



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE ORELLANA
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

MORFOMETRÍA DE ÓRGANOS ACCESORIOS DEL TGI EN
POLLOS CAMPEROS CON ADICIÓN DE CÚRCUMA (CURCUMA
LONGA) EN LA DIETA

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: ANGIE NICOLE MONTALVÁN COBO

DIRECTOR: ING. ANGEL DANIEL FEIJOO LEON, MGS.

El Coca – Ecuador

2023

© 2023, Angie Nicole Montalván Cobo

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Angie Nicole Montalván Cobo, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

El Coca, 15 de diciembre de 2023.






Angie Nicole Montalván Cobo

2200147763

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación, **MORFOMETRÍA DE ÓRGANOS ACCESORIOS DEL TGI EN POLLOS CAMPEROS CON ADICIÓN DE CÚRCUMA (CURCUMA LONGA) EN LA DIETA**, realizado por la señorita: **ANGIE NICOLE MONTALVÁN COBO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. José Eduardo Zapata Gaibor, Mgs. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 _____	2023-12-15
Ing. Angel Daniel Feijoo Leon, Mgs. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	 _____	2023-12-15
Ing. Julio Cesar Benavides Lara, Mgs. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	 _____	2023-12-15

DEDICATORIA

Dedico el resultado de este trabajo de investigación principalmente a Dios, por darme la fuerza necesaria para culminar esta meta. A mi madre Mónica Cobo, por su incondicional apoyo y fe en mí, la cual siempre estuvo conmigo en las buenas y en las malas, mi ejemplo a seguir, siempre estaré agradecida y sobre todo muy orgullosa de mi madre, brindándome siempre una gran dosis de amor y sin pedir nada a cambio. A mis hermanos William y Anthony por su apoyo e impulsarme a seguir superándome siempre, a mi tío Carlos por su cariño y apoyo, sobre todo por su comprensión y palabras de motivación, las cuales siempre las tendré en cuenta. También quiero dedicar este trabajo, a mis abuelitos, que desde el cielo son esa luz que me dan fuerzas para continuar, los cuales siempre estarán presentes en mi corazón. A mí familia Cobo García, gracias por su apoyo y cariño, siempre apoyándome en todo el trascurso de este trabajo y en mi vida. A mis perritos y gatitos que estuvieron presentes en todas las desveladas para la culminación de esta meta, gracias por su cariño. También quiero dedicar este trabajo a mis mejores amigos, gracias por su amor y por brindarme siempre su apoyo, serán siempre un gran regalo para mí, siempre estaré agradecida con Dios por su amistad. A todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos, este trabajo es dedicado para ustedes igualmente, gracias por su cariño y apoyo.

Angie

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento de este trabajo de investigación va dirigido primordialmente a Dios por el simple hecho de darme toda su bendición y amor en toda la trayectoria de mi carrera y culminación de este trabajo. Agradezco incondicionalmente a mi mamá por todo su apoyo, cariño y sobre todo por siempre creer en mí, no hay palabras para describir todo lo agradecida que estoy por ese ser humano que tengo en mi vida como lo es mi mamá. A cada uno de mis profesores les agradezco inmensamente por transmitirme todas esas enseñanzas, sabidurías y consejos en toda mi vida universitaria, lo cual sin duda me ayudaran en mi vida personal y profesional.

Angie

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. <i>Objetivo general</i>	3
1.2.2. <i>Objetivos específicos</i>	3
1.3. Justificación.....	3
1.4. Hipótesis.....	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Avicultura.....	5
2.1.1. <i>Avicultura en Ecuador</i>	5
2.1.2. <i>Avicultura a nivel internacional</i>	6
2.1.3. <i>Sistema de producción avícola</i>	7
2.1.3.1. <i>Sistema extensivo</i>	7
2.1.3.2. <i>Sistema semi – intensivo</i>	7
2.1.3.3. <i>Sistema intensivo</i>	8
2.2. Pollo campero.....	8
2.2.1. <i>Definición</i>	8
2.2.2. <i>Origen</i>	9
2.2.3. <i>Clasificación taxonómica</i>	9
2.2.4. <i>Características del pollo campero</i>	10

2.2.5.	<i>Genética del pollo campero</i>	10
2.2.6.	<i>Principales cruzamientos para obtener pollos camperos</i>	11
2.2.6.1.	<i>Gris Pluma</i>	11
2.2.6.2.	<i>Rojo Cou Un</i>	11
2.2.6.3.	<i>Master Gris</i>	12
2.2.6.4.	<i>Gris Barre</i>	12
2.2.6.5.	<i>Rojo Pluma</i>	13
2.2.7.	<i>Características</i>	13
2.3.	Manejo del pollo campero	13
2.3.1.	<i>Alojamiento</i>	13
2.3.2.	<i>Bebederos y comederos</i>	14
2.3.3.	<i>Recepción de los pollitos</i>	15
2.3.4.	<i>Cama</i>	16
2.3.5.	<i>Densidad</i>	16
2.3.6.	<i>Temperatura</i>	18
2.3.7.	<i>Humedad</i>	18
2.4.	Alimentación del pollo campero	19
2.4.1.	<i>Requerimientos nutricionales</i>	19
2.5.	Sanidad de pollos camperos	20
2.5.1.	<i>Principales enfermedades</i>	21
2.5.1.1.	<i>Newcastle</i>	21
2.5.1.2.	<i>Viruela Aviar</i>	21
2.5.1.3.	<i>Marek</i>	22
2.5.1.4.	<i>Gumboro</i>	22
2.5.1.5.	<i>Cólera</i>	22
2.5.1.6.	<i>Bronquitis infecciosa</i>	23
2.5.1.7.	<i>Encefalomielitis aviar</i>	23
2.5.1.8.	<i>Coriza infecciosa aviar</i>	24
2.6.	Morfometría del TGI	24
2.6.1.	<i>Características generales del tracto gastrointestinal</i>	25
2.7.	Molleja	25
2.8.	Hígado	26
2.9.	Corazón	27
2.10.	Proventrículo	28
2.11.	Esófago	28

2.12.	Bazo	29
2.13.	Intestino delgado	29
2.13.1.	<i>Duodeno</i>	30
2.13.2.	<i>Yeyuno</i>	30
2.13.3.	<i>Íleon</i>	30
2.14.	Intestino grueso	30
2.14.1.	<i>Ciego</i>	31
2.14.2.	<i>Colon y recto</i>	31
2.14.3.	<i>Coprodeum y urodeum</i>	32
2.15.	Vesícula biliar	32
2.16.	Papel de la microbiota intestinal	32
2.17.	Proceso de digestión	33
2.18.	Salud intestinal	33
2.19.	Mantener un equilibrio saludable en el tracto digestivo.	34
2.20.	Promotores de crecimiento	35
2.20.1.	<i>Definición</i>	35
2.21.	Antibióticos promotores de crecimiento (APC)	35
2.22.	Nuevos promotores de crecimiento para el manejo natural u orgánico en pollos 35	
2.22.1.	<i>Fitobióticos</i>	35
2.22.2.	<i>Probióticos</i>	36
2.22.3.	<i>Prebióticos</i>	36
2.22.4.	<i>Extractos de plantas y aceites esenciales</i>	37
2.22.5.	<i>Ácidos orgánicos</i>	37
2.22.6.	<i>Enzimas</i>	37
2.23.	Cúrcuma	38
2.23.1.	<i>Origen</i>	38
2.23.2.	<i>Taxonomía</i>	39
2.23.3.	<i>Propiedades de la cúrcuma</i>	39
2.23.4.	<i>Características principales</i>	39
2.23.5.	<i>Descripción botánica</i>	39
2.23.6.	<i>Caracterización bromatológica de la cúrcuma</i>	40
2.23.7.	<i>Composición nutricional de la cúrcuma</i>	40
2.23.8.	<i>Usos medicinales</i>	41
2.23.9.	<i>Hábitat</i>	42

CAPITULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	43
3.1.	Localización de la investigación	43
3.2.	Alcance	44
3.3.	Tipo	44
3.4.	Materiales	44
3.4.1.	<i>Equipos de campo</i>	44
3.4.2.	<i>Materiales de oficina</i>	45
3.4.3.	<i>Alimentación</i>	45
3.4.4.	<i>Unidades experimentales</i>	45
3.5.	Obtención de pollos	45
3.6.	Recepción de pollitos BB	46
3.7.	Equipos fundamentales utilizados durante la investigación	46
3.8.	Metodología de evaluación	47
3.9.	Tratamiento y repeticiones	47
3.9.1.	<i>Esquema del experimento</i>	47
3.10.	Diseño de la ADEVA	47
3.11.	Descripción de cada de los tratamientos	48
3.12.	Análisis estadístico	48
3.13.	Mediciones experimentales	48
3.14.	Obtención de la harina de Curcuma longa	49
3.15.	Manejo de las unidades experimentales	49
3.16.	Programa alimenticio	49
3.17.	Programa sanitario	50
3.18.	Metodología de la evaluación	50
3.18.1.	<i>Peso (gr)</i>	50
3.18.2.	<i>Diámetro (cm)</i>	50
3.18.3.	<i>Longitud (cm)</i>	51
3.19.	Cronograma de actividades	51

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	52
4.1.	Procesamiento, análisis e interpretación de resultados	52

4.1.1.	<i>Peso vivo</i>	52
4.1.2.	<i>Medidas morfométricas de pollos camperos</i>	53
4.1.2.1.	<i>Medidas del esófago, molleja y corazón de los pollos camperos</i>	53
4.1.2.2.	<i>Medidas del hígado, proventrículo, bazo, vesícula biliar, intestino delgado, intestino grueso y ciego de los pollos camperos</i>	57
4.2.	Discusión	61
4.2.1.	<i>Peso y longitud delgado, intestino grueso, ciego y hígado de los pollos camperos</i> ..	61
4.2.1.1.	<i>Intestino delgado</i>	61
4.2.1.2.	<i>Intestino grueso</i>	62
4.2.1.3.	<i>Ciego</i>	64
4.2.1.4.	<i>Hígado</i>	64
4.2.2.	<i>Peso, diámetro y longitud de la molleja y del proventrículo</i>	66
4.2.2.1.	<i>Molleja</i>	66
4.2.2.2.	<i>Proventrículo</i>	67
4.2.3.	<i>Peso y longitud del bazo y de la vesícula biliar</i>	68
4.2.3.1.	<i>Bazo</i>	68
4.2.3.2.	<i>Vesícula biliar</i>	69
4.2.4.	<i>Peso del corazón</i>	69
4.3.	Comprobación de la hipótesis	70

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
5.1.	Conclusiones	71
5.2.	Recomendaciones	71

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:	Clasificación taxonómica de pollos camperos	9
Tabla 2-2:	Densidad en pollos camperos.....	17
Tabla 2-3:	Temperatura idea en pollos camperos de acuerdo con la edad	18
Tabla 2-4:	Requerimientos nutricionales en pollos camperos.....	19
Tabla 2-5:	Taxonomía de <i>Curcuma longa</i>	39
Tabla 2-6:	Caracterización bromatológica de la harina de cúrcuma	40
Tabla 2-7:	Síntesis de la composición nutricional por 100 g de <i>Curcuma longa</i>	41
Tabla 3-1:	Esquema de tratamientos	47
Tabla 3-2:	Diseño de ADEVA	47
Tabla 3-3:	Programa sanitaria del proyecto de investigación.....	50
Tabla 3-4:	Cronograma de actividades implementadas en el proyecto de investigación	51
Tabla 4-1:	Medias mínimas cuadradas y error estándar de la media de las evaluaciones morfológicas de los órganos de la parte superior de pollos camperos suplementadas con diferentes niveles de <i>Curcuma longa</i>	53
Tabla 4-2:	Medias mínimas cuadradas y error estándar de la media de las evaluaciones morfológicas de los órganos de la parte inferior de gallinas camperas suplementadas con diferentes niveles de <i>Curcuma longa</i>	57

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1:	Cruce para obtener la variedad Gris pluma	11
Ilustración 2-2:	Cruce para obtener la variedad rojo Cou Nu	11
Ilustración 2-3:	Cruce para obtener la variedad Master Gris	12
Ilustración 2-4:	Cruce para obtener la variedad Gris Barre	12
Ilustración 2-5:	Cruce para obtener la variedad Rojo Pluma.....	13
Ilustración 2-6:	Cúrcuma	38
Ilustración 3-1:	Ubicación de la parroquia "La Belleza"	43
Ilustración 4-1:	Medias mínimas cuadradas de la variable peso vivo de gallinas sometidas a diferentes proporciones de <i>Curcuma longa</i>	52
Ilustración 4-2:	Ajuste de regresión para la longitud del esófago con respecto a la inclusión de diferentes niveles de <i>Curcuma longa</i>	55
Ilustración 4-3:	Ajuste de regresión para la longitud de la molleja con respecto a la inclusión de diferentes niveles de <i>Curcuma longa</i>	55
Ilustración 4-4:	Ajuste de regresión para el peso y longitud del corazón con respecto a la inclusión de diferentes niveles de <i>Curcuma longa</i>	56
Ilustración 4-5:	Ajuste de regresión para la longitud del hígado con respecto a la inclusión de diferentes niveles de <i>Curcuma longa</i>	60
Ilustración 4-6:	Ajuste de regresión para la longitud de la vesícula biliar con respecto a la inclusión de diferentes niveles de <i>Curcuma longa</i>	60
Ilustración 4-7:	Ajuste de regresión para el peso y diámetro del ciego respecto a la inclusión de diferentes niveles de <i>Curcuma longa</i>	61

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** LIMPIEZA DEL ÁREA DESTINADA PARA LA CRIANZA
- ANEXO B:** LLEGADA DE LOS POLLOS CONTROLANDO LA TEMPERUTA Y PESO DE LLEGADA
- ANEXO C:** COLOCACIÓN DE LOS POLLOS TOMANDO EN CUENTA LA CALEFACIÓN Y SU DISTRIBUCIÓN PARA LOS PRIMEROS DÍAS
- ANEXO D:** DISTRIBUCIÓN DE LOS POLLOS POR CADA TRATAMIENTO TOMANDO EN CUENTA EL CADA NIVEL DE CURCUMA DESDE EL DÍA 7
- ANEXO E:** ELABORACIÓN DE CURCUMA Y COLOCACIÓN DEL PORCENTAJE POR CADA TRATAMIENTO
- ANEXO F:** PESO ANTES DE LA FAENA
- ANEXO G:** EQUIPO PARA LA TOMA DE DATOS MORFOMETRICOS
- ANEXO H:** FAENAMIENTO DEL POLLOS
- ANEXO I:** TOMA DE DATOS DEL PESO, LONGITUD Y DIAMETRO DE LOS ORGANOS
- ANEXO J:** MEDIDAS DE LOS ORGANOS

RESUMEN

En la crianza de pollos, uno de los principales problemas ya sea en pequeña o gran escala, es el uso indiscriminado de aditivos comerciales, lo cual alteran el metabolismo de las aves, trayendo consigo problemas en el tracto digestivo del animal, provocando a la vez problemas en el mantenimiento, crecimiento y producción del animal. El objetivo de la investigación fue evaluar la morfometría de los órganos accesorios del tracto gastrointestinal (TGI) en pollos camperos alimentados con Cúrcuma (*Curcuma longa*). Con el fin de promover el uso de aditivos naturales, debido a sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Se utilizaron 40 pollos camperos de 70 días de edad, en la fase de faenamiento; donde se utilizaron 4 tratamientos: Control (100% de balanceado + 0% de harina de cúrcuma), T1 (99% de balanceado + 1% de harina de cúrcuma), T2 (98% de balanceado + 2% de harina de cúrcuma) y control T3 (97% de balanceado + 3% de harina de cúrcuma). Para la toma de datos, se utilizó un calibrador, un flexómetro y una balanza analítica, el T1 tuvo promedios similares, con respecto a las medidas mínimas de cada órgano del TGI, tomando en cuenta con el grupo Control. Pero, al comparar el peso, longitud y diámetro de cada órgano del T3 frente al grupo Control, hubo mucha variedad, sobre todo con el peso del hígado, el cual es un órgano fundamental en el metabolismo de las aves. En conclusión, el 2 y 3% de cúrcuma en la dieta de pollos camperos, tuvo un menor desarrollo morfométrico en los órganos de estas aves, a la vez no hay mayores ganancias de peso, conversión alimenticia y, por ende, hay problemas en su crecimiento y producción.

Palabras clave: <POLLOS CAMPEROS>, <CÚRCUMA>, <MORFOMETRÍA>, <ÓRGANOS>, <TRATAMIENTOS>, <PESO>, <LONGITUD>, <DIÁMETRO>.

Cristian Tenelanda.S.

Ing. Cristian Sebastian Tenelanda S.
0604686709

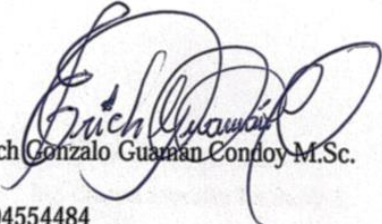


0212-DBRA-UPT-2024

ABSTRACT

In chicken raising, one of the main problems, whether in small or large scale, is the indiscriminate use of commercial additives, which alter the metabolism of the birds, bringing with it problems in the digestive tract of the animal, causing problems in the maintenance, growth and production of the animal. The objective of the research was to evaluate the morphometry of the accessory organs of the gastrointestinal tract (GIT) in free-range chickens fed turmeric (*Curcuma longa*). In order to promote the use of natural additives, due to their antioxidant and anti-inflammatory properties. Forty 70-day-old free-range chickens were used in the slaughter phase, where 4 treatments were used: Control (100% balanced + 0% turmeric meal), T1 (99% balanced + 1% turmeric meal), T2 (98% balanced + 2% turmeric meal) and control T3 (97% balanced + 3% turmeric meal). For data collection, a calibrator, a flexometer and an analytical balance were used. T1 had similar averages with respect to the minimum measurements of each organ of the TGI, compared to the control group. However, when comparing the weight, length, and diameter of each organ of T3 with the Control group, there was a great variety, especially with the weight of the liver, which is a fundamental organ in the metabolism of the birds. In conclusion, the 2 and 3% of turmeric in the diet of free-range chickens had a lower morphometric development in the organs of these birds, at the same time there were no greater weight gains, feed conversion and, therefore, there were problems in their growth and production.

Keywords: <COUNTRY CHICKENS >, <TURMERIC>, <MORPHOMETRY>, <ORGANS>, <TREATMENTS>, <WEIGHT>, <LENGTH>, <DIAMETER>.



Erich Gonzalo Guaman Condoy M.Sc.
0704554484

INTRODUCCIÓN

La Industria avícola en la actualidad se ha desarrollado en los diferentes aspectos tecnológicos, especialmente ligados con la genética y la nutrición, directamente relacionados a una creciente demanda de carne y huevos, lo que exige al sector, una búsqueda de alternativas que permitan una producción eficiente. Los resultados obtenidos durante la fase de producción están directamente relacionados con el manejo de los diferentes factores de la producción en las etapas cría, desarrollo y levante.

Debido a que el manejo de la alimentación se ubica en el rango del 70 al 80% de los costos de producción, tanto en producción de carne como en la de producción de huevos, lo cual es necesario resaltar su importancia dentro de la cría, desarrollo y levante de pollos camperos. Por ello, es importante buscar nuevas alternativas que permitan un eficiente desarrollo de estos animales en las primeras etapas, a fin de obtener excelentes rendimientos durante la fase de producción, lo cual sean productos más naturales que químicos, para arrebatar costos en la producción y ofrecer productos de buena calidad.

La búsqueda de alternativas sustentables que disminuyan la dependencia agroalimentaria y corporal hace que se busquen fuentes de materia prima en especies vegetales que sean fuentes de proteína, energía y minerales a las dietas destinadas a los pollos. Lo cual, una alternativa añadida dentro de la alimentación de los pollos es la cúrcuma, ya que indican que sus diferentes concentraciones, producen incremento del peso corporal, mejor conversión alimenticia y disminución en el consumo de alimento, lo cual todo esto ha sido evaluado por estudios orientando a obtener un nivel correcto en la incorporación alimenticia tanto en parámetros químicos, biológicos y económicos.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En el 2022 Ecuador produjo 495.000 toneladas de carne de pollo, 15.000 toneladas más que en el 2021, lo que representó un incremento de 3,13 %, según cifras reveladas por la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (Conave), que resaltó el incremento de producción pese a adversidades que el sector enfrentó como el paro indígena y la pandemia. (BMC, 2023 pp. 37-39)

La crianza de pollos ha sido una fuente de ingresos para pequeños productores y muchas familias en Orellana y por ende en nuestro país durante un largo periodo de tiempo. Por ello, para llegar al producto final se debe llevar un correcto manejo, tomando en cuenta los puntos clave para dicha producción, la cual es la correcta sanidad y nutrición para que la ganancia de peso de los pollos sea uniforme y rápida, y así de esta forma hablar de rentabilidad. Por ende, hay que mencionar que uno de los principales problemas de la explotación avícola ya sea en pequeña o gran escala, es el uso indiscriminado de aditivos comerciales, para asegurar que los nutrientes de la dieta sean ingeridos, digeridos, protegidos de destrucción, absorbidos y transportados hacia la célula, a su vez pueden alterar el metabolismo de las aves para promover el crecimiento y/o mejorar el producto final.

El tracto digestivo de cualquier animal, incluidos los pollos, es importante para convertir los alimentos que el animal ingiere en nutrientes que el cuerpo necesita para el mantenimiento, crecimiento y producción. Una vez que se ingiere la comida, debe desglosarse en sus componentes básicos. Esto se hace a través de medios mecánicos y químicos.

Por ello se evaluará como influyen niveles del 1%, 2% y 3% de cúrcuma en el tamaño y peso de los órganos como: hígado, proventrículo, bazo, intestino delgado, intestino grueso, ciego, esófago, molleja y corazón. A su vez también se evaluará el aspecto económico en relación con el beneficio/costo. Para incentivar y promover el uso de aditivos naturales, debido a que sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias son de particular interés para la producción animal en los sistemas agrícolas actuales, tomando en cuenta mejorar el bienestar de la salud del ser humano y por ende en la salud de las aves.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar la morfometría de los órganos accesorios del TGI en pollos camperos alimentados con Cúrcuma (*Curcuma longa*)

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar la morfometría de los órganos accesorios del TGI.
- Comparar el efecto de diferentes niveles de inclusión de harina de cúrcuma en la dieta de pollos camperos sobre la morfometría de los órganos accesorios del TGI.

1.3. Justificación

El consumidor busca carne de buena calidad que conserve sus mismas características nutricionales y organoléptica, lo que incita a un más a su consumo. A esto hay que añadir que en estos últimos años se ha incrementado el nivel poblacional del ser humano, esto ha provocado que el consumidor amplíe la demanda de carne de ave, exigiendo productos naturales que mejoren su calidad de vida.

La inclusión de una mala alimentación provoca cambios en la morfometría del tracto gastrointestinal de los animales, en dependencia de la calidad de los alimentos, las microvellosidades del intestino delgado y de los ciegos se modifican y en relación con su desarrollo, mejora el nivel de absorción de los alimentos. (Paz, 2020 p. 23)

Por ello, se evaluará el tracto gastrointestinal de pollos camperos, para conocer cómo influye el aditivo natural (*Curcuma longa*) añadido en su comida diaria, ya que la ganancia de peso está directamente influenciada por la propuesta morfo funcional de su aparato digestivo.

La cúrcuma tiene propiedades medicinales en los animales como: sirve como antioxidante, antibacteriana, antiinflamatoria, anticancerígena y anticoagulante. Por otro lado, cumple una función muy importante dentro del organismo del animal, evita el desarrollo de virus, hongos y bacterias que provocan enfermedades en los seres vivo, y ayuda a limpiar las impurezas y toxicidades presentes en el hígado. (Paz, 2020 p. 27).

En estudios realizados, se mencionada que los efectos en los órganos gastrointestinales se evidencio un incremento en las medidas de longitud y peso, ayuda a mejorar la calidad de la canal y mejora la pigmentación, lo cual todo ello es mediante la cúrcuma siendo un aditivo natural. (Salinas, 2021 p. 06).

En otro estudio realizado, la cúrcuma desempeña una función preventiva en el tracto gastrointestinal al inhibir el desarrollo de virus, hongos y bacterias que provocan enfermedades en los seres vivos, de la misma manera es responsable de reducir el crecimiento microbiano y amplificar la cantidad de glutatión, es una proteína que ayuda a limpiar las impurezas y toxicidades presentes en el hígado. Al mismo tiempo esta asume propósitos farmacéuticos, ya que entre sus principios activos se encuentran la curcumina y la bisdimetoxicurcumina. (Pallasco, 2021 p. 04)

1.4. Hipótesis

Ho: La inclusión de *Curcuma longa* no influye en el comportamiento morfométrico de los de los órganos accesorios del TGI

Hi: La inclusión de *Curcuma longa* influye en el comportamiento morfométrico de los de los órganos accesorios del TGI

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Avicultura

2.1.1. Avicultura en Ecuador

Ecuador inició la avicultura con orientación empresarial en 1957 mediante al establecimiento de una planta de incubación artificial Avícola Helvetia. La producción y venta de huevos se inició en 1958. Uno de los pioneros en la importación de pollitas formó parte de la finca “La Estancia” en Puenbo, localidad cercana a la ciudad de Quito, cuya propiedad es de la familia Bakker. Desde 1970, la importancia de esta actividad se ha visto realzada por el establecimiento y crecimiento de empresas más grandes en las provincias de Pichincha, Guayanas y Manabí. (Simbaña, 2021 pp. 15-16)

La industria avícola de Ecuador ha estado creciendo lentamente, con un aumento del 27% en el número de aves criadas en campos y granjas avícolas entre el año 2018 y 2019. El 84,7% de la producción avícola del país es generada en granjas avícolas, mientras que el 15,3% se produce en las tierras de cultivo. (Silva, 2023 pp. 14-15)

Un total del 97% de la producción avícola del país está para la venta, y el 3% se cría para consumo personal, las especies que más consumen son los gallos, las gallinas y los patos. Lo cual, los ecuatorianos consideran la carne de pollo como un componente esencial de la dieta básica de su familia. (Beltrán, 2021 pp. 20-21)

El sector avícola se concentra en las 24 provincias del país, siendo Guayas, Pichincha, Tungurahua y Santo Domingo de los Tsáchilas las principales, mientras que Imbabura, Pastaza y Manabí también son provincias importantes. (Coronel, et al., 2023 p. 17). Además, la industria avícola del país contribuye significativamente a la producción de maíz amarillo, lo que contribuye a las oportunidades de empleo y al mantenimiento de la seguridad alimentaria. (Escobar, 2012 p. 14)

CONAE como cada año realiza y presentas las proyecciones anuales todo con respeto a la producción avícola, según su información en el año 2022 se llegó a producir 495 mil toneladas de carne de pollo mediante la crianza de 263 millones de pollos de engorde, por ende, se puede

deducir que un ecuatoriano consume 28 kg de pollo al año en promedio. Por otro lado, un ecuatoriano típico consume aproximadamente 212 huevos al año, donde 3.812 millones de huevos se produjeron en dicho año, lo cual en un promedio se puede mencionar que al día se produce 10,4 millones. Cantidad de gallinas ponedoras en producción: 13,79 millones. (CONAVE, 2023 p. 1)

2.1.2. Avicultura a nivel internacional

La avicultura es una industria activa y en crecimiento, que desempeña un papel vital en la seguridad alimentaria al producir altos niveles de nutrientes. La carne de pollo se ha duplicado desde el año 2000. Si bien los gustos y preferencias están cambiando. (Sánchez, 2020 p. 04)

El crecimiento de esta industria está vinculado a un aumento de la población a nivel mundial. De acuerdo con la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) ha identificado la producción de carne de ave como la segunda más alta a nivel mundial, luego de la carne de cerdo. (FAO, 2013 p. 9)

La industria avícola es importante para la nutrición humana ya que ofrece una variedad de opciones de consumo, las más comunes son los huevos y el pollo. Es un alimento muy nutritivo y más económico que otras proteínas animales. A nivel local, la carne de pollo y el huevo son proteínas básicas en toda dieta y su producción está dirigida principalmente al mercado interno. Esto lo convierte en un alimento importante que está disponible para algunas de las personas con ingresos más bajos del mundo. (BMC, 2023 p. 02)

En cuanto a la producción de carne de pollo, el mayor productor neto es Estados Unidos con (20,5 millones de toneladas), seguido de China (15,4 millones de toneladas) y Brasil (14,6 millones de toneladas). Colombia ocupa el puesto 11 con 1,8 millones de toneladas de producción. Desde el año 2015 a 2021, el consumo mundial de huevos aumentó un 12%, a diferencia que el consumo carne de pollo aumentó un 20%. (BMC, 2023 p. 03)

Entre 2015 y 2021, el comercio internacional de pollo ha crecido más de un 30%. De manera similar, alrededor de tres cuartas partes del comercio de exportación en toda la cadena de avícola, se debe a la comercialización de carne de pollo. Esto refleja el alto valor agregado de este vínculo en el contexto del proceso de transformación industrial. (BMC, 2023 p. 03)

En términos de exportaciones de pollo, Brasil es el principal exportador mundial y representa el 26% de la cuota de mercado mundial, seguido de Estados Unidos (16,2%) y Países Bajos

(10,6%). Este último segmento parece ser el más concentrado en la cadena de la carne de ave, ya que más del 50% de las ventas externas de esta proteína se concentran en estos tres países.

Por otro lado, China es el mayor importador de carne de pollo, con compras de pollo que alcanzaron los 3.468 millones de dólares en 2021, lo que representa el 16,250 % del mercado mundial. La producción de carne de pollo disminuyó en 2020, pero logró retomar su trayectoria de crecimiento en 2021 y 2022, alcanzando 1,8 millones de toneladas el año pasado, el nivel más alto de los últimos siete años. (BMC, 2023 p. 04)

2.1.3. Sistema de producción avícola

2.1.3.1. Sistema extensivo

Las aves tienen acceso a grandes extensiones de tierra y el beneficio económico es mínimo. Por tanto, la inversión es baja. Estas criaturas aviares se cuidan mucho, deambulando por la vivienda o buscando alimento, se refugian en las proximidades de sus casas o de una estructura básica lo cual construyen sus propios nidos en arbustos o incluso en la maleza, donde ponen sus huevos y ocasionalmente eclosionan. Al nacer, los polluelos deben asumir la responsabilidad de sí mismos, proporcionándose alimento y protección con cierta ayuda de su madre. (Gómez, 2015 p. 34)

De vez en cuando al día, el dueño les arroja restos de cocina o puñados de maíz. Aunque el proceso de reproducción puede parecer beneficioso, en ciertas ocasiones hay resultados negativos, por ejemplo, aves y huevos de mala calidad que a menudo están ocultos en cajas donde el productor no puede localizarlos. (Gómez, 2015 p. 34)

2.1.3.2. Sistema semi – intensivo

La caracterización de este tipo de sistema se debe a que el productor diseña un territorio particular para la crianza de las aves, lo cual por ello se construye un lugar determinado para que el ave pase un cierto tiempo del día en esa área, lo cual se lo conoce como galpón o corral. Esa área se puede construir utilizando malla, guadua, madera en rollo o cualquier otro material que uno posee para llegar a obtener los objetivos deseados dependiendo de la producción que pretende realizar. Las aves pueden moverse alrededor de la cerca durante el día o permanecer dentro del gallinero mientras duermen, con ello contribuye con el acondicionamiento y equipamiento ambiental. Tanto el corral como el gallinero contienen los comederos y

bebederos. El recinto debe estar separado en 2 áreas, una mitad reservada para las aves y la otra mitad utilizada para descansar. Lo cual esto ayuda a prevenir el pisoteo excesivo y la consiguiente degradación del suelo. Se recomienda una densidad de población de 1 m²/ave, los deben colocarse dentro del gallinero y tener una buena cama, especialmente en climas húmedos, para evitar complicaciones en la eclosión de los huevos. (Gómez, 2015 p. 35)

2.1.3.3. Sistema intensivo

Con respecto a estos sistemas, los sistemas intensivos son aquellos diseñados para uso tanto comercial como industrial, donde las aves se mantienen en jaulas o pisos durante toda su vida productiva, lo cual mediante este sistema se facilita un mayor aprovechamiento del espacio y, por tanto, aumentan la producción de dichos animales. Dentro de este sistema, las actividades que se realizan en las instalaciones son beneficiosas para la salud de los animales, ya que un ambiente limpio puede reducir la contaminación tanto del huevo como del animal, logrando así una mejor productividad. (Buitrago, et al., 2016 p. 23).

Los trabajadores son responsables de garantizar la seguridad realizando diversas tareas diarias, incluido lavar y desinfectar los bebederos, proporcionar agua dulce, suministrar la cantidad necesaria de alimentos, limpiar las cajas nido y recolectar huevos temprano para evitar la contaminación. (Gómez, 2015 p. 36)

2.2. Pollo campero

2.2.1. Definición

Es un tipo de ave que comúnmente es criado bajo en un sistema semi intensivo, además experimenta un crecimiento lento y una calidad de cocción superior en comparación con el pollo industrial debido a su dieta natural. El pollo campero puede ser una alternativa de calidad al pollo de engorde para los consumidores, debido a que eligen alternativas cárnicas que consideran de mayor calidad. Esta demanda es sistemática y continua para algunos consumidores, pero para otros solo se da en determinados días del año o en días festivos, quizás debido a los precios más altos respecto al pollo comercial. (Cujilema, 2016 p. 17)

.Por otro lado, producir un pollo más natural, cocido y sabroso luego ser posiblemente más caro, pero mejora el valor añadido del producto y fomenta el interés de los consumidores por el

bienestar animal. Los pollos camperos están diseñados para adaptarse a condiciones ambientales adversas y utilizar materias primas no convencionales, y representan un aporte importante de la avicultura familiar a la seguridad alimentaria nacional. (Cujilema, 2016 p. 17)

2.2.2. Origen

En el año 1990 surge la producción de pollos camperos como medio para satisfacer las necesidades de los consumidores de carne de pollo de alta calidad. Mediante investigaciones, se procedió a desarrollar pollos que se crían al aire libre, lo cual ha llevado a la creación de una raza de pollo de crecimiento lento que puede completar parte de su ciclo vital al aire libre, alimentándose de productos naturales sin utilizarlos. aditivo químico y sacrificado cuando alcanza la madurez sexual. Tiene una textura más firme y un sabor más exclusivo que el pollo comercial. Este tipo de producción está adquiriendo cada vez más importancia a medida que la industria avícola continúa desarrollándose en un contexto sociopolítico que favorece la concentración de unos pocos productores, es decir, empresas familiar. Este tipo de pollo ha ganado propiedades organolépticas específicas, por ende, su carne es más oscura, firme y sabrosa que la obtenida de pollos criados en entornos industriales. Esta novedosa producción ganó protagonismo debido al continuo desarrollo de la industria avícola en un contexto socioeconómico que, al fomentar el foco en los pequeños productores, aceptable para las pequeñas empresas. (Pincay, 2017 p. 27)

2.2.3. Clasificación taxonómica

Tabla 2-1: Clasificación taxonómica de pollos camperos

Clasificación Taxonómica	
Reino	Animal
Tipo	Cordado
Sub-Tipo	Vertebrados
Clase	Aves
Sub Clase	Neomites (sin Dientes)
Orden	Gallinae
Superorden	Neognates (sin esternón)
Familia	Phaisanidae
Generó	<i>Gallus</i>
Especie	<i>Gallus domesticus</i>
Nombre	Campero

Fuente: Cujilema, 2016

Realizado por: Montalván, A., 2023.

2.2.4. Características del pollo campero

- La cría de pollos camperos es un método de avicultura alternativo en la avicultura industrial. (Cujilema, 2016 p. 17)
- Alimentación alternativa alcanza 1.8-2.5 kg de peso. (Cujilema, 2016 p. 17)
- Baja mortalidad (Cujilema, 2016 p. 17)
- Su carne es mucho más suave y magra, contiene menos grasa y es mucho más sabrosa. (Cujilema, 2016 p. 17)
- Su tasa de crecimiento es un 20-25% menor que la de los pollos de engorde, alcanzando un peso vivo de 1,5-1,8 kg a las 8-9 semanas de edad. (Azogue, 2013 p. 25)
- Tiene una alta capacidad de supervivencia, alta resistencia a enfermedades y naturaleza rústica los hacen ideales para alimentarse en pastos con 4 m² /ave. (Azogue, 2013 p. 25)
- La piel de los pollos camperos es mucho más amarilla y el color de la carne es más oscuro, esto se debe a su alimentación, por ello su objetivo de su crianza es producir un producto de calidad, criado en un sistema semi-intensivo frente a un sistema intensivo de pollos de engorde. (Azogue, 2013 p. 25)
- Una buena producción de este tipo de pollo da como resultado un pollo más natural, cocido y más sabroso, aunque lógicamente sea más caro. (Azogue, 2013 p. 25)
- También se le conoce como pollo de corral o pollo de grano. (Azogue, 2013 p. 25)
- Como su crianza comúnmente es bajo un sistema de cría de animales en semilibertad contribuye aún más a potenciar el valor añadido de este producto y añade un valor más, que es la preocupación actual de los consumidores por la salud animal, que considera más que necesaria para la obtención de un buen producto. (Azogue, 2013 p. 25)

2.2.5. Genética del pollo campero

La composición genética del pollo de corral está determinada por el cruce con razas de carne y postura. Aunque crecen a un ritmo más lento, buena pechuga, comúnmente diferente al pollo de parrilla incluso el plumaje del pollo campero es diverso. (Velasteguí, 2009 pp. 21-22)

Con respecto a la mortalidad son relativamente bajas, por lo cual los consumidores los asocian como los pollos viejos de chacra. En si el trípode que sustenta este nuevo producto está formado por una combinación de lo que son nutrientes beneficiosos y técnicas de cría. (Velasteguí, 2009 pp. 21-22)

2.2.6. Principales cruzamientos para obtener pollos camperos

Los principales cruces incluyen las razas Gris Pluma, Rojo Cou Nu, Master Gris, Gris Barre y Rojo Pluma. (Proaño, 2007 pp. 55-60)

2.2.6.1. Gris Pluma

Tienen una edad al sacrificio de entre 56 y 64 días. Estas líneas son una respuesta genética a la demanda de mercados que requieren pollos de 81 días de edad y con un peso entre 2050 y 2300g. (Proaño, 2007 pp. 55-60)

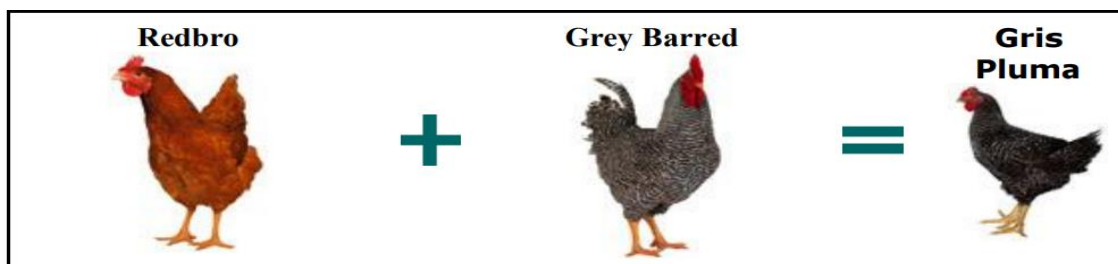


Ilustración 2-1: Cruce para obtener la variedad Gris pluma

Fuente: Proaño, 2007

2.2.6.2. Rojo Cou Un

La madre tiene características como es su plumaje rojo, pico amarillo, a la vez es la que le aporta la característica de rusticidad al pollo, mientras que el padre tiene una apariencia similar. Estos dos especímenes han producido Rojo Cou Un la cual presenta características como lo es un plumaje rojo e interior blanco con patas, piel, pico amarillo y cuello desnudo. (Proaño, 2007 pp. 55-60)

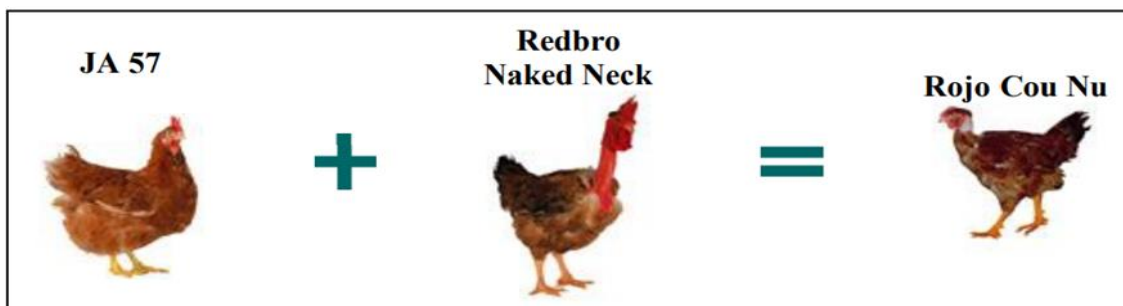


Ilustración 2-2: Cruce para obtener la variedad rojo Cou Nu

Fuente: Proaño, 2007.

2.2.6.3. Master Gris

Este tipo de pollo tiene un cuello emplumado, una coloración exótica y una mezcla de blanco, negro y marrón. Con respecto a su crecimiento, estos suelen crecer rápidamente durante 56 días y normalmente pesa seis libras en promedio. El pico, las patas y la piel son de color amarillo con respecto a la del padre y su plumaje es de color blanco, por otro lado la madre su plumaje es de color rojo, mientras que la piel, patas y pico son del mismo color que la del macho. Ambos tienen el mismo tipo de piel. Por lo cual el Master Gris es al fusionarlo por esos dos ejemplares, llega a presentar características como con plumaje con contraste, patas, piel y pico amarillo. (Proaño, 2007 p. 56)

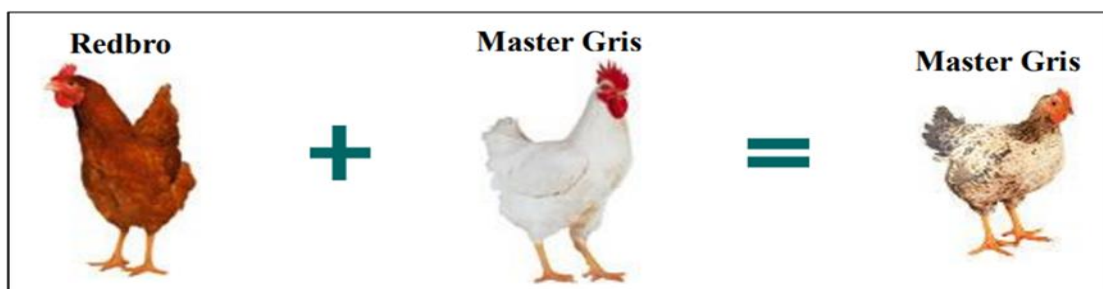


Ilustración 2-3: Cruce para obtener la variedad Master Gris

Fuente: Proaño, 2007

2.2.6.4. Gris Barre

La rusticidad del pollo se atribuye a su madre, la cual tiene como características plumaje rojo, patas, piel y pico amarillos, mientras que el padre mantendrá el pollo gris con plumas y patas grises. La combinación de estos dos ejemplares produce Gris Barre, que tiene el pico amarillo y el cuello desnudo, además de patas y piel amarillos. (Proaño, 2007 p. 57)

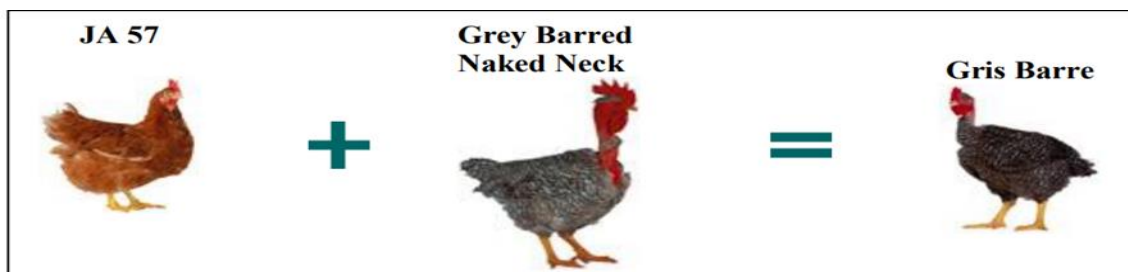


Ilustración 2-4: Cruce para obtener la variedad Gris Barre

Fuente: Proaño, 2007

2.2.6.5. Rojo Pluma

La madre tiene un pico rojo, patas y piel amarillas, lo cual el padre posee las mismas características que la madre. La combinación de estos dos especímenes produce Red Plume, que tiene un plumaje rojo oscuro, patas, piel y pico amarillos. (Proaño, 2007 p. 60)

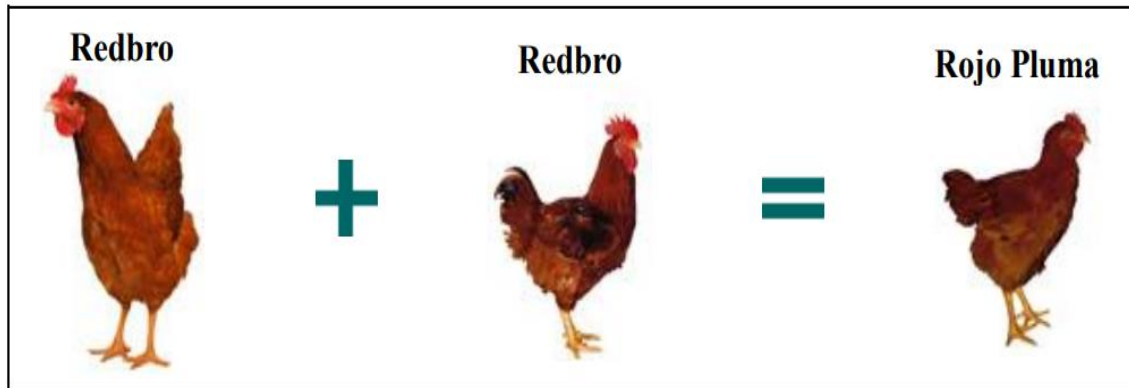


Ilustración 2-5: Cruce para obtener la variedad Rojo Pluma

Fuente: Proaño, 2007

2.2.7. Características

El pollo campero es un tipo de ave que ha sido creado mediante cruces para obtener una excelente calidad de carne. Su crecimiento es más lento, pero presenta una carne firme y una piel de color amarillo. Además, tiene un menor contenido de grasa y un sabor bien definido. Este tipo de pollo fue desarrollado como una alternativa entre los pollos criados en granjas y los pollos de campo tradicionales. (Azogue, 2013 pp. 23-25)

Su característica más destacada es su plumaje variado, así como su alta resistencia y capacidad para resistir enfermedades, lo que lo hace ideal para la crianza al aire libre o en sistemas semi-extensivos con una alimentación no convencional. Este pollo se puede criar en cualquier parte del país, ya que se adapta fácilmente a diferentes áreas geográficas. (Azogue, 2013 pp. 23-25)

2.3. Manejo del pollo campero

2.3.1. Alojamiento

Gracias a su orientación favorable, el galpón puede regular su temperatura interna con facilidad. Por ende, es necesario estudiar el terreno elegido para determinar la temperatura media y la

dirección del viento, además de construirlo. Cada día el galpón recibirá luz solar durante las primeras horas de la mañana y las últimas horas de la tarde. (Macas, 2016 p. 27)

Ecuador presentan diversos climas, por ello se procura que se debe garantizar que las aves estén protegidas de temperaturas extremas, corrientes de aire frío y clima desfavorable con alojamiento de alta calidad, lo cual son pautas que comúnmente se debe realizar para no afectar en un futuro en el proyecto aviario. (Macas, 2016 p. 27)

Los posibles resultados son en base a un buen sistema de alojamiento de aves, bien protegido que proporcione protección adecuada contra los peligros ambientales, disponibilidad confiable de agua y electricidad, acceso al mercado y fuentes de agua convenientes para el consumo humano y animal. (Macas, 2016 p. 28)

Por otro lado, hay que tomar en cuenta que el confort de sistema de alojamientos para una buena crianza de pollos debe estar correctamente construidos en terrenos adecuados para que las aves prosperen y se distribuyan, y debe realizarse la comercialización para la producción. Además, encerrarlos puede ayudar a protegerlos de los depredadores y mejorar su dieta, previniendo potencialmente enfermedades. (Macas, 2016 p. 28)

2.3.2. *Bebederos y comederos*

Los bebederos es uno de los equipos de avicultura que forma parte del galpón, lo cual su función como ya se conoce para dar agua a las aves de corral. Hay que tener en cuenta que la altura del bebedero debe ajustarse de acuerdo con la altura del pecho, la pechuga y la espalda del ave para evitar dificultades para beber o derramar agua. El nivel de agua en el bebedero debe mantenerse siempre en un nivel medio, por lo que es importante controlarlo constantemente. La escasez de agua tiene graves consecuencias para las aves entre ellas, deshidratación, reducción de la producción de huevos y carne y caída prematura de plumas. Los canales de los aspersores deben limpiarse periódicamente para eliminar las virutas que hayan caído en el canal debido al movimiento de las aves. (Pedroza, 2005 pp. 31-34)

Un comedero es un dispositivo avícola que forma parte del galpón, usado para alimentar a las aves con comida seca, ya sea harina o paletas. Debe cepillar correctamente y sumergir las partes del comedero en un recipiente con agua limpia. Para completar el proceso de limpieza, enjuague el comedero con una solución limpiadora, los comederos están ubicados para distribuir el

producto por todo el granero y mantener relaciones espaciales dentro de la sala de riego. La altura del comedero es muy importante, esto se debe a que la altura está determinada por si el ave usa la comida o la desperdicia. Existen factores simples para ajustar la altura del comedero. (Pedroza, 2005 pp. 38-40)

2.3.3. *Recepción de los pollitos*

Para garantizar un desarrollo exitoso durante las fases posteriores de un ave, es necesario cuidar a los polluelos desde mucho antes de su llegada al galpón, por ende, es conviene conocer las diferentes etapas de la vida de las aves. (Pedroza, 2005 p. 33)

Preparación de la calefacción en una disposición de 24 horas antes de la llegada de los pollitos, dando lugar a revisar si hay algún fallo, para si poder garantizar una temperatura agradable a la llegada del ave, lo cual el galpón se precalienta durante 10 a 12 horas antes, para poder así obtener una temperatura adecuada. (Pedroza, 2005 p. 33)

Es recomendable colocar a 10 centímetros de la cama un termómetro, donde la temperatura recomendada oscila entre 34 y 36°C. Para garantizar que el ambiente del galpón esté libre de corrientes de aire y mantenga una temperatura adecuada, se deben colocar cortinas y a la vez se las debe revisar para evitar inconvenientes con las corrientes de aire. (Pedroza, 2005 p. 34)

El galpón debe limpiarse y desinfectarse adecuadamente con unos tres días de anticipación antes de la llegada de los pollos, tomando en cuenta las otras actividades, como son la colocación de cortinas en las grietas y huecos y cubriendo el piso. El producto más recomendado son las virutas, que están elaboradas con un material cálido y confortable. Para prevenir la propagación de enfermedades, es imperativo implementar medidas de bioseguridad antes de ingresar a una propiedad con materiales externos, lo cual evitara la carga microbiana en el galpón. (Hipo, 2016 pp. 30-31)

Es aconsejable sustituir la cama por un nuevo material que tenga diferentes alturas, debe reutilizarse sólo si la cama se produjo en lotes saludables y al menos 3 veces para no interferir con la salud del animal. Una vez que las gallinas se hayan ido, retire las partes húmedas de la cama y queme las plumas si van a reutilizarlas, lo cual evitará daños mayores. Para prevenir enfermedades respiratorias en aves susceptibles a determinadas afecciones, se recomienda colocar a los polluelos sobre una hoja de periódico en ambientes cálidos y reducir su contacto directo con el suelo y el polvo. (Hipo, 2016 p. 31)

A su llegada, a las gallinas se les proporcionó agua fresca y alimento, manteniendo las campanas a una temperatura ideal, y se registró el peso de cada repetición. (Hipo, 2016 p. 31)

2.3.4. Cama

En general, se recomienda darle una profundidad de unos 5 centímetros a la cama, por otro lado, se debe fumigar la cama con desinfectantes, insecticidas y fungicidas. La cama se puede rociar con agua ocasionalmente para evitar el polvo en condiciones cálidas y secas. La cama debe refrescarse con ácido acético o desinfectantes, como cualquier otra tarea. Se deben retirar de la cama astillas, escombros, plumas y otros objetos extraños para evitar daños, cuando sea necesario, se debe retirar la arena húmeda para reemplazarla y nivelarla. (Pedroza, 2005 p. 41)

Un mal manejo de la cama puede tener importantes consecuencias en el estado de salud de un galpón. Varios de los principales indicios de un manejo inadecuado de las camas pueden resultar en lo siguiente. (Pedroza, 2005 p. 42)

- Se pueden desarrollo de parásitos. (Pedroza, 2005 p. 42)
- Liberación de amoníaco por consecuencia de cama mojada puede provocar irritación ocular y alteración respiratoria en las aves. (Pedroza, 2005 p. 42)
- La humedad excesiva en la cama provocar el crecimiento de hongos, bacterias y coccidios potencialmente dañinos. (Pedroza, 2005 p. 42)
- Los problemas respiratorios del ave pueden ser causados por la acumulación de polvo en la cama. (Pedroza, 2005 p. 42)
- Se sabe que las aves excavan en el suelo húmedo del nido y, por lo tanto, ensucian los huevos. (Pedroza, 2005 p. 42)

Antes de preparar los galpones, se empieza por utilizar desinfectante o un yodo para limpiar las camas con el fin de eliminar microbios como bacterias, virus, moho y esporas. (Recuenco, 2022 p. 71)

2.3.5. Densidad

Es imperativo optimizar la densidad de la población para evitar que los pollos se hacinen y sean fatales en cualquier etapa de su crecimiento (Velasco Matveev, 2022 p. 108). Al utilizar el espacio

disponible con mayor densidad de animales por metro cuadrado, este sistema busca lograr un manejo y producción óptimos. (Pedroza, 2005 p. 25)

El éxito de la producción de aves depende de la densidad adecuada del lote en términos de rendimiento, factores económicos y bienestar animal. Para determinar correctamente el lote es necesario considerar factores como el clima, el tipo de galpón, la ventilación, el peso de las aves al sacrificio. (Hipo, 2016 p. 33)

En áreas de clima tropical con galpones abiertos que tienen una mejor administración, la densidad se utiliza para prevenir el hacinamiento y evitar posibles efectos adversos como altas tasas de mortalidad debido a estructuras de cobertizos superpobladas causadas por rasguños en la piel e inhalación de hematomas, además suelen verse afectadas por los altos niveles de temperatura y humedad. La calidad y la uniformidad en el rendimiento de los pollos están estrechamente relacionadas con la densidad de población, lo que tiene un impacto significativo. (BioAlimentar, 2019 p. 1)

Una densidad de población excesiva puede obstaculizar el crecimiento, la viabilidad, la calidad de la camada y la salud de las patas. Se recomienda tener un mínimo de 7 a 8 aves por metro cuadrado. (BioAlimentar, 2019 p. 01)

La provisión de espacio adecuado según la edad y el peso es crucial para evitar coccidiosis, quemaduras del tarso, ascitis, enfermedades respiratorias crónicas (PSA) y un mal desempeño de la canal. Desde el primer día la cantidad sugerida es de 50 a 60 pollitos, luego se debe disminuir de 10 aves cada 3 días de vida. (BioAlimentar, 2019 p. 01)

Tabla 2-2: Densidad en pollos camperos

Edad días	Pollos por m2
0-7	50
7-21	20
21-40	11
40-55	7
55-70	4 a 5
Recomendación: Aumenta el 10% en zonas frías y disminuya el 25% en zonas o temporada donde la temperatura supere a 35°C.	

Fuente: BioAlimentar, 2019

Realizado por: Montalván, A., 2023.

2.3.6. *Temperatura*

Los pollos tienden a comer más cuando se exponen al a un ambiente fresco, pero una parte importante de las calorías obtenidas se utilizarán para mantener su temperatura corporal y no se utilizarán como carne. Cuando las temperaturas son lo suficientemente altas, permiten que las gallinas utilicen el alimento como medio para crecer en lugar de controlar su temperatura corporal. Los pollos no deben ser alimentados durante la parte más cálida del día más, debido al aumento de la temperatura corporal causado por su tasa metabólica y el consumo de alimentos. Se lo debe de alimentar en temperaturas más frescas durante la mañana para promover la conversión y disminuir las tasas de mortalidad. (Zhiñin, 2019 p. 20)

Tabla 2-3: Temperatura idea en pollos camperos de acuerdo con la edad

Edad en días	Temperatura °C
1-7	28-32
8-14	26-28
15-21	24-26
22-28	22-25
29-35	20-22
36 al sacrificio	20-22

Fuente: Zhiñin, 2019

Realizado por: Montalván, A., 2023.

2.3.7. *Humedad*

El impacto de la temperatura está estrechamente relacionado con la influencia de la humedad. Los altos niveles de humedad aumentan la intensidad del calor, mientras que las bajas temperaturas provocan un aumento del frío, lo que provoca un mayor impacto en los animales. El nivel de humedad ambiental debe estar entre el 50 y el 60 %, superiores al 70 % o inferiores al 35%, lo cual no es recomendable para ninguna explotación. (Pedroza, 2005 p. 21)

Mantener una humedad relativa adecuada requiere la presencia de humedad, el logro de este objetivo requiere controlar la ventilación, prevenir derrames y mantener un ambiente seco y húmedo en la cama. (Quinaloa, 2022 p. 38)

El galpón debe construirse en regiones secas, con amplio drenaje y una ubicación que ofrezca más luz natural y esté protegida de los fuertes vientos. (Hipo, 2016 pp. 39-40)

2.4. Alimentación del pollo campero

El alimento en la avicultura comercial representa un aproximado de 80% del costo de producción, lo que genera bajas ganancias por unidad de producto y la necesidad de genotipos eficientes en el uso del alimento. La canal de pollo de campero tendrá un bajo porcentaje de grasa subcutánea distribuida uniformemente y un mínimo de grasa intermuscular y retroperineal. La dieta se compone principalmente de alimentos a base de cereales, siendo el maíz el ingrediente principal con un 60% de los cereales, lo cual a la vez se implementa cualquier tipo de aditivo que puede actuar como promotor de crecimiento que pueda alterar las propiedades organolépticas de la carne. Desde el momento de las primeras semanas de vida al día 42 se les suministra un iniciador balanceado, el cual debe ser un alimento fino para que lo pueda ingerir correctamente, por otro lado, desde el día 42 en adelante se debe mezclar un 50% de acabado y 50% de maíz molido. (Velasteguí, 2009 pp. 29-30). Cada ave consume aproximadamente 7,2 kg de pienso equilibrado y 1,8 kg de cereales, lo que supone 9 kg por cada 2,7 kg de pollo. (Velasteguí, 2009 pp. 30-31)

El maíz y la soja son los cereales más consumidos, que pueden obtenerse en las tiendas o fabricarse en el establecimiento (un requerimiento de 150 gramos diarios), además de productos de origen animal. A las aves se les debe dar un alimento inicial durante la gestación entre 1 y 5 semanas debido al engorde. Entre la 6 y 9 semana de crecimiento de las aves se les debe dar algún tipo de pienso para el engorde. El tipo específico de alimento para cría debe administrarse desde los 10 años hasta el sacrificio. (Velasteguí, 2009 pp. 30-31)

2.4.1. Requerimientos nutricionales

Tabla 2-4: Requerimientos nutricionales en pollos camperos

Nutriente	Requerimiento		
	Iniciador	Crecimiento	Engorde
Proteína	18.50%	17.50%	6.00%
Calcio	0.96%	0.77%	0.85%
Fosforo disponible	0.44%	0.38%	0.38%
Energía Metabolizable	2800 Kcal	2800 kcal	2800 kcal
Metionina + Cistina	0.72%	0.67%	0.60%
Lisina	0.94%	0.81%	0.75

Fuente: Velasteguí, 2009

Realizado por: Montalván, A., 2023.

2.5. Sanidad de pollos camperos

Se debe prestar especial atención a la prevención de enfermedades. Además de la higiene y la alimentación, en la cría de aves es fundamental un programa de vacunación bien establecido. Es importante recolectar diariamente las aves muertas de los galpones, almacenarlas en contenedores cerrados y disponer de ellas mediante biodigestores o compostaje después de cada período productivo. Adicionalmente se recomienda limpiar el galpón con desinfectantes y otros desechos. Una vez que se completan estos procedimientos, se puede establecer un plan de atención eficaz iniciando un vacío sanitario con una duración de por los menos 15 días. (Macas, 2016 p. 30)

Al cabo de tres días, normalmente se les aporta un refuerzo vitamínico (vitamina A, D3 y E) en el agua que beben. El día 18 reciben la vacuna Gumboro y el día 35 se les vuelve a vacunar. El día 23 se les realiza la vacunación contra Newcastle. Se podrán administrar tratamientos antiparasitarios a los animales mediante el uso de un parque al aire libre. (Velasteguí, 2009 p. 19)

Centrarse en el control de enfermedades a través de un plan mínimo de vacunación y desparasitación, garantizando al mismo tiempo que los bebés nacidos en criaderos estén vacunados contra la enfermedad de Marek, esta vacuna debe administrarse el primer día de vida. (Velazquez, 2020 p. 29)

Para prevenir la enfermedad de New Castle, Bronquitis infecciosa, la enfermedad de Gumboro y la viruela aviar, se deben administrar vacunas después. (Velasteguí, 2009 p. 29). Las aves requieren mantenimiento de acuerdo con los siguientes requisitos:

- Monitoree a las aves diariamente para detectar cualquier indicio de enfermedad. (Velasteguí, 2009 p. 29)
- Para prevenir enfermedades y parásitos, es importante mantener limpio el criadero. (Velasteguí, 2009 p. 29)
- Descartar poblaciones de ratas debido a su potencial para transmitir enfermedades, así como a su consumo de pollo en su dieta. (Velasteguí, 2009 p. 29)
- No dejar que nadie autorizado entre al criadero. (Velasteguí, 2009 p. 29)
- Utilizar un lavabo u otro desinfectante cerca de esta área. (Velasteguí, 2009 p. 29)
- Proporcionar agua limpia y alimento. (Velasteguí, 2009 p. 29)
- Evite corrientes de aire, niveles de humedad/temperaturas de extracto. (Velasteguí, 2009 p. 29)

- Lavar los bebederos de agua periódicamente (evitando moho y otros microorganismos). (Velasteguí, 2009 p. 29)
- Separar las aves enfermas de las sanas. (Velasteguí, 2009 p. 29)

Una buena producción es el resultado de una gestión sanitaria eficaz, que puede evitar que se produzcan altas tasas de mortalidad. El control de la eliminación y la vacunación, junto con la limpieza diaria del galpón, garantizarán el logro de este objetivo. (Macas, 2016 p. 31)

2.5.1. Principales enfermedades

2.5.1.1. Newcastle

- Agente causal: *Paramixovirus*. (Dinev, 2011 p. 85)
- Definición: Muchas aves domésticas, exóticas y silvestres son susceptibles a la enfermedad de Newcastle (ND), una enfermedad altamente infecciosa que puede infectarlas y provocar su muerte. (Dinev, 2011 pp. 85-88)
- Síntomas: Los síntomas de la enfermedad son similares a los de otras enfermedades respiratorias, como tos, asfixia, secreción nasal y dificultad para respirar, exceso de moco en la tráquea, turbidez de la córnea e hinchazón de las áreas recortadas, fatiga, incapacidad para coordinar movimientos y mareos, agotamiento por calor debido a la multitud, parálisis de una o ambas alas. Con frecuencia, la cabeza se tuerce hacia adentro, hacia atrás o hacia adelante, entre las piernas. Cuando el ave fallece los síntomas que se pueden observar son moco y sangrado en la tráquea, con bolsas de aire gruesos (como amarillos o a veces), posibles hemorragias en el proventrículo y grasa coronaria y abdominal (Houriet, 2007 pp. 13-14)

2.5.1.2. Viruela Aviar

- Agente causal: *Variola avium*. (Dinev, 2011 p. 102)
- Definición: Es una enfermedad viral, lo cual suele afectar a gallinas, pavos y otras aves, comúnmente la viruela Aviar (VA) suele identificarse por sus lesiones cutáneas en la piel sin pluma o por lesiones diftéricas en la parte de las cubiertas mucosas del tracto alimentario y respiratorio superior. (Dinev, 2011 p. 102)
- Síntomas: Uno de los síntomas que se suele aparecer cuando el ave presenta esta enfermedad, es una ampolla o picadura de mosquito que desarrolla nódulos y costras lo cual suele ser la manifestación habitual de la viruela seca, también conocida como viruela

cutánea. Por otro lado, causa hinchazón en la parte de la cresta, carnosidades, la cara, los ojos y en las partes del cuerpo que carecen de plumas. (Houriet, 2007 pp. 18-19)

2.5.1.3. Marek

- Agente causal: *Alphaherpesvirinae*. (Dinev, 2011 p. 108)
- Definición: La enfermedad de Marek se encuentra más comúnmente en pollos y es poco común en pavos. La aparición se observa comúnmente en aves y aves jóvenes, particularmente en gallinas ponedoras, entre las 8 y 9 semanas. Posiblemente antes de la muerte sólo se presenten signos de languidez, plumaje deficiente y pérdida de peso. (Dinev, 2011 p. 108)
- Síntomas: Provoca hinchazón en la cresta, carnosidad, cara y ojos, así como en partes del cuerpo que no están emplumadas. La presencia de lesiones linfomatosas nodulares difusas se puede observar en varios órganos, incluidos el hígado y el bazo. corazón, riñones y pulmones. (Houriet, 2007 pp. 18-19)

2.5.1.4. Gumboro

- Agente causal: *Avibirnavirus*. (Dirección de Calidad Agroalimentaria, 2019 p. 23)
- Definición: La enfermedad es una condición clínica que afecta sólo a los pollos, pero también puede afectar a pavos y patos, así como a avestruces. Los efectos clínicos sólo se observan en aves jóvenes. (Dirección de Calidad Agroalimentaria, 2019 pp. 23-24)
- Síntomas: Las manifestaciones clínicas incluyen diarrea acuosa, plumas erizadas, falta de interés, anorexia, sacudidas del trasero y postración. Las anomalías post mortem implican deshidratación de los músculos, hemorragias equimóticas en el muslo y el pectoral, e hinchazón y decoloración de los riñones, estas condiciones son graves. Entre las lesiones diagnósticas primarias se encuentran las bolsas de Fabricio. Al morir, las aves muestran una bolsa agrandada con un tono amarillo pálido. (Dirección de Calidad Agroalimentaria, 2019 pp. 23-24)

2.5.1.5. Cólera

- Agente causal: *Pasteurella multocida*. (Dinev, 2011 p. 27)
- Definición: Colera aviar es una enfermedad vírica aguda de la gallina, la cual sino se tiene un cronograma correcto de vacunación para dicha enfermedad puede provocar problemas renales, disminución en la puesta de huevos (Dinev, 2011 p. 27)

- Síntomas: La enfermedad viral aguda en los pollos causa síntomas respiratorios, problemas de asado y cambios en la producción de huevos. Los síntomas de dificultad respiratoria incluyen tos, estornudos y otros síntomas respiratorios como, disnavia y exudados nasales y oculares. Depresión, acumulación de calor para calentarse, disminución del consumo de alimento, pérdida de peso. Los síntomas de síntomas respiratorios moderados están presentes entre las 5 y 20 semanas. (Houriet, 2007 p. 7)

2.5.1.6. *Bronquitis infecciosa*

- Agente causal: *Coronavirus*. (Villanueva , et al., 2015 p. 27)
- Definición: Es una enfermedad viral, lo cual los animales jóvenes son susceptibles a la bronquitis, una enfermedad respiratoria que provoca secreción nasal y ocular y, ocasionalmente, hinchazón facial, esta condición es fatal. En los adultos provoca estornudos sin secreción nasal. Una reducción del 50% en la producción de huevos se atribuye a la presencia de huevos ásperos y claras acuosas. Se transmite por humanos, mascotas y por el aire. El virus tarda cuatro semanas en desarrollarse completamente en el medio ambiente. (Villanueva , et al., 2015 p. 27)
- Síntomas: Los síntomas clínicos incluyen tos, estornudos (en los jóvenes), estertores traqueales, ojos llorosos, letargo y, en algunos pollos, secreción nasal. Aunque estos signos son sugestivos, carecen de valor diagnóstico y requieren aislamiento o demostración directa de la infección por el virus, aunque la serología puede ser útil en determinadas situaciones. (Acevedo, 2010 p. 2)

2.5.1.7. *Encefalomiелitis aviar*

- Agente causal: *Picornavirus*. (Dirección de Calidad Agroalimentaria, 2019 p. 35)
- Definición: La Encefalomiелitis aviar (EMA), también conocida como temblor epidémico, es una enfermedad que afecta a las aves jóvenes y provoca ataxia/parálisis progresiva o temblores de cabeza y cuello. (Dirección de Calidad Agroalimentaria, 2019 p. 35)
- Síntomas: Los síntomas pueden manifestarse desde el día del nacimiento o hasta la semana siete. Estos eventos son más comunes durante las primeras tres semanas de vida. Se presentan ataxia progresiva, falta de atención o parpadeo de ojos/cabeza, parálisis, postración y temblor. Además, cuando se excitan las aves provoca temblores en los animales. Los pollos sintomáticos rara vez se recuperan por completo y los que sobreviven tienen retraso en el crecimiento y no hay una producción normal de huevos. (Dirección de Calidad Agroalimentaria p. 35)

2.5.1.8. *Coriza infecciosa aviar*

- Agente causal: *Haemophilus paragallinarum*. (Terzolo, 2005 p. 01)
- Definición: Esta es una enfermedad que suele ser ocasionada por el género *Gallus*, causada por *Haemophilus paragallinarum*. Las bacterias requieren ácido nicotín-adenín-dinucleótido (NAD) para aumentar el crecimiento de este organismo, pero se han descrito cepas sudafricanas que obtienen su independencia a partir de un plásmido transformado. (Terzolo, 2005 p. 01)
- Síntomas: Los signos clínicos que aparecen con mayor frecuencia son secreción nasal, hinchazón facial, lagrimeo, anorexia y diarrea. Es crucial para las gallinas ponedoras, sobre todo porque reduce la producción de huevos, aunque ellas también han estado implicados brotes en pollos parrilleros en América del Norte y del Sur. (Terzolo, 2005 p. 01)

2.6. Morfometría del TGI

El estudio de la anatomía abarca el examen de la estructura, forma, ubicación, disposición y la interdependencia de los órganos y sistemas de los organismos vivos. Una de las ramas importantes, es la fisiología, es la rama de la biología que investiga las funciones de los seres orgánicos, incluida la respiración, la circulación a través del sistema sanguíneo y linfático, la termodinámica, alimentación, la producción de carne y huevos. Antes de criar aves, el productor debe tener un conocimiento básico de la estructura y funcionamiento del organismo. Este conocimiento es crucial para una producción exitosa de aves. (Lucas, 2021 p. 28)

Comprender el TGI y sus procesos fisiológicos es crucial para comprender cómo se transportan, almacenan o degradan los alimentos durante la digestión. Esta información es fundamental para evaluar la eficacia de la absorción y excreción en los procesos digestivos. De este sentido, la digestión es el proceso de disolver nutrientes en compuestos químicos simples en el sistema digestivo de los animales, impulsado por enzimas y microorganismos. (Lucas, 2021 p. 28)

El TGI de las aves es un tubo distinto que se origina en el pico y termina en la cloaca. La digestión y conversión de los alimentos en sus componentes básicos es la principal responsabilidad del intestino, que asume el ave. Cinco regiones conforman el intestino, que son buche, proventrículo, molleja, intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon) y tracto gastrointestinal grande (cecal, colon y restricción). Cada una de estas áreas juega un papel único en la digestión y absorción de nutrientes. (Lucas, 2021 p. 28)

El lugar no suele estar ocupado por la masticación, sino más bien un espacio vacío por donde la comida ingresa al cuerpo y fluye a través del esófago como área de transición. Ciertos grupos, como los granívoros, han descubierto que los alimentos a base de cereales pueden persistir en el entorno del cultivo hasta 12 horas. Después de pasar por el ventrículo, los alimentos se combinan con los jugos gástricos de sus glándulas. En segunda parte del estómago, podemos encontrar la molleja, la cual tiene dos aberturas: una conecta con el proventrículo y la otra abertura directamente al intestino delgado. La función de su sistema gastrointestinal es triturar los alimentos que consumen las aves. (Guambo, 2022 pp. 22-23)

Alternativamente, los alimentos se transportan desde la molleja al intestino delgado, donde el cual desembocan los productos el hígado y el páncreas. El hígado, que es en gran medida un órgano grande, desempeña funciones administrativas en la digestión, el metabolismo (enzimas proteasas hidrolíticas) y la utilización de nutrientes de las aves. En las aves, los lóbulos del hígado están formados por los lados derecho e izquierdo (lóbulo), que están dispuestos con partes lateral y medial. El color de los lóbulos de hígado cambia de amarillo brillante durante la eclosión, luego a marrón después de 8 a 14 días de secreción de bilis, lo que sirve para eliminar las grasas. Esto sucede porque afecta la lipasa pancreática. (Guambo, 2022 pp. 22-23)

2.6.1. Características generales del tracto gastrointestinal

Se puede considerar el tracto digestivo como un tubo largo y muscular que se extiende desde la boca o el pico hasta el ano. (Plasencia, 2015 p. 23). Los órganos accesorios están formados por glándulas que secretan jugos digestivos y participan en la digestión de nutrientes, estas glándulas son las glándulas salivales, el hígado que secreta bilis, el páncreas que secreta insulina y las glándulas hormonales. (Plasencia, 2015 p. 23)

2.7. Molleja

La molleja es el órgano director del aparato digestivo del pollo, y permite un mejor desarrollo del tracto gastrointestinal. Si la molleja no funciona hay serios problemas. Una de las funciones de la molleja, puede alojar granos de arena y piedras para favorecer el triturado del alimento, lo que funcionalmente suple la carencia de dientes en las aves. (Guanoliquín, 2021 pp. 27-29)

Las aves no tienen dientes, por lo que la única forma de triturar es a través de la molleja. Tiene cuatro conjuntos de músculos poderosos (dos primarios y dos intermedios) que muelen los

alimentos, especialmente los cereales y los granos. Lo cual actividad motora de la molleja es autónoma, donde sus movimientos están regulados por un automatismo intrínseco. Por ende, se suele encontrar en el interior de la molleja numerosas piedrecillas (grit) que el ave ingiere para ayudar en el proceso de molienda de los alimentos. (Guambo, 2022 pp. 24-25)

Su pared muscular es más potente en las granívoras que en las carnívoras, y su mucosa segrega una sustancia queratinizada que la protege de los posibles daños que pueden causar los guijarros o piedrecillas ingeridas. La molleja o estómago muscular, queda más caudal y también se relaciona con el hígado, pero establece un contacto más extenso con el esternón y la parte ventral de la pared abdominal izquierda. En las aves, el hígado es un órgano que cumple funciones físicas, fisiológicas e inmunológicas, así como funciones de glándula endocrina y exocrina. (Guanoliquín, 2021 p. 28)

2.8. Hígado

El hígado de las aves, al igual que los mamíferos, almacena azúcares y grasas, produce el líquido biliar necesario para la digestión de las grasas, ayuda en la síntesis de proteínas y excreta los desechos del torrente sanguíneo. (Zambrano, 2021 p. 29). El hígado de las aves de corral es un órgano grande, que representa aproximadamente el 2% del peso corporal. Se encuentra en la parte inferior de la cavidad abdominal. La parte derecha es más grande que la izquierda, con vesícula debajo. (Zambrano, 2021 p. 29)

El hígado de pollo es especial. Hay conductos biliares en las dos partes del hígado. Los conductos biliares de la izquierda van directamente al duodeno, y los conductos biliares de la derecha van primero a la vesícula biliar y luego al duodeno. El color amarillo brillante que se presenta después del nacimiento se debe a la combinación de pigmentos y lípidos de la yema; este color cambia gradualmente a marrón caoba en setenta días (Zambrano, 2021 p. 29).

El hígado de las aves de corral recién nacidas es de color marrón amarillento, especialmente en los primeros siete días. Muchas personas piensan que el problema está relacionado con la salud, pero en realidad es el color normal. Porque absorbe mucha yema. El hígado del pollo adulto es generalmente rojo oscuro o rojo parduzco y elástico. (Zambrano, 2021 p. 29)

Por supuesto, el hígado de ave obeso contiene más grasa, que es de color marrón amarillento. También se puede decir que el pollo y el ser humano actuales son iguales. Mucha gente

encontrará problemas de hígado después de los 40 años. La mayoría de ellos tienen hígado graso de alguna manera. Hoy en día, la mayoría de los pollos tienen un exceso de nutrición, junto con algunos factores tóxicos y algunas enfermedades. Causa fácilmente problemas hepáticos y enfermedades. (Salinas, 2021 p. 24)

El hígado constituye del 2 al 5% del peso corporal de las aves. Es considerado uno de los órganos más activos del cuerpo, el hígado de las aves es responsable de realizar numerosas funciones vitales como la digestión y el metabolismo, lo que lo hace esencial para su salud y productividad del ave. (Zambrano, 2021 p. 29)

La función principal del hígado es producir bilis, que ayuda en la disolución y absorción de las grasas dietéticas y facilita la excreción de productos de desecho como el colesterol y los productos de degradación de las grasas y hemoglobina. (Carchi, 2022 p. 24)

2.9. Corazón

El sistema circulatorio de todos los animales vertebrados está compuesto principalmente por un corazón. En las aves, se divide en cuatro cavidades que separan la sangre oxigenada de la no oxigenada. El oxígeno y los nutrientes se distribuyen al cuerpo a través del torrente sanguíneo del corazón. La estructura del corazón de aves y mamíferos es similar, pero con algunas variaciones debido a sus necesidades y estilo de vida. En las aves, el volumen del corazón es comparativamente mayor que el de los mamíferos: los corazones de los mamíferos tienen un volumen promedio del 0,4% de su masa corporal y el corazón de las aves tiene el 80%, por el contrario, las aves tienen una frecuencia cardíaca productora de sangre por minuto más alta que los mamíferos. (El ProductorTv, 2021 p. 1)

El corazón de las aves de corral se sitúa en la parte del cráneo que separa el tórax y el abdomen, con su eje ligeramente a la derecha de la línea media. El pericardio es una membrana fibrosa delgada y relativamente transparente que cubre el corazón. Este saco contiene una pequeña cantidad de líquido seroso que lubrica el corazón. El corazón aviar es una bomba muscular de cuatro cámaras que comprime periódicamente la arteria central para dirigir el flujo sanguíneo a los capilares de las circulaciones sistémica y pulmonar (Godo, 2015 pp. 22-25).

Al igual que los mamíferos, el corazón de pollo tiene cuatro cámaras: dos ventrículos y dos aurículas. La aurícula derecha suele ser más grande que la aurícula izquierda. El ventrículo

izquierdo suele ser más de tres veces más grande y derecho (grueso). El músculo cardíaco de las aves carece de tubos transversales y tiene fibras mucho más pequeñas que las de los mamíferos. El corazón y los pulmones participan en el metabolismo de muchas maneras, pero generalmente se piensa que suministran oxígeno a los órganos. (Godo, 2015 p. 25)

La relación entre los parámetros anatómicos y funcionales del sistema cardiorrespiratorio es relevante para la ascitis metabólica y puede proporcionar información adicional sobre la influencia de la forma anatómica en la ascitis (Godo, 2015 p. 25)

2.10. Proventrículo

El proventrículo es una de las partes principales del sistema digestivo de las aves. Se encuentra localizado entre el esófago y la molleja. Su función principal es la de realizar la digestión química de los alimentos que consumen las aves. El proventrículo está adaptado para desempeñar esta tarea de manera eficiente. Es una estructura muy muscular que cuenta con glándulas secretoras de enzimas digestivas. Estas enzimas tienen la capacidad de descomponer los alimentos en moléculas más pequeñas, facilitando así su absorción y aprovechamiento por parte del organismo de las aves. Es importante destacar que el proventrículo es el equivalente al estómago en las aves. Sin embargo, a diferencia del estómago de los mamíferos, el proventrículo no tiene la capacidad de realizar una digestión mecánica. Su función se centra únicamente en la digestión química de los alimentos. (Lucas, 2021 p. 29)

Una vez que los alimentos han sido procesados en el proventrículo y han sido descompuestos en moléculas más pequeñas, pasan a la molleja, donde se produce la digestión mecánica. En conclusión, el proventrículo desempeña un papel fundamental en la digestión de las aves. Es responsable de la digestión química de los alimentos, descomponiéndolos en moléculas más pequeñas para facilitar su absorción. Junto con la molleja, completa el proceso de digestión en las aves, permitiéndoles obtener los nutrientes necesarios para su supervivencia. (Granda, 2022 p. 28)

2.11. Esófago

El esófago es un tubo flexible que conecta el pico con el resto del tracto digestivo del ave. Se encarga de transportar el alimento desde la boca al buche y desde el buche al proventrículo. Sirve para transportar alimento y agua desde la boca hasta el buche y de allí a la molleja. El

esófago se encuentra encima de la tráquea en la parte inferior del cuello y está cubierto únicamente por piel hasta que ingresa a la cavidad torácica. (Benítez, 2022 p. 31)

El esófago es algo ancho y elástico por ello se utiliza para absorber alimentos voluminosos sin masticarlos. Tiene un músculo longitudinal en el exterior y un músculo circular en el interior, y está compuesto por epitelio escamoso estratificado con glándulas mucosas, innervado por el nervio vago, y tiene la función de lubricar los alimentos. (Benítez, 2022 p. 31)

Algunas especies (aves y humanos) tienen músculos esofágicos lisos, mientras que otras (rumiantes y perros) tienen músculos rayados. En gatos y caballos, los primeros dos tercios son esqueléticos (rayados) y el último tercio es liso. Dos músculos del esfínter cierran los extremos del esófago. La parte superior (faringo esofágica) permanece cerrada para impedir el paso del aire a la parte inferior del aparato digestivo, pero se abre cuando llega el bolo. En ese momento, cuando el bolo entra en contacto con la mucosa esofágica, el centro de deglución desencadena una onda peristáltica primaria que se mueve a lo largo de la trompa y empuja el bolo hacia el estómago. (Guambo, 2022 p. 23)

2.12. Bazo

El bazo es redondo y de color marrón rojizo, se le conoce como el órgano linfoide periférico más grande, este se encuentra en el lado derecho de la unión entre el proventrículo y la molleja. Según las características histológicas, el bazo está formado por pulpa blanca con linfocitos pequeños, medianos y grandes, rodeado de células reticulares. (Benítez, 2022 p. 30)

El tejido linfoide rodea todas las arterias centrales y forma una vaina o manguito compuesto por linfocitos T. Se sabe que varias zonas de la vaina que contienen folículos primarios formados por linfocitos B, que al ser estimulados desarrollan centros germinales. (Zambrano, 2021 p. 30)

2.13. Intestino delgado

El intestino delgado es la parte más larga del tracto gastrointestinal y es responsable de la digestión final y la absorción de nutrientes y tiene una gran superficie, este órgano se divide en tres partes llamadas duodeno, yeyuno e íleon. La primera parte es el duodeno, que se encuentra caudal a los ventrículos. Se reconoce fácilmente porque tiene un solo asa, con una porción proximal descendente y una porción distal ascendente, dándole a este segmento del intestino

delgado una forma de “U”; entre las partes del asa duodenal se encuentra el páncreas (Guambo, 2022 p. 25)

El intestino delgado se extiende desde la salida de la molleja hasta cuando comienza el apéndice. Cumple tres funciones. (Lucas, 2021 p. 30)

- Secreción de líquido intestinal que contiene enzimas. Luego completan la digestión de las proteínas y descomponen los azúcares en formas más simples dentro del asa duodenal.
- Proporciona un efecto peristáltico de ondas que dirigen el material no digerido al apéndice y al recto (Lucas, 2021 p. 31)

2.13.1. Duodeno

Sale de la molleja por la parte anterior derecha y finalmente se mueve hacia atrás y hacia abajo a lo largo de la pared abdominal derecha, gira a la izquierda desde la cavidad y se encuentra encima de la primera parte del duodeno; está al frente. Y mira hacia arriba. De esta forma se crea un asa del intestino, el llamado asa duodenal, en forma de "U", cuyas dos ramas están conectadas por los restos del mesenterio. Entre ambas partes de este asa hay un órgano alargado llamado páncreas. (Lucas, 2021 p. 31)

2.13.2. Yeyuno

El yeyuno del pollo consta de unas 10 asas pequeñas Su función es absorber sustancias del quilo o bolo alimenticio. Los líquidos intestinales actúan en esta parte del intestino delgado y descomponen al mínimo los carbohidratos, proteínas y grasas. (Lucas, 2021 p. 31)

2.13.3. Íleon

El íleon termina en la válvula ileocecal, donde se abre el apéndice y comienza el intestino grueso. La función de esta parte del intestino es absorber nutrientes y producir enzimas que completan el procesamiento de los alimentos (Lucas, 2021 pp. 31-32)

2.14. Intestino grueso

El intestino grueso es más corto que el intestino delgado, aunque su nombre diga lo contrario. La función principal del intestino grueso es absorber los últimos restos de agua contenidos en el

material digerido. Esta es la parte del tracto digestivo que se extiende desde su conexión con el apéndice hasta la abertura externa de la cloaca. Es relativamente corto y hay poca frontera entre el recto y el intestino grueso, por lo que la fermentación microbiana es prácticamente imposible. (Benítez, 2022 pp. 34-35)

El intestino grueso está especializado en la absorción de agua y electrolitos gracias a movimientos retro peristaltismo. De esta forma, se mantiene la homeostasis orgánica recuperando agua de la orina. Por otro lado, cuando se presenta una dieta muy baja en sal, las vellosidades de las células intestinales del colon se alargan, aumentando la absorción. (Benítez, 2022 pp. 34-35)

Esta porción del tracto digestivo, anatómica y fisiológicamente, se subdivide en tres porciones:

- Ciego
- Colon-recto
- Coprodeum-urodeum

2.14.1. Ciego

Las aves de corral tienen dos ciegos, que tiene un aspecto como dos tubos, donde los ciegos surgen de la unión del intestino delgado y el recto y se extienden a través de la boca hasta el hígado. El apéndice derecho tiene un pH de 7,08 y el apéndice izquierdo tiene un pH de 7,12. La parte terminal del ciego es mucho más ancha que la parte inicial. (Guambo, 2022 p. 25)

Cuando el hígado procesa la comida, se envía al intestino delgado, donde existe una conexión entre el intestino delgado y el intestino grueso que no tiene salida, llamada ciego. Su longitud varía en promedio de 10 a 15 cm y está lleno de heces. La función que este órgano, es la digestión de la fibra por las bacterias (Guambo, 2022 p. 23)

2.14.2. Colon y recto

El colon de las aves es mucho más corto que el de los mamíferos, pero a pesar de su pequeño tamaño, cumple muchas funciones importantes. Recibe productos de la digestión del intestino delgado y, a veces, del ciego. Esta parte absorbe agua y proteínas de los alimentos que llegan allí, el pH es 7,38. Estas estructuras anatómicas son las dos últimas secciones del intestino grueso y se comunican con la cloaca. (Lucas, 2021 p. 32)

2.14.3. Coprodeum y urodeum

Estas son dos áreas agrandadas en la parte posterior del intestino grueso. Las heces son eliminadas a través del coprodeum, está cubierta por vellosidades más pequeñas que el recto y están presentes en una gran cantidad de glándulas mucosas. La urodeum es ligeramente más corta, aproximadamente 1 cm, y contiene el uréter y la abertura genital distal. Aquí se libera orina de ambos riñones y crecimientos del tracto reproductivo. (Lucas, 2021 p. 32)

2.15. Vesícula biliar

La vesícula biliar es un órgano en forma de saco ubicado debajo del hígado que almacena bilis, un líquido necesario para la digestión. A través del conducto cístico, se conecta con otro punto del hígado llamado conducto biliar común. Se forma y fluye hacia el intestino delgado (duodeno). Después de que el ave come, la vesícula biliar se contrae y produce bilis, lo que ayuda a la digestión y, por lo tanto, a la absorción de los nutrientes del alimento. (Zambrano, 2021 p. 30)

2.16. Papel de la microbiota intestinal

En el tracto gastrointestinal, hay múltiples interacciones entre las células huésped (de aves), el ambiente intestinal, las células bacterianas y los componentes de los alimentos. Lo cual estas interacciones resaltan el papel fundamental de la microbiota intestinal en la salud y el bienestar del huésped. (Bailey, 2019 p. 5)

No obstante, las comunidades bacterianas de la microbiota intestinal suelen formar una barrera protectora en el intestino para prevenir el crecimiento de bacterias patógenas como *Salmonella*, *Campylobacter* y *Clostridium perfringens*. En definitiva, este principio suele denominarse exclusión competitiva. Los sitios de acoplamiento de las células intestinales están dominados por microbiota comensal (o amigable), lo que reduce la posibilidad de acoplamiento y colonización de patógenos. (Bailey, 2019 p. 05)

Así mismo, otro mecanismo propuesto es la capacidad de la microbiota intestinal para secretar compuestos, incluidos ácidos grasos volátiles, ácidos orgánicos y compuestos antimicrobianos naturales llamados bacteriocinas, esto inhiben el crecimiento o hacen que el ambiente sea menos hospitalario para las bacterias menos favorables. (Bailey, 2019 p. 05)

Los estudios en animales libres de gérmenes también han demostrado que de la microbiota intestinal es importante para la estimulación y el desarrollo del sistema inmunológico. Se cree que el microbiota comensal mantiene el sistema inmunológico intestinal en estado de "alarma" para que pueda responder rápidamente a los patógenos. De la microbiota intestinal también se considera un factor importante en el desarrollo y maduración del sistema inmunológico. Posteriormente las investigaciones muestran que los animales que carecen de la microbiota intestinal son más susceptibles a enfermedades y tienen tejidos inmunológicos poco desarrollados. De igual forma, prevenir enfermedades y estimular el sistema inmunológico, la microbiota intestinal puede influir en la tasa de crecimiento del huésped al producir nutrientes adicionales al fermentar fibras vegetales que las aves no pueden digerir. (Bailey, 2019 p. 05)

2.17. Proceso de digestión

Las aves tienen un sistema digestivo que incluye varios órganos y terminaciones esenciales, incluida la cloaca, antes de ingresar al intestino. Si bien los sistemas digestivos de los mamíferos y reptiles comparten similitudes con otros organismos, las aves tienen órganos únicos como el buche y la molleja. La parte superior de la boca contiene múltiples glándulas que producen saliva, incluidas la glándula mandibular, lingual y cricoaritenoidea. La saliva ayuda a lubricar la comida y contiene amilasa en algunas especies (no presente en pollos, gallinas ponedoras y pavos) y puede ejercer algún efecto digestivo sobre los alimentos almacenados. El ave puede transportar comida al esófago, que se divide en secciones cervical y torácica. Durante su dilatación en la región cervical, el esófago crea una estructura en expansión llamada buche, que permite almacenar los alimentos consumidos. Las glándulas de hongos que producen moco se encuentran en el esófago y el área del buche. (Benítez, 2022 p. 36)

2.18. Salud intestinal

Este mecanismo hace posible el mantenimiento de un tracto gastrointestinal eficiente y sostenible en las aves. El tracto digestivo consta de varias funciones como la digestión, la absorción, el metabolismo, la inmunología y la función endocrina. Además, por tanto, el deterioro de la salud intestinal puede perjudicar sistemáticamente otras funciones corporales. El estado de equilibrio entre el microbioma y el tracto intestinal se consigue mediante un estado estable que no obstaculiza el rendimiento ni el bienestar del animal. (Benítez, 2022 p. 39).

Un sistema digestivo sano es necesario para la descomposición eficiente de los alimentos en sus elementos básicos y esenciales, lo cual garantiza el mejor aprovechamiento posible de los nutrientes. Esto tendrá un impacto si la salud del tracto digestivo se ve comprometida, puede provocar daños en la digestión y absorción de nutrientes, por ende, tendrá un efecto perjudicial en la salud, el rendimiento o el bienestar de las aves. (Bailey, 2019 p. 1).

2.19. Mantener un equilibrio saludable en el tracto digestivo.

Mantener una buena salud digestiva es esencial para mantener el crecimiento, la salud y el bienestar de las aves de corral. Por ende, si la digestión y la absorción de nutrientes se ven afectadas, la microbiota intestinal puede desequilibrarse o crecer demasiado, afectando la salud y el rendimiento de las aves.

La manipulación de aves de corral y su entorno puede afectar significativamente el equilibrio de la microbiota en el tracto digestivo. Por ello, es importante tomar en cuenta, los siguientes puntos. (Bailey, 2019 p. 1)

- **Dieta:** Los cambios en la alimentación, los ingredientes y la condición física afectan el equilibrio de la microbiota del tracto digestivo. (Bailey, 2019 p. 1)
- **Condiciones de alimentación adecuadas:** Es importante proporcionar condiciones de alimentación óptimas para asegurar el desarrollo óptimo de la microbiota gastrointestinal. Los pollos criados adecuadamente desarrollarán un tracto digestivo que funcione bien y podrán afrontar mejor los problemas del galpón, es importante brindarles siempre comida y agua limpia. (Bailey, 2019 p. 1)
- **Bioseguridad:** Si los procedimientos de limpieza y desinfección no se llevan a cabo adecuadamente, los patógenos pueden ingresar al galpón de las aves, teniendo como resultado la exposición de estos patógenos, lo cual puede afectar la salud y el desarrollo del tracto digestivo. (Bailey, 2019 p. 1)
- **Períodos de riesgo:** Durante la producción avícola, las aves enfrentan problemas, como durante los cambios de alimento o las vacunaciones. Durante este tiempo, la microbiota gastrointestinal puede fluctuar y, en algunos casos, provocar disbiosis si no se gestiona adecuadamente. (Bailey, 2019 p. 1)
- **Condiciones ambientales:** temperatura y ventilación. Alcanzar unas condiciones ambientales óptimas promueve una buena salud digestiva. (Bailey, 2019 p. 1)

2.20. Promotores de crecimiento

2.20.1. Definición

El propósito de los promotores del crecimiento, que son sustancias químicas y biológicas, es mejorar el crecimiento de los pollos de engorde mediante el uso de alimento, lo que resulta una mayor productividad y beneficios financieros. Entre los efectos beneficiosos se encuentran un aumento del apetito, una mejor conversión alimenticia, una estimulación inmunológica, un aumento de la vitalidad y el control de la microflora intestinal. (Quispe, 2014 p. 27)

2.21. Antibióticos promotores de crecimiento (APC)

Antibióticos promotores del crecimiento (APC) se lo suele utilizar para describir algún medicamento que inhiba o destruya el crecimiento de bacterias y se administra en niveles subterapéuticos. Se cree que estos medicamentos mejoran la calidad de los productos animales al proporcionar carne baja en grasa y alta en proteínas. Los APC se pueden utilizar para gestionar el crecimiento y desarrollo de patógenos zoonóticos como *Salmonella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli* y *Enterococos*. (Quispe, 2014 p. 2)

2.22. Nuevos promotores de crecimiento para el manejo natural u orgánico en pollos

2.22.1. Fitobióticos

Las plantas poseen numerosos atributos funcionalmente ventajosos, los cuales son derivados obtenidos de componentes bioactivos específicos, particularmente metabolitos secundarios, como terpenoides, compuestos fenólicos, alcaloides (como alcoholes, ácidos y lactonas) y otras sustancias secundarias como éteres/ésteres o lactato. Estos compuestos son conocidos por su amplia gama de efectos beneficiosos. (Quispe, 2014 pp. 32-33)

La composición de estos compuestos varía mucho debido a factores biológicos, como las especies de plantas, la ubicación y las condiciones de los cultivos, así como a las industrias manufactureras y las condiciones de almacenamiento. Los factores que se pueden considerar incluyen el tipo y parte de la planta utilizada, el momento de la cosecha, el método de preparación de los aditivos y la compatibilidad de otros componentes de los alimentos. Los

aditivos Fitobióticos influyen a mejorar el consumo de alimento de los pollos de engorde y la tasa de rotación, la digestibilidad y el aumento de peso. (Quispe, 2014 pp. 32-33)

2.22.2. Probióticos

Los probióticos son microorganismos individuales o grupos de microorganismos que tienen un efecto positivo en el huésped, mejorando las propiedades de la flora intestinal. Los microorganismos pertenecientes a la flora probiótica son tipos específicos de bacterias, hongos y levaduras que se pueden dividir en especies colónicas (*Lactobacillus sp.*, *Enterococcus sp.* y *Streptococcus sp.*) y especies no colónicas (*Bacillus* y *Saccharomyces cerevisiae*). (Quispe, 2014 p. 32)

Los probióticos tienen varios mecanismos de acción, uno de estos mecanismos es combatir los patógenos liberando productos que inhiben su crecimiento, como bacteriocinas, ácidos orgánicos y peróxido de hidrógeno. Otro mecanismo se llama exclusión competitiva, esto incluye la competencia por los sitios de adhesión en la mucosa del intestino delgado y la eliminación de microorganismos patógenos del tracto gastrointestinal. (Quispe, 2014 p. 32)

Los probióticos tienen varios efectos positivos sobre la producción, lo cual estos efectos se manifiestan reduciendo el riesgo de enfermedades, mejorando el funcionamiento del sistema inmunológico e influyendo significativamente en las características morfológicas y funcionales del intestino. (Quispe, 2014 pp. 32-33)

2.22.3. Prebióticos

Los prebióticos tienen un efecto beneficioso sobre el huésped, ya que estimulan selectivamente la proliferación o activación de una o un número limitado de especies bacterianas ya presentes en el intestino, mejorando así la salud del huésped. Los componentes principales de los prebióticos son los oligosacáridos: estos son fructooligosacáridos (FOS), los oligosacáridos de glucosa y los mano-oligosacáridos. Los prebióticos son superiores a los probióticos porque promueven el crecimiento de bacterias beneficiosas ya presentes en el huésped y se adaptan a todas las condiciones ambientales del intestino. El efecto beneficioso de agregar prebióticos al alimento se manifiesta como antagonizar los microorganismos patógenos, competir con los patógenos, estimular reacciones enzimáticas, reducir la producción de amoníaco y compuestos fenólicos y aumentar la resistencia a la colonización. (Quispe, 2014 pp. 34-35)

2.22.4. Extractos de plantas y aceites esenciales

A lo largo de los años, se han utilizado diversos aditivos alimentarios, como prebióticos, ácidos orgánicos, probióticos, enzimas, extractos botánicos y aceites esenciales, para poder reemplazar los antibióticos promotores del crecimiento potencialmente dañinos, especialmente en la nutrición de las aves. (Lituma, 2017 p. 26) Se han realizado investigaciones sobre su uso, lo cual la Unión Europea ha prohibido completamente el uso de antibióticos en la alimentación animal debido al desarrollo de resistencia a otros antibióticos y a reacciones cruzadas con otros antibióticos utilizados para la salud humana. (Hipo, 2016 p. 61)

2.22.5. Ácidos orgánicos

Estos ácidos se pueden utilizar para reducir la contaminación bacteriana de los alimentos y también ayudar a promover el desarrollo de una microflora beneficiosa en el tracto gastrointestinal. Los ácidos orgánicos tienen propiedades bactericidas y se utilizan como conservantes de materias primas. Lo cual el uso de promotores fisiológicos en la dieta de animales monogástricos y rumiantes para alterar la expresión de genes específicos, especialmente los niveles de enzimas y hormonas. Estos son extremadamente útiles para adaptar mejor un animal en particular a su entorno y puede ser una herramienta útil. Incorpóralo a la dieta mientras para el sistema inmunológico y digestivo. De esta forma, los animales se adaptan mejor a su dieta y responden a los problemas del sistema inmunológico con un mejor estado general, lo que les da más oportunidades de desarrollar su potencial genético y aumenta la productividad. (Lituma, 2017 p. 28)

2.22.6. Enzimas

Las enzimas descomponen los polisacáridos sin almidón (NSP), los cuales son carbohidratos poliméricos cuya composición y estructura difieren del almidón y tienen entrecruzamientos químicos entre ellos, por lo que son mal digeridos por las aves y aumentan la viscosidad intestinal. Las enzimas en la industria alimenticia se utilizan principalmente en las aves de corral para contrarrestar los efectos de la viscosidad de los NSP como lo son los cereales, la cebada, el trigo y el centeno. (Quispe, 2014 p. 30)

Los NSP reducen la digestión y absorción de todos los nutrientes de la dieta, sobre todo las grasas y las proteínas. Las enzimas que suelen ser agregadas al alimento pueden descomponer

estos NSP, reducir la viscosidad intestinal y, en última instancia, mejorar la digestibilidad de los nutrientes. (Quispe, 2014 pp. 30-31)

El uso de enzimas en la alimentación animal puede tener varias ventajas, estos beneficios incluyen:

- Mejor permeabilidad de los nutrientes. (Quispe, 2014 p. 30)
- Mejor digestión y absorción de nutrientes, especialmente grasas y proteínas, lo que resulta en una mayor producción de carne o huevos, lo cual se reduce los costos. (Quispe, 2014 p. 30)
- Esto crea un mejor ambiente, ya que una mejor absorción de nutrientes reduce los excrementos y la producción de nitrógeno y fósforo. (Quispe, 2014 p. 30)
- Ayuda a mantener la salud intestinal y mejora la digestibilidad de los nutrientes, ya que hay menos nutrientes en el intestino que pueden utilizar las bacterias patógenas. (Quispe, 2014 p. 30)

2.23. Cúrcuma

2.23.1. Origen

Se desconoce el origen exacto de esta planta, pero varios autores han confirmado que procedía del Sudeste Asiático. De acuerdo con muchas investigaciones se encuentra una amplia variedad de especies en India, Myanmar y Tailandia, por ende, la India el principal consumidor. En la actualidad es reconocido mundialmente como un tubérculo con excelentes propiedades que pertenece a la misma familia que el jengibre. (Pallasco, 2021 p. 27)



Ilustración 2-6: Cúrcuma

Fuente: Vázquez Chacón, 2020

2.23.2. Taxonomía

Tabla 2-5: Taxonomía de *Curcuma longa*

Reino:	Plantae
Sub-Reino:	Tracheobiota
Superdivisión:	Spermatophyta
Phylum o división:	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Subclase:	Zingiberidae
Orden:	Zingiberales
Familia:	Zingiberaceae
Género:	<i>Curcuma</i>
Especie:	<i>Curcuma longa</i> L.

Fuente: Salazar, et al., 2015

Realizado por: Montalván, A., 2023.

2.23.3. Propiedades de la cúrcuma

La cúrcuma tiene muchas propiedades medicinales, incluidas propiedades antioxidantes, antibacterianas, antiinflamatorias, anticancerígenas y anticoagulantes. La curcumina tiene un efecto preventivo sobre el tracto gastrointestinal, inhibiendo el crecimiento de virus, hongos y bacterias que causan enfermedades en el cuerpo. También inhibe el crecimiento microbiano y aumenta los niveles de glutatión. (Pallasco, 2021 p. 22)

2.23.4. Características principales

Es una planta herbácea perenne que requiere un alto contenido de materia orgánica y un suelo fértil y bien drenado para crecer bien. En regiones húmedas y cálidas, se dice que las hojas son uniformemente verdes, largas, con forma de lanza y rígidas, con raíces palmeadas alargadas y tubérculos arrugados hacia afuera. Para extraer la especia, el rizoma se debe moler hasta obtener cúrcuma en polvo. (Pallasco, 2021 p. 22)

2.23.5. Descripción botánica

La cúrcuma es una hierba perenne con rizomas aromáticos que posee un color amarillo. Sus hojas son alternas, delgadas, lanceoladas. Poseen pecíolo largo, de unos 50-80 cm, con un color verde claro. De un nudo se pueden desarrollar de 6 a 10 hojas, que se agrupan en manojos o franjas durante el desarrollo. A partir de las vainas, se forma un tallo falso. El pecíolo es 50 a

115 cm de largo. Las láminas foliares simples suelen ser de una longitud de 76 a 115 cm aunque raramente pueden alcanzar hasta 230 cm. Tienen una anchura de 38 a 45 cm y son oblongas hasta el estrechamiento elíptico en el ápice. Posee un limbo elíptico de 30 a 50 cm de largo, de 8 a 18 cm de ancho y estrechas en la base. Los tres sépalos de 0,8 a 1,2 cm de largo, están fusionados, son de color blanco, tienen pelos suaves y los tres dientes del cálices son desiguales. Las flores tienen un tamaño grande, son amarillas, agrupadas en una llamativa espiga basal, con brácteas de color violeta en forma de embudo. (Salazar, et al., 2015 p. 33)

2.23.6. Caracterización bromatológica de la cúrcuma

La harina de cúrcuma suele ser utilizada para uso como aditivo en la alimentación de pollos. El examen preliminar es importante ya que proporciona una indicación clara del valor nutricional de la cúrcuma y también facilita la eliminación de componentes no deseados de su composición. (Paz, 2020 pp. 39-40)

La materia orgánica de una granja avícola debe tenerse en cuenta antes de su uso debido a las posibles diferencias en los resultados causadas por las condiciones climáticas, fertilizantes, calidad del suelo, disponibilidad de agua durante el desarrollo y estrategias de manejo. (Paz, 2020 pp. 39-40)

Tabla 2-6: Caracterización bromatológica de la harina de cúrcuma

Parámetros	Resultados
Humedad	12.17 %
Materia seca	87.83 %
Proteína	9.91 %
Grasa	3,27 %
Fibra	17.11 %
Cenizas	4,07 %
Materia orgánica	95.93 %

Fuente: Paz, 2020

Realizado por: Montalván, A., 2023.

2.23.7. Composición nutricional de la cúrcuma

La *Curcuma longa* contiene fibra, proteínas y es rica en vitaminas C, E y K. Además, es una rica fuente de minerales importantes para el organismo y posee una cantidad muy baja en calorías.

Tabla 2-7: Síntesis de la composición nutricional por 100 g de *Curcuma longa*

Nutrientes	Unidad	Cantidad
Agua	g	12.85
Energía	kcal	312
Proteína	g	9.68
Lípidos totales	g	3.25
Carbohidratos	g	67.14
Fibra dietética total	g	22.7
Azúcares	g	3.21
Minerales		
Calcio (Ca)	mg	168
Hierro (Fe)	mg	55
Magnesio (Mg)	mg	208
Fósforo (P)	mg	299
Potasio (K)	mg	2080
Sodio (Na)	mg	27
Zinc (Zn)	mg	4.5
Cobre (Cu)	mg	1.3
Manganeso (Mn)	mg	19.8
Selenio (Se)	mg	6.2
Vitaminas		
Vitamina C total (ácido ascórbico)	mg	0.7
Tiamina	mg	0.058
Riboflavina	mg	0.15
Niacina	mg	1.35
Vitamina E (alfa-tocoferol)	µg	4.43
Vitamina K (filoquinona)	µg	13.4
Lípidos		
Ácidos grasos saturados, total	g	1.838
Ácidos grasos monoinsaturados, total	g	0.449
Ácidos grasos poliinsaturados, total	g	0.756
Ácidos grasos trans, total	g	0.056

Fuente: Paz, 2020

Realizado por: Montalván, A., 2023.

2.23.8. Usos medicinales

Con fines médicos, se utiliza principalmente en la medicina tradicional de la India, China y Japón como aromático, analgésico y *Tsukeiyaku* (medicamento para combatir trastornos microcirculatorios como la trombosis). Por otro lado, la cúrcuma reconocida en la Farmacopea Asiática son las estomacales, estimulantes, digestivas, expectorantes, antihelmínticas,

antiinflamatorias y dermatológicas, la cúrcuma está catalogada como tónica, aromática y digestiva. Desde años atrás las propiedades antiinflamatorias de la cúrcuma se han comparado con las de los fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE). Lo cual, en ensayos clínicos se ha demostrado que es más eficaz que un placebo, utilizado para reducir el dolor y la hinchazón en pacientes con osteoartritis y artritis reumatoide. (Paz, 2020 p. 27)

2.23.9. Hábitat

La cúrcuma es originaria del sudeste asiático, específicamente de la India y el sur de Vietnam. Se encuentra en la Polinesia, Micronesia y el sudeste asiático, habitando zonas selváticas de tierras altas y bajas. Requiere una temperatura de 20-30°C. Necesitan mucha luz para crecer, por lo que suelen encontrarse en campos abiertos. Crece mejor en suelos arcillosos, fértiles, bien drenados y ligeramente ácidos con un pH de 5 a 6. (Paz, 2020 p. 26)

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Localización de la investigación

La presente investigación se realizó en un sector aledaño a la parroquia “La Belleza”, ubicada en el cantón Francisco de Orellana, perteneciente a la provincia de Orellana. En la siguiente ilustración se publica la ubicación geográfica del proyecto, la cual duro 9 semanas, iniciando desde la segunda semana hasta la novena.

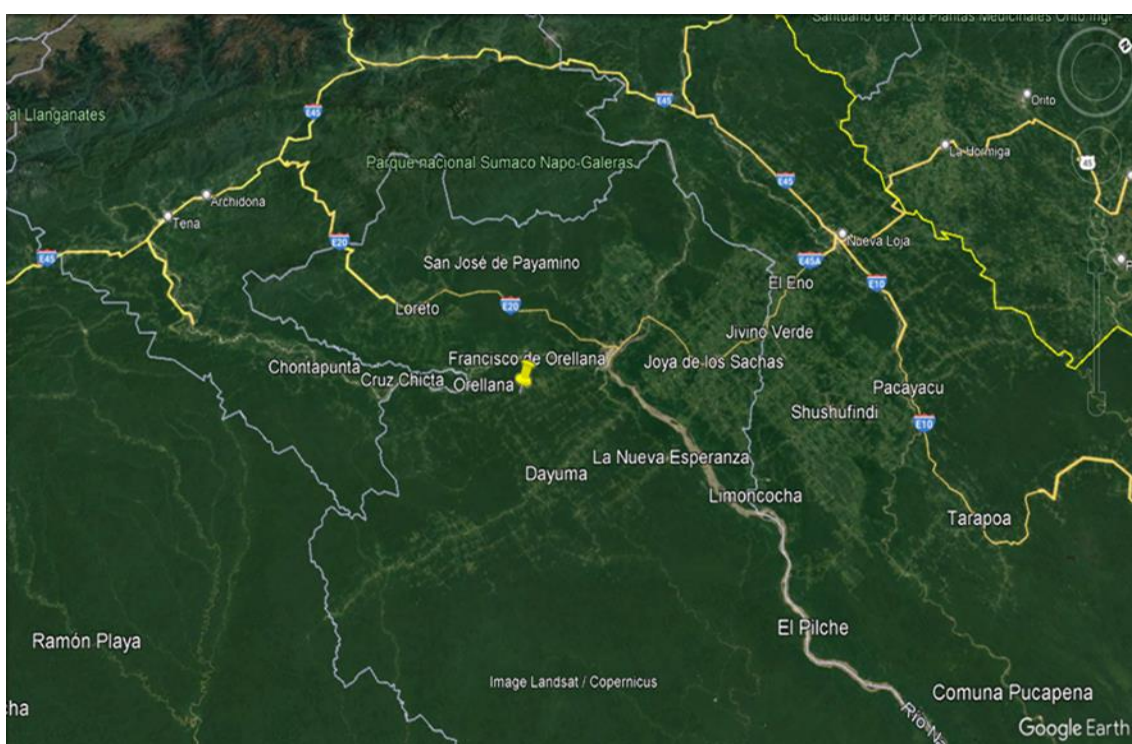


Ilustración 3-1: Ubicación de la parroquia "La Belleza"

Fuente: Google Earth, 2023

Realizado por: Montalván, A., 2023.

Los límites de la parroquia son:

- Norte: Parroquia García Moreno
- Sur: parroquia Inés Arango y cantón Tena
- Este: Dayuma
- Oeste: Cantón Loreto y provincia de Napo

Extensión: 610,23 km²

Población: 2,266 habitantes

Clima: Es cálido-húmedo.

Temperatura: Oscila entre los 22° C y 25° C.

3.2. Alcance

Este proyecto de investigación tiene los siguientes alcances:

- Para la implementación de proyectos que busquen la elaboración de dietas alternativas para pollos campero.
- Como fuente de consultas bibliográficas.

3.3. Tipo

Proyecto de investigación

3.4. Materiales

3.4.1. Equipos de campo

- Balanza
- Calibrador (Pie de Rey)
- Cinta métrica
- Bebederos
- Comederos
- Termómetro ambiental
- Escoba
- Pala
- Fundas de basura
- Lonas de marca mayor
- Bomba de mochila manual
- Baldes
- Madera
- Clavos
- Sierra manual para madera

- Guantes de manejo
- Mascarillas
- Cofias
- Pediluvio
- Rociador
- Botas
- Overol
- Aserrín
- Desinfectante (Amonio cuaternario)
- Vitaminas y electrolitos
- Vacunas
- Cal viva
- Yodo

3.4.2. Materiales de oficina

- Cuaderno
- Esferos
- Computadora
- Hojas de papel bond
- Impresora
- Celular

3.4.3. Alimentación

- Balanceado
- Harina de cúrcuma

3.4.4. Unidades experimentales

200 pollos camperos

3.5. Obtención de pollos

Se adquirieron 200 pollos de 1 día de edad de la empresa Genética Nacional S.A.

3.6. Recepción de pollitos BB

Se realizó un círculo de recepción para los primeros 7 días de vida, se ubicaron los comederos y bebederos equitativamente. En cuanto a la criadora se preparó 2 horas antes de la llegada de los pollos, al igual que los comederos y bebederos previamente lavados y desinfectados con yodo.

Se administró alimentación balanceada correspondiente a la fase inicial, se adicionó en el agua electrolitos en las dos primeras horas de su llegada y posterior a ese tiempo se administró por tres días seguidos, controlando una temperatura adecuada en la primera semana de 28-31 grados centígrados

3.7. Equipos fundamentales utilizados durante la investigación

- Bombilla infrarroja de calor: Se utilizó una bombilla infrarroja de 250 Watts para una capacidad máxima de 100 pollos, durante los primeros 7 días de vida de los pollitos, para con ello aumentar la temperatura en el interior del galpón ofreciendo a las aves una temperatura recomendable para mantenerlas saludables.
- Termómetro ambiental: Se lo implemento desde el momento del ingreso de los pollitos al galpón y se mantenía colocado en una parte céntrica para conocer la temperatura exacta del sitio, este fue retirado al final de la investigación.
- Bebederos y Comederos: Se diseñaron comederos con tubos PVC de 85cm de largo de 2” y 3” para la crianza del pollo en las primeras semanas y las posteriores. También se diseñó bebederos PVC de 85cm de largo de 3” para utilizar desde el primer día hasta el finde la evaluación.
- Calibrador Pie de Rey: El calibre es un instrumento de medición dotado de una escala y un cursor que desliza en él y fue concebido para tomar dimensiones lineales por contacto.
- Cinta métrica: Es un instrumento de medición que consiste en una cinta flexible graduada y que se puede enrollar para un fácil transporte. Cuenta con líneas marcadas longitudinalmente donde se observan las unidades de medidas y sus divisiones.
- Balanza analítica: Se utilizó una gramera digital con una capacidad de 5 kg para tomar los pesos de cada uno de los órganos accesorios.

3.8. Metodología de evaluación

En la investigación se utilizarán 40 pollos camperos de 70 días de edad, para evaluar su aparato TGI, lo cual se empleará el método experimental para determinar las relaciones causa-efecto, de la cúrcuma en 3 diferentes niveles de inclusión en la dieta de pollos camperos.

3.9. Tratamiento y repeticiones

Se utilizará el método experimental, con un diseño completamente al azar (DCA), razón por la que se utilizarán 4 tratamientos y 5 repeticiones de cada uno. Lo cual, mediante ello, se implementará una toma de datos de la morfometría de los principales órganos al día 70. Tomando en cuenta que habrá un grupo control y 3 diferentes niveles inclusión de *Curcuma longa*, los cuales son 1,2 y 3% en la dieta de pollos camperos.

3.9.1. Esquema del experimento

Tabla 3-1: Esquema de tratamientos

Tratamiento	Código	Repeticiones	TUE	Animales/Trat
100% de balanceado + 0% de Harina de Curcuma longa	T0	5	10	50
99% de balanceado + 1% de Harina de Curcuma longa	T1	5	10	50
98% de balanceado + 2% de Harina de Curcuma longa	T2	5	10	50
97% de balanceado + 3% de Harina de Curcuma longa	T3	5	10	50
TOTAL, ANIMALES				200

Realizado por: Montalván, A., 2023.

3.10. Diseño de la ADEVA

Tabla 3-2: Diseño de ADEVA

Fuentes de variación	Grados de libertad
Repeticiones (r-1)	3
Error (r-1) (t-1)	12
Total (tr-1)	19

Realizado por: Montalván, A., 2023

3.11. Descripción de cada de los tratamientos

Todos los animales fueron alimentados con *Curcuma longa*, lo cual los tratamientos fueron los siguientes:

- T1: 100 g de balanceado + 0 g de harina de cúrcuma
- T2: 99 g de balanceado + 1 g de harina de cúrcuma
- T3: 98 g de balanceado + 2 g de harina de cúrcuma
- T4: 97 g de balanceado + 3 g de harina de cúrcuma

3.12. Análisis estadístico

Todos los datos de dicha investigación fueron analizados a través del software estadístico SAS v.9.4 (Institute Inc., Cary, NC, USA). Primeramente, los datos fueron ingresados en hojas de Excel 2003- 2007. Los datos fueron testados para normalidad (Kolmogorov). Luego de ello se realizó un diseño lineal general, nuestro modelo estadístico incluyo; una media general, efecto tratamientos (T1: Control; T1, T2, T4) y el error residual. Por consiguiente, se hicieron análisis de regresiones ajustadas mediante el Proc Reg de SAS. Las medias son presentadas como mínimas cuadradas y obtenidas mediante el procedimiento (Test LSD). Múltiples comparaciones fueron realizadas cuando se detectaron diferencias entre tratamiento usando Tukey's test. Diferencias estadísticas fueron declaradas a un $P < 0,05$, mientras que tendencias estadísticas a un $P < 0,10$

3.13. Mediciones experimentales

- Peso y longitud del hígado
- Peso, longitud y diámetro del proventrículo
- Peso, longitud y diámetro del bazo
- Peso, longitud y diámetro del intestino delgado
- Peso, longitud y diámetro del intestino grueso
- Peso, longitud y diámetro del ciego.
- Peso, longitud y diámetro del esófago
- Peso, longitud y diámetro de la vesícula biliar
- Peso, longitud y diámetro de la molleja
- Peso, longitud y diámetro del corazón

3.14. Obtención de la harina de *Curcuma longa*

Para la obtención de la harina de Cúrcuma, se lo llevo mediante un proceso, comenzando por su adquisición y finalizando con la molienda.

- **Adquisición:** En la ciudad de Pto. Francisco de Orellana o conocida como el Coca, en el área de la Feria Amazónica o feria indígena, la cúrcuma fue obtenida.
- **Lavado:** Primeramente, se debe limpiar los rizomas de cúrcuma con agua, con esto lograremos eliminar cualquier impureza.
- **Picado:** Con un cuchillo se pelaron y cortaron en rodajas finas los rizomas
- **Pesaje:** Utilizando una balanza digital para medir el peso de las rodajas de cúrcuma.
- **Secado:** Cada una de las rodajas se colocaron en un horno, la puerta ligeramente abierta, con ello permitir la salida del agua, siempre controlando su temperatura a 60C para alcanzar una humedad adecuada del rizoma entre un 10-12%. Aproximadamente el proceso dura de 3-4 horas deshidratando medio kilo de rizomas de cúrcuma.
- **Molienda:** Cuando las rodajas estuvieron secas, se procedió a molerlas hasta obtener un polvo fino, utilizando una licuadora para moler las rodajas de cúrcuma, para con ello obtener una harina fina.

3.15. Manejo de las unidades experimentales

El galpón se desinfecto con Fulltrex, luego se aplicó aserrín con un espesor de 5 cm, y se desinfectó todo el establo con amonio cuaternario (dosis de 5 ml por litro de agua). La desinfección se realizó 8 días antes de la llegada de los pollos. El galpón se preparó 2 horas antes de la llegada de los pollos, y los comederos y bebederos también se limpiaron y desinfectaron previamente con yodo. Para la recepción de los pollos, primero se debe crear un círculo de ingesta durante los primeros 7 días después del nacimiento, ubicar las áreas de alimentación y bebida de la misma manera, brindar alimentación balanceada en respuesta a las primeras etapas y aumentar el agua y electrolitos en las primeras 2 horas. Después de su llegada, se administrará al paciente durante 3 días consecutivos manteniendo una temperatura corporal adecuada de 31 °C.

3.16. Programa alimenticio

- Para los primeros 7 días se administró balanceado, sin adición de *Curcuma longa* en polvo, suministrada en comederos y bebederos PVC.

- Para el día 8 se realizó las divisiones por cubículos donde se incorporó un comedero y bebedero a cada una de las repeticiones de los tratamientos. Para ese día comenzó la administración de la Curcuma longa en polvo en la alimentación de los pollos.
- La alimentación fue distribuida de la siguiente manera: en la primera semana se les brindo alimento a discreción, desde la segunda semana hasta el final de la tercera se alimentó 2 veces al día (7:00am-17:00 pm) y a partir de la cuarta semana hasta la novena se les cambio el programa de alimentación y se les suministro el alimento en horas frescas en 2 horarios (21:00pm-7:00am), y se les levantaba los comederos a las 12:00am evitando así el estrés calórico, mientras que en el resto del día solo se les suministras agua a dichos pollos.

3.17. Programa sanitario

Tabla 3-3: Programa sanitaria del proyecto de investigación

Días	Actividades
8 antes	Fumigación con Fulltrex
1-3	Aplicación de Electrolitos (1g/2litros de Agua)
3-5	Aplicación de Enrofloxacin 10% (0,5g/1litro de Agua)
7	Vacuna Newcastle + Bronquitis (Ocular)
8	Aplicación de Electrolitos (1g/2litros de Agua)
14	Vacuna Gumboro (Pico)
15	Aplicación de Electrolitos (1g/2litros de Agua)
21	Refuerzo de la vacuna Newcastle + Bronquitis (Ocular)
22	Aplicación de Electrolitos (1g/2litros de Agua)

Realizado por: Montalván, A., 2023.

3.18. Metodología de la evaluación

Los animales faenados fueron en total de 40, entre hembras y machos, los cuales entre la semana 9 y 10 fueron faenamos, alcanzando entre 5 y 6 lb. Lo cual las medidas a evaluar fue el peso (g), diámetro (cm) y longitud (cm).

3.18.1. *Peso (gr)*

Los pesos fueron tomados en gramos, lo cual para ello se utilizó una balanza.

3.18.2. *Diámetro (cm)*

Las medidas del diámetro fueron tomadas en cm, lo cual para ello se utilizó un calibrador o también conocido como Pie de Rey.

3.18.3. Longitud (cm)

La longitud fue evaluada en cm, utilizando un calibrador (pie de rey) para las medidas más pequeñas y un metro para poder tomar las medidas de los intestinos delgados.

3.19. Cronograma de actividades

Tabla 3-4: Cronograma de actividades implementadas en el proyecto de investigación

Actividades	Tiempo de la investigación (semanas)												
	Primer mes				Segundo mes				Tercer mes				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Ubicación, adecuación y desinfección del galpón.	X	X											
Elaboración de la harina de Curcuma longa.	X				X				X				
Adquisición de pollos.			X										
Aleatorización de pollos (repetición y tratamiento).			X										
Aplicación de tratamientos.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Recopilación de datos.													X
Comercialización de pollos.													X

Realizado por: Montalván, A., 2023.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Procesamiento, análisis e interpretación de resultados

4.1.1. *Peso vivo*

Barras verticales muestran el error estándar de la media; a-c letras diferentes muestran diferencias significativas entre tratamientos a un $P < 0,05$

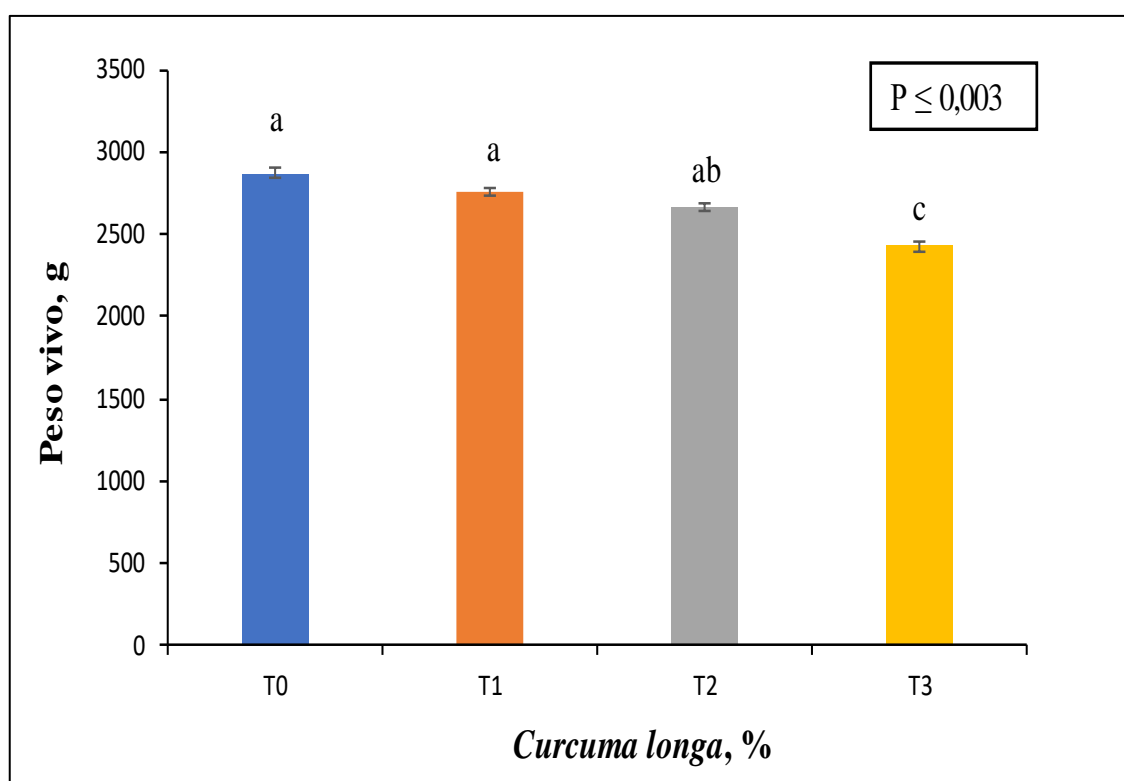


Ilustración 4-1: Medias mínimas cuadradas de la variable peso vivo de gallinas sometidas a diferentes proporciones de *Curcuma longa*

Realizado por: Montalván, A., 2023.

Diferencias significativas ($P < 0,003$; Ilustración 4-1), fueron observadas en el peso vivo de los pollos camperos al comparar los diferentes tratamientos. La inclusión de cúrcuma en la dieta alimenticia en proporciones del 1 y 2% mostraron pesos similares cuando los comparamos con el grupo control. Sin embargo, la cúrcuma al 3% incluida en la alimentación de pollos camperos acuso tener menor peso frente a un control ($P < 0,05$) así como a menores proporciones (es decir, 1 y 2%; Ilustración 4-1).

4.1.2. Medidas morfométricas de pollos camperos

4.1.2.1. Medidas del esófago, molleja y corazón de los pollos camperos

En la Tabla 4-1 se muestra el efecto de la inclusión de diferentes proporciones *Curcuma longa* en características morfométricas de pollos campero, basado en los tratamientos T0, T1, T2 y T3 de *Curcuma longa* en dichos órganos.

Tabla 4-1: Medias mínimas cuadradas y error estándar de la media de las evaluaciones morfométricas de los órganos de la parte superior de pollos camperos suplementadas con diferentes niveles de *Curcuma longa*

Parte superior	Tratamientos				P = valor
	Control	T1	T2	T3	
Esófago					
Peso, g	2,4 ± 0,5	1,6 ± 0,5	2,0 ± 1,0	1,6 ± 0,5	0,24
Diámetro, cm	1,1 ± 0,1	1,1 ± 0,05	1,3 ± 0,1	1,2 ± 0,1	0,11
Longitud, cm	5,1 ± 0,2 ^a	3,7 ± 0,5 ^b	5,0 ± 0,1 ^a	4,1 ± 0,2 ^{ab}	0,002
Molleja					
Peso, g	39,6 ± 6,6	41,0 ± 2,5	37,0 ± 8,9	36,0 ± 2,0	0,50
Diámetro, cm	7,4 ± 0,8 ^a	5,8 ± 1,2 ^b	7,2 ± 0,6 ^a	6,7 ± 0,9 ^{ab}	0,05
Longitud, cm	5,0 ± 0,4 ^{ab}	4,9 ± 0,3 ^b	5,5 ± 0,4 ^a	5,5 ± 0,3 ^a	0,03
Corazón					
Peso, g	11,4 ± 1,9 ^a	11,2 ± 2,4 ^{ab}	12,2 ± 1,8 ^a	8,4 ± 0,9 ^b	0,02
Diámetro, cm	2,3 ± 0,3	2,3 ± 0,1	2,2 ± 0,2	2,1 ± 0,2	0,50
Longitud, cm	3,9 ± 0,2 ^a	3,8 ± 0,1 ^{ab}	4,1 ± 0,3 ^a	3,5 ± 0,4 ^b	0,05

^{a-b} Letras diferentes en la misma línea difieren a un valor de $P \leq 0,05$.

Los pollos del tratamiento **control (T0)** correspondiente aquellos que recibieron (100% de balanceado + 0% de Harina de *Curcuma longa*), el **T1** su alimentación fue basa en (99% de balanceado + 1% de Harina de *Curcuma longa*), por consiguiente, el **T2** su alimentación fue conformado (98% de balanceado + 2% de Harina de *Curcuma longa*) y para finalizar **T3** tuvo una alimentación (97% de balanceado + 3% de Harina de *Curcuma longa*).

Realizado por: Montalván, A., 2023.

Como podemos observar no hay diferencias significativas en el peso (g) con respecto al esófago en cada uno de los tratamientos, con un valor de ($P= 0, 24$), siendo la media en general de (1,9 g; Tabla 4-1). Con respecto al diámetro (cm) del esófago, no se detectó diferencias significativas ($P=0,11$), dando con resultado una media general para los tratamientos de (1,18 cm; Tabla 4-1). Por el contrario, diferencias significativas ($P < 0,002$; Tabla 4-1), fueron observadas en la longitud (cm) del esófago al comparar los diferentes tratamientos de cúrcuma. La suplementación con cúrcuma en la dieta alimenticia en proporciones del 2 y 3% mostraron

una longitud (cm) similares cuando los comparamos con el grupo control. Sin embargo, la cúrcuma al 1% incluida en la alimentación de pollos camperos mostro tener una menor longitud en esófago frente al grupo control.

Previa a la a la aplicación de las diferentes proporciones de *Curcuma longa* no se detectaron diferencias estadísticas en el peso (g) de la molleja, con un valor ($P= 0,50$), de tal forma la media general es ($P= 38,4$; Tabla 4-1). Se detectaron diferencias significativas ($P < 0,05$; Tabla 4-1) en el diámetro (mm) de la molleja entre tratamientos. Indicando de esta forma, que el 2 y 3% mostraron una longitud similar al grupo control. Por lo contrario, el 1% de cúrcuma mostro tener un menor diámetro (mm) en la molleja frente al grupo control. Al analizar la longitud (cm) de la molleja se observaron diferencias significativas ($P < 0,03$; Tabla 4-1). Siendo el 2 y 3% de inclusión de cúrcuma en la alimentación tener la misma longitud (cm) con el grupo control. No obstante, el 1% de cúrcuma incorporado en la alimentación presento tener una menor longitud comparado con el grupo control.

Desde el punto de vista estadístico, se presentó diferencias significativas ($P < 0,02$; Tabla 4-1) en el peso (g) del corazón. De esta forma el 1 y 2% de cúrcuma en la dieta alimenticia, posee similares pesos (g) del corazón en relación con el grupo control. Esto indica que el 3% de cúrcuma incluida en la alimentación de pollos camperos mostro tener un menor peso (g) en el corazón frente al grupo control. En cuanto al diámetro (cm) del corazón no se presentaron diferencias significativas en cada uno de los tratamientos, con un valor de ($P=0,50$), de este modo la media general (2,23 cm; Tabla 4-1).

Con respecto a la longitud (cm) del corazón hubo diferencias significativas ($P < 0,05$; Tabla 4-1) al comparar los diferentes tratamientos de cúrcuma. De esta manera el 1 y 2% de cúrcuma incluido en la alimentación de los pollos presento medidas similares con respecto a la longitud (cm) cuando se los compara con el grupo control.

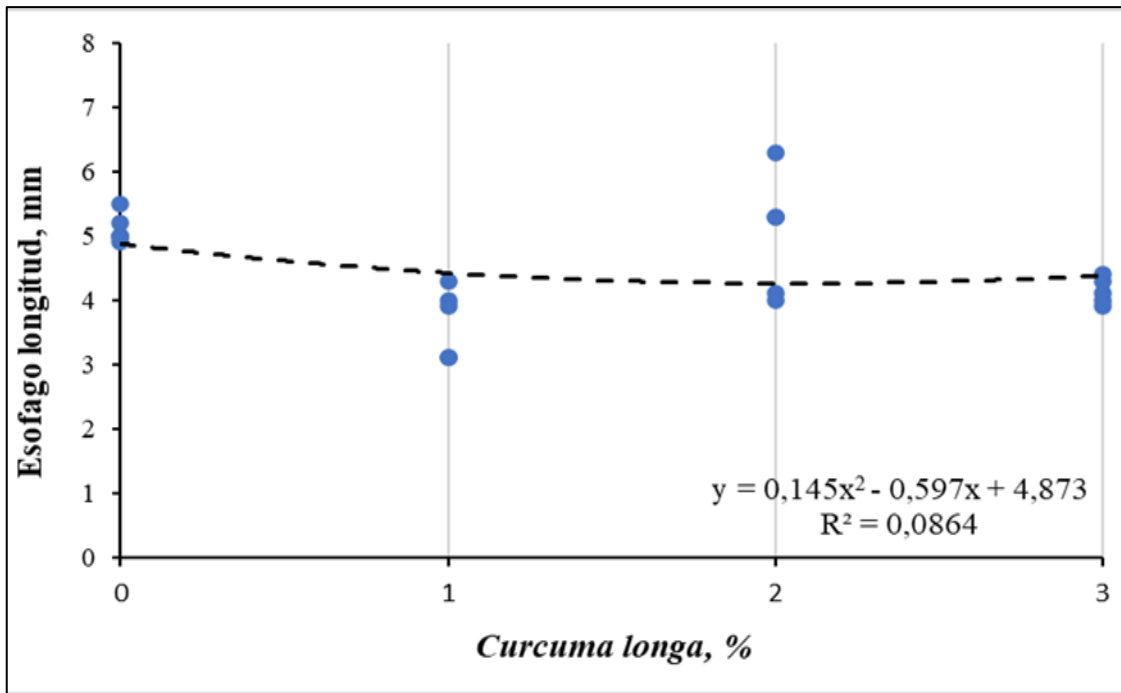


Ilustración 4-2: Ajuste de regresión para la longitud del esófago con respecto a la inclusión de diferentes niveles de *Curcuma longa*

Realizado por: Montalván, A., 2023.

Cuando analizamos el ajuste de los datos referente a la longitud del esófago, no encontramos ningún tipo de asociación ($R^2 = 0,0864$) siendo además no significativa ($P > 0,05$).

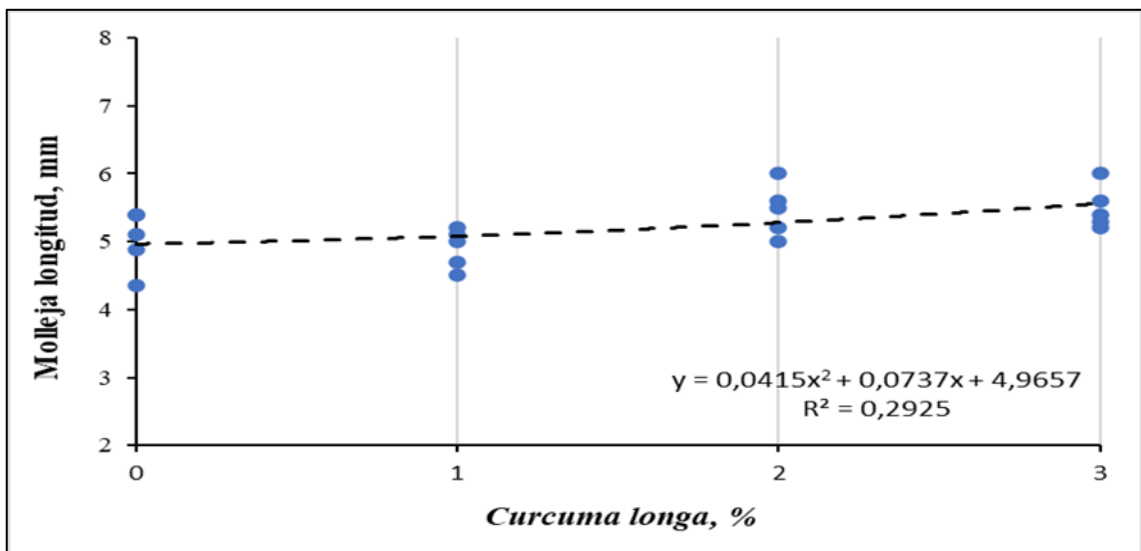


Ilustración 4-3: Ajuste de regresión para la longitud de la molleja con respecto a la inclusión de diferentes niveles de *Curcuma longa*

Realizado por: Montalván, A., 2023.

De las evidencias anteriores (Ilustración 2), en el momento que analizamos el ajuste de los datos referente a la longitud (mm) de la molleja, encontramos un débil tipo de asociación ($R^2 = 0,2925$) siendo además no significativa ($P > 0,05$).

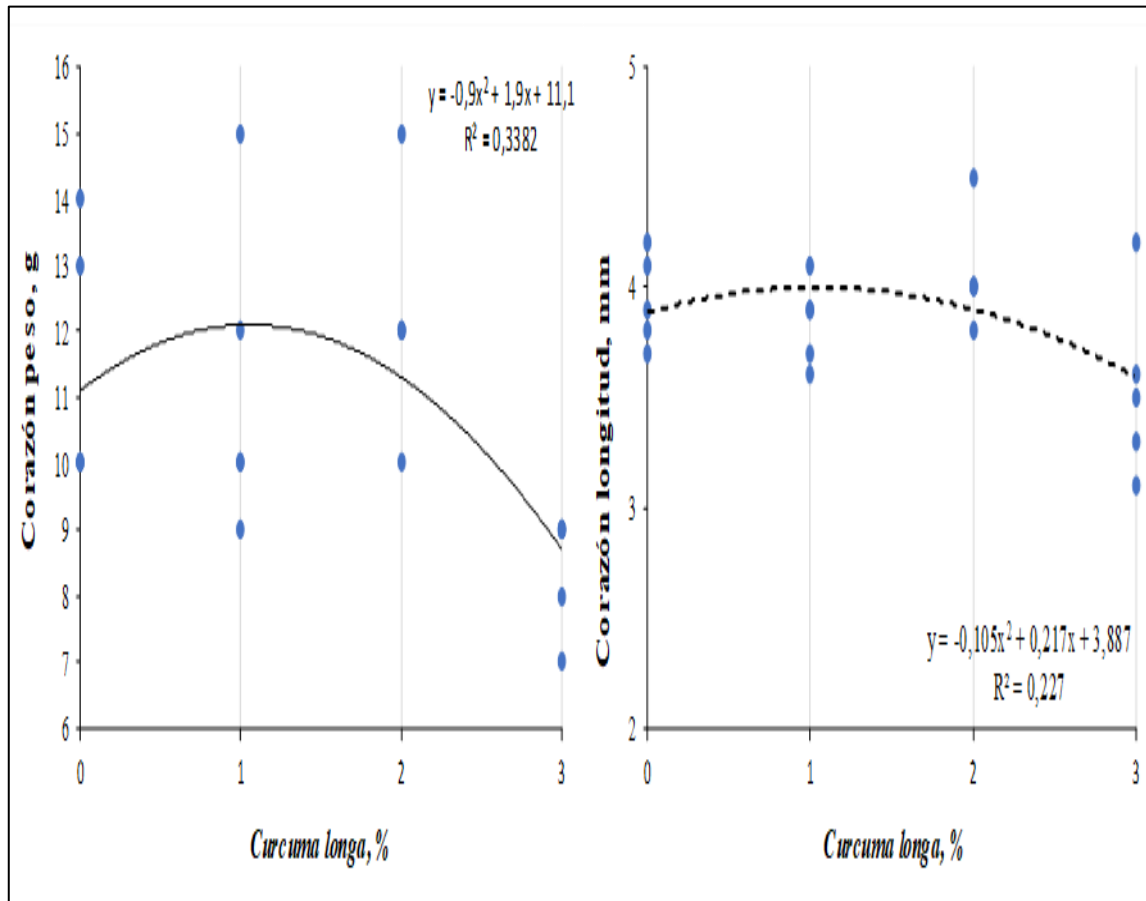


Ilustración 4-4: Ajuste de regresión para el peso y longitud del corazón con respecto a la inclusión de diferentes niveles de *Curcuma longa*

Realizado por: Montalván, A., 2023.

Con respecto al primer punto, el cual es el análisis de los datos del peso (g) del corazón (Ilustración 3), se observó un débil tipo de asociación ($R^2 = 0,3382$) siendo además no significativa ($P > 0,05$).

El siguiente punto trata es el análisis de los antecedentes de la longitud (cm) del corazón (Ilustración 3) acorde con lo presentado en la ilustración, no encontramos ningún tipo de asociación ($R^2 = 0,227$) siendo además no significativa ($P > 0,05$).

4.1.2.2. Medidas del hígado, proventrículo, bazo, vesícula biliar, intestino delgado, intestino grueso y ciego de los pollos camperos

Tabla 4-2: Medias mínimas cuadradas y error estándar de la media de las evaluaciones morfométricas de los órganos de la parte inferior de gallinas camperas suplementadas con diferentes niveles de *Curcuma longa*

Parte inferior	Tratamientos				P = valor
	Control	T1	T2	T3	
Hígado					
Peso, g	53,8 ± 5,3 ^x	48,4 ± 7,3 ^{xy}	46,0 ± 7,2 ^{xy}	42,4 ± 6,7 ^y	0,090
Longitud, cm	8,8 ± 0,1 ^a	7,1 ± 0,7 ^b	7,8 ± 0,6 ^{ab}	7,3 ± 0,8 ^b	0,01
Proventrículo					
Peso, g	11,4 ± 2,4	10,4 ± 1,7	12,0 ± 1,8	9,0 ± 1,4	0,10
Diámetro, cm	2,2 ± 0,08	2,0 ± 0,3	2,2 ± 0,3	2,0 ± 0,2	0,35
Longitud, cm	4,1 ± 0,3	3,6 ± 0,6	3,7 ± 0,4	4,2 ± 0,4	0,11
Bazo					
Peso, g	3,8 ± 1,8	3,2 ± 1,3	2,6 ± 0,9	2,4 ± 0,5	0,30
Diámetro, cm	1,9 ± 0,3	1,6 ± 0,4	1,5 ± 0,4	1,4 ± 0,3	0,20
Longitud, cm	2,4 ± 0,4	2,7 ± 1,2	2,2 ± 0,4	2,4 ± 0,2	0,77
Vesícula					
Peso, g	2,4 ± 0,5 ^y	2,6 ± 0,9 ^{xy}	3,8 ± 1,6 ^x	2,2 ± 0,4 ^y	0,08
Diámetro, cm	1,2 ± 0,1 ^b	1,5 ± 0,3 ^a	1,3 ± 0,2 ^{ab}	1,2 ± 0,1 ^b	0,04
Longitud, cm	3,3 ± 0,3 ^a	3,0 ± 0,1 ^b	2,8 ± 0,3 ^b	2,3 ± 0,2 ^c	0,001
Intestino delgado					
Peso, g	151 ± 10	161 ± 12	166 ± 17	157 ± 7	0,31
Diámetro, cm	8,0 ± 0,7	8,0 ± 1,2	7,8 ± 0,1	8,6 ± 0,5	0,49
Longitud, cm	187 ± 19,7	192 ± 14	194 ± 16	187 ± 17	0,87
Intestino grueso					
Peso, g	3,0 ± 1,0	2,8 ± 0,8	2,6 ± 0,5	2,8 ± 0,4	0,87
Diámetro, cm	1,2 ± 0,2	1,1 ± 0,1	1,2 ± 0,1	1,2 ± 0,3	0,40
Longitud, cm	7,5 ± 0,4	7,8 ± 0,3	7,0 ± 1,0	7,8 ± 0,4	0,13
Ciego					
Peso, g	14,0 ± 1,2 ^a	11,0 ± 1,9 ^b	13,0 ± 1,5 ^a	14,0 ± 1,3 ^a	0,02
Diámetro, cm	1,3 ± 0,2 ^b	8,6 ± 0,5 ^a	1,1 ± 0,1 ^b	1,1 ± 0,1 ^b	0,001
Longitud, cm	13,8 ± 0,8	14,0 ± 1,7	13,0 ± 0,2	13,0 ± 0,5	0,19

Realizado por: Montalván, A., 2023.

En definitiva, mediante el análisis de los datos obtenidos con respecto al peso (g) del hígado se detectaron diferencias estadísticas ($P < 0,090$; Tabla 4-2) entre tratamientos. De donde resulta, que el 1 y 2 % de inclusión de cúrcuma en la alimentación de pollos camperos mostraron un peso similar al grupo control. Es así como, el 3% de cúrcuma mostro tener un menor peso (g) en el hígado frente al grupo control. Al analizar la longitud (cm) del hígado se observaron diferencias significativas ($P < 0,01$; Tabla 4-2). Siendo el 2% de inclusión de cúrcuma en la

alimentación tener la misma longitud (cm) con el grupo control. Indicando, que el 1 y 3% de cúrcuma incorporado en la alimentación presento tener una menor longitud comparado con el grupo control.

Mediante el análisis e interpretación de los datos del peso (g) del proventrículo no hay diferencias significativas en cada uno de los tratamientos, con un valor de ($P= 0, 10$), siendo la media general de (10,7 g; Tabla 4-2). Por consiguiente, se puede observar que los datos relacionados con el diámetro (cm) del proventrículo, no se detectó diferencias significativas ($P=0,35$), dando con resultado una media general para los tratamientos de (2,1 cm; Tabla 4-2). Posteriormente, no se presentó diferencias significativas en la longitud (cm) del proventrículo en cada uno de los tratamientos, con un valor de ($P= 0,11$) siendo la media general de (3,9 cm; Tabla 4-2).

Como podemos observar no hay diferencias significativas en el peso (g) del bazo en cada uno de los tratamientos, con un valor de ($P= 0, 30$), siendo la media general de (3 g; Tabla 4-2). Por consiguiente, se puede observar que los datos relacionados con el diámetro (cm) del bazo, no se detectó diferencias significativas ($P=0,20$), dando con resultado una media general para los tratamientos de (1,6 cm; Tabla 4-2). Posteriormente, no se presentó diferencias significativas en la longitud (cm) del bazo en cada uno de los tratamientos, con un valor de ($P= 0,77$), siendo la media general de (2,43 cm; Tabla 4-2).

Previa a la a la aplicación de las diferentes proporciones de Curcuma longa se detectaron diferencias significativas ($P < 0,08$; Tabla 4-2) en el peso(g) de la vesícula biliar entre tratamientos. Recalcando que la inclusión del 2 % de cúrcuma en la alimentación de pollos camperos, logro obtener un mayor peso (g) con respecto a la vesícula biliar. A su vez, el 1% de cúrcuma aplicado en la alimentación de los pollos camperos obtuvo datos cercanos, a relación con el 2% de cúrcuma. Por el contrario, el grupo control (T0) y el 3% de la inclusión de cúrcuma en la alimentación obtuvieron un peso (g) menor comparado con el 1 y 2% de cúrcuma. Por consiguiente, al analizar los datos del diámetro (cm) de la vesícula biliar se observaron diferencias significativas ($P <0,04$; Tabla 4-2). Siendo el 2% de cúrcuma el que obtuvo mayores medidas en el diámetro (cm) de la vesícula biliar. En cuanto a la inclusión del 1% de cúrcuma, tuvo similitud con los datos obtenidos con el 2% de inclusión de cúrcuma en la alimentación de pollos camperos. No obstante, el grupo control y el 3% de cúrcuma incorporado en la alimentación, obtuvieron datos similares y medidas menores con respecto a la vesícula biliar, a diferencia del T1 y T2. Mediante el análisis de los datos obtenidos con respecto la longitud (g) de la vesícula biliar se detectaron diferencias estadísticas ($P < 0,001$; Tabla 4-2).

Donde el tratamiento con mayor longitud fue el T0, con una media de 3,3 cm, seguido del T1, donde la media es 3 cm, el T2 tiene una media 2,8 cm y el tratamiento con menor longitud fue el T3, con una media de 2,3 cm.

Por medio del análisis e interpretación de los datos del peso (g) del intestino delgado no hay diferencias significativas en cada uno de los tratamientos, con un valor de ($P= 0,31$), siendo la media general de (158,8 g; Tabla 4-2). En el análisis e interpretación de los datos relacionado con el diámetro (cm) del intestino delgado, no se detectó diferencias significativas ($P=0,49$), dando con resultado una media general para los tratamientos de (8,1 cm; Tabla 4-2). Posteriormente, no se presentó diferencias significativas en la longitud (cm) del intestino delgado en cada uno de los tratamientos, con un valor de ($P= 0,87$) siendo la media general de (190cm; Tabla 4-2).

Como podemos observar no hay diferencias significativas en el peso (g) con respecto intestino grueso en cada uno de los tratamientos, con un valor de ($P= 0,87$), siendo la media en general de (2,8 g; Tabla 4-2). Con respecto al diámetro (cm) del intestino grueso, no se detectó diferencias significativas ($P=0,40$), dando con resultado una media general de (1,18 cm; Tabla 4-2). En cuanto a la longitud (cm) del intestino grueso no se presentaron diferencias significativas en cada uno de los tratamientos, con un valor de ($P=0,13$), de este modo la media general (7,53 cm; Tabla 4-2)

Desde el punto de vista estadístico, se presentó diferencias significativas ($P < 0,02$; Tabla 4-2) en el peso (g) ciego. De esta forma el 2 y 3% de cúrcuma en la dieta alimenticia, posee similares pesos (g) con relación al ciego con el grupo control. Esto indica que el 1% de cúrcuma incluida en la alimentación de pollos camperos mostro tener un menor peso (g) del ciego frente al grupo control. Al analizar la longitud (cm) del ciego se observaron diferencias significativas ($P < 0,001$; Tabla 4-2). Siendo el 2 y 3% de inclusión de cúrcuma en la alimentación pollos camperos poseen un diámetro (cm) similar con el grupo control.

No obstante, el 1% de cúrcuma incorporado en la alimentación presento tener una menor longitud comparado con el grupo control. Dentro del análisis de la longitud (cm) del ciego no se presentaron diferencias significativas en cada uno de los tratamientos, con un valor de ($P=0,19$), de este modo la media general (13,45 cm; Tabla 4-2).

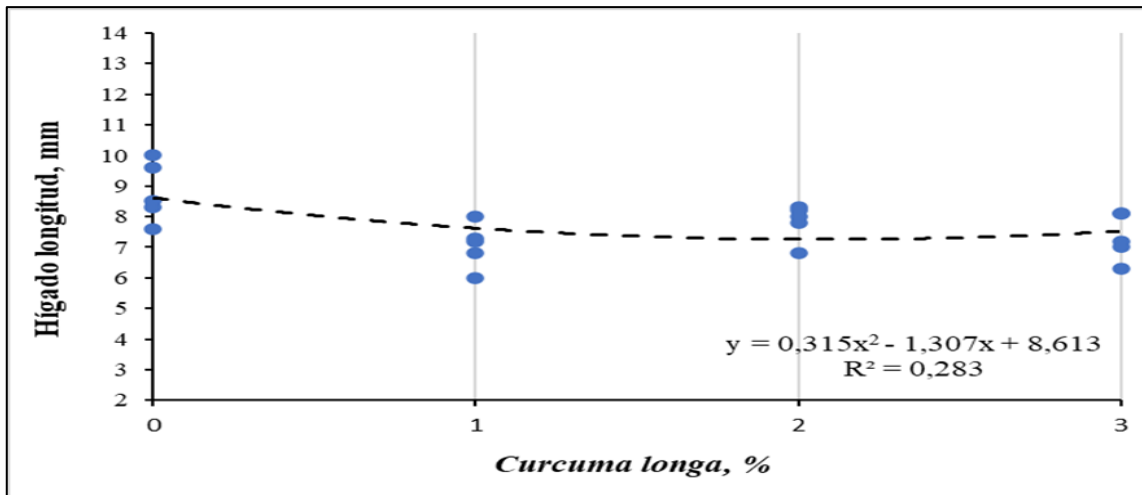


Ilustración 4-5: Ajuste de regresión para la longitud del hígado con respecto a la inclusión de diferentes niveles de *Curcuma longa*

Realizado por: Montalván, A., 2023.

Acorde con el análisis de los datos de la longitud del hígado (Ilustración 4) no encontramos ningún tipo de asociación ($R^2 = 0,283$) siendo además no significativa ($P > 0,05$).

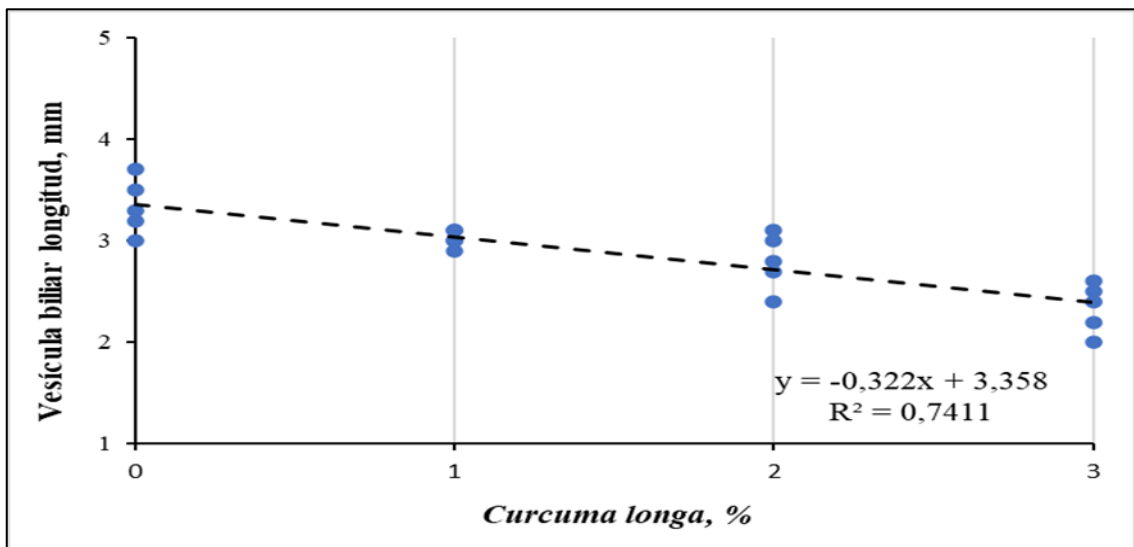


Ilustración 4-6: Ajuste de regresión para la longitud de la vesícula biliar con respecto a la inclusión de diferentes niveles de *Curcuma longa*

Realizado por: Montalván, A., 2023.

A partir del análisis de los datos de la longitud de la vesícula biliar (Ilustración 5) encontramos un tipo de asociación ($R^2 = 0,7411$) siendo además significativa ($P > 0,05$).

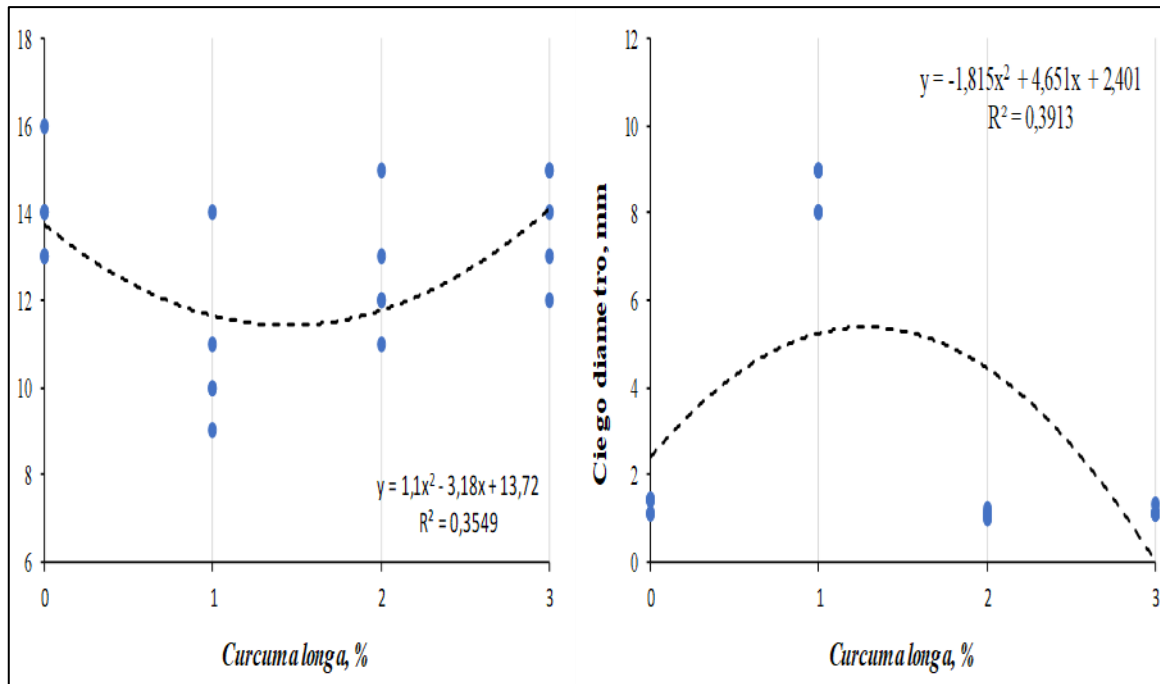


Ilustración 4-7: Ajuste de regresión para el peso y diámetro del ciego respecto a la inclusión de diferentes niveles de *Curcuma longa*

Realizado por: Montalván, A., 2023.

Dentro del análisis de los datos del peso (g) del ciego (Ilustración 4) encontramos un débil tipo de asociación ($R^2 = 0,03549$) siendo además no significativa ($P > 0,05$). De la misma forma al interpretar y analizar los datos del diámetro del ciego, encontramos un débil tipo de asociación ($R^2 = 0,03549$) siendo además no significativa ($P > 0,05$).

4.2. Discusión

4.2.1. *Peso y longitud delgado, intestino grueso, ciego y hígado de los pollos camperos*

4.2.1.1. *Intestino delgado*

En la Tabla 4-2 se muestran los resultados del peso del intestino delgado, lo cual los datos del peso (g) del intestino delgado no presentaron diferencias significativas en cada uno de los tratamientos. Pero si diferencias numéricas, en la que el tratamiento con mayor peso fue el T2 (2% de cúrcuma + 98% balanceado) con una medida de 166 g, mientras que el tratamiento con menor longitud fue el grupo control (0% de cúrcuma + 100% balanceado) con una medida de 151,4 g. Posteriormente, no se presentó diferencias significativas en la longitud (cm) del intestino delgado en cada uno de los tratamientos. Pero si diferencias numéricas, en la que el tratamiento con mayor longitud fue el T2 (2% de cúrcuma + 98% balanceado) con una medida

de 194 cm, mientras que el tratamiento con menor longitud fue el grupo control (0% de cúrcuma + 100% balanceado) con una medida de 187cm.

Todos estos resultados difieren con la investigación realizada por (Salinas, 2021 p. 37) donde incorpora *Curcuma longa* en la alimentación de pollos de engorde, utilizando la *Curcuma longa* de 1, 2 y 3 % en el balanceado comercial desde el día 14. Encontró que el tratamiento que obtuvo mayor peso fue el T3 (3% de cúrcuma + 97% balanceado) con una medida de 211.80 g, mientras que el tratamiento con menor peso fue el T1 (1% de cúrcuma + 99% balanceado) con una medida de 163.80 g. La longitud del intestino delgado, en el tratamiento con mayor longitud fue el T3 (3% de cúrcuma + 97% balanceado) con una medida de 223.40 cm, mientras que el tratamiento con menor longitud fue el T1 (1% de cúrcuma + 99% balanceado) con una medida de 209 cm.

Mientras que en la investigación realizada por (Almeida, 2016 pp. 52-56) donde utilizo hoja de plátano (*Musa paradisiaca* L) incluida en el balanceado de pollos cuello desnudo en pastoreo, donde sacrifico 36 aves de 12 semanas de edad, (12 aves por tratamientos, una hembra y un macho). Encontró el tratamiento con mayor peso fue el T0 (balanceado + harina sin restricción), con una media de 80 g en machos y el tratamiento con menor peso fue el T2 (balanceado + harina de hojas de plátano con el 50% de restricción) con una media de 47 g en machos. Con respecto a hembras el T0 tuvo mayor peso con una medida de 72 g y el T2 fue el tratamiento con menor peso, con una media de 47, 33 g. La longitud del intestino delgado, en el tratamiento con mayor longitud fue el T1 (balanceado + harina de hojas de plátano con el 25% de restricción) con una media de 212, 33 cm y el tratamiento con menor longitud fue el T2 con una media de 176,17 cm en machos. Con respecto a hembras el T0 tuvo mayor longitud, con una media de 194, 67 cm y el tratamiento con menor longitud fue el T2, con una media de 170,33 cm.

Al analizar e interpretar los datos del intestino delgado, se puede deducir que, al momento de evaluar un nivel de inclusión de cúrcuma en la dieta de otra ave de interés zootécnico con respecto a morfometría en los órganos, se debe iniciar con niveles de inclusión bajos para no obtener resultados negativos en la productividad.

4.2.1.2. Intestino grueso

Como se pudo observar no hay diferencias significativas en el peso (g) con respecto intestino grueso en cada uno de los tratamientos, lo cual está plasmado en la Tabla 4-2. Pero si

diferencias numéricas, en la que el tratamiento con mayor peso fue el T0 con una medida de 3 g, mientras que el tratamiento con menor longitud fue el T2 con una medida de 2,6 g. En el análisis e interpretación de la toma de datos en cuanto a la longitud (cm) del intestino grueso no se presentaron diferencias significativas en cada uno de los tratamientos. Recalcando que, si se presentaron diferencias numéricas, con mayor longitud fue el T3 con una medida de 7,8 cm mientras que el tratamiento con menor longitud fue el T2 con una medida de 7 cm.

Los resultados con respecto al intestino grueso de esta investigación difieren a la investigación de (Salinas, 2021 p. 38) con *Curcuma longa*, como promotor de crecimiento sobre las características organolépticas y la canal en pollos de engorde. Donde mediante el análisis e interpretación encontró que el peso del intestino grueso entre cada tratamiento tuvo diferencias altamente significativas ($p < 0.01$).

El tratamiento que obtuvo mayor peso fue el T3 (3% de cúrcuma + 97% balanceado) con una medida de 5.04 g, mientras que el tratamiento con fue el T0 (0% de cúrcuma + 100% balanceado) con una medida de 3.10 g. La longitud del intestino grueso entre cada uno de los tratamientos no presentó diferencias significativas ($p > 0.05$). Tuvo numéricas, en la que el tratamiento con mayor longitud fue el T2 (2% de cúrcuma + 98% balanceado) con una medida de 8,60 cm, mientras que el tratamiento con menor longitud fue el T3 (3% de cúrcuma + 97% balanceado) con una medida de 8.32 cm.

En la investigación realizada por (Almeida, 2016 pp. 52-56) , mediante el análisis e interpretación del uso de hoja de plátano (*Musa paradisiaca* L.) incluida en el balanceado de pollos cuello desnudo en pastoreo, encontró el tratamiento que obtuvo mayor peso fue el T0 tanto en machos como en hembras, con una medida de 3,33 g en machos y 2,50 g en hembras. El tratamiento con mayor longitud fue el T1 con una medida de 7,17 cm, mientras que el tratamiento con menor longitud fue el T3, con una medida de 6,50 cm en machos. En el caso de las hembras el tratamiento con mayor longitud fue el T0 con una media de 7 cm.

Los resultados con respecto al intestino grueso de la investigación de (Almeida, 2016 pp. 52-56) difieren con respecto a los datos de los machos, en el caso de los datos de las hembras son resultados similares con los de esta investigación.

4.2.1.3. Ciego

Los resultados obtenidos con respecto al ciego de cada uno de los tratamientos en esta investigación se pueden observar en la Tabla 4-2, lo cual, mediante el análisis e interpretación de cada uno de los datos se presentó diferencias significativas ($P < 0,02$; Tabla 4-2) en el peso (g) ciego. El tratamiento que obtuvo mayor peso fue el T3 con una medida de 14 g, mientras que el tratamiento con menor peso fue el T1 con una medida de 11 g. El análisis de la longitud (cm) del ciego no se presentaron diferencias significativas en cada uno de los tratamientos. Pero si diferencias numéricas, en la que el tratamiento con mayor longitud fue el T2 con una medida de 14 cm, mientras que el tratamiento con menor peso fue el T3 con una medida de 13 cm.

Todos estos resultados difieren con la investigación realizada por (Salinas, 2021 p. 38) con *Curcuma longa*, como promotor de crecimiento sobre las características organolépticas y la canal en pollos de engorde, donde manifestó que los resultados del peso del ciego, presentando entre tratamientos diferencias significativas ($p < 0.05$), el tratamiento que obtuvo mayor peso fue el T2 (2% de cúrcuma + 98% balanceado) con una medida de 20.20 g, mientras que el tratamiento con menor peso fue el T0 (0% de cúrcuma + 100% balanceado) con una medida de 14.80 g. el tratamiento con mayor longitud fue el T3 (3% de cúrcuma + 97% balanceado) con una medida de 19.80 cm, mientras que el tratamiento con menor longitud fue el T0 (0% de cúrcuma + 100% balanceado) con una medida de 17.60 cm.

Otra investigación realizada por (Almeida, 2016 pp. 52-56) obtuvo mayor peso fue el T0 tanto en machos como en hembras, con una medida de 11,67 g en machos y 11 g en hembras. El tratamiento con mayor longitud fue el T0 tanto en machos como en hembras, con una media de 22 cm en machos y 22,66 cm en hembras. El tratamiento con menor longitud en machos fue el tratamiento T1 con una media 16,9 cm y en hembras fue el tratamiento T2 con una medida de 16, 5 cm. Los resultados con respecto al ciego de la investigación de (Almeida, 2016 p. 56) difieren con los datos de longitud tanto en machos como en hembras, en el caso de los datos de longitud tanto en machos como hembras son resultados similares con los de esta investigación.

4.2.1.4. Hígado

Dentro del análisis de los datos obtenidos con respecto al peso (g) del hígado se detectaron diferencias estadísticas ($P < 0,090$; Tabla 4-2). El tratamiento que obtuvo mayor peso fue el T0 (0% de cúrcuma + 100% balanceado) con una medida de 53,8 g. El tratamiento con menor peso fue el T3 (3% de cúrcuma + 97% balanceado) con una medida de 42,4 g. En cuanto. Al analizar

la longitud (cm) del hígado se observaron diferencias significativas ($P < 0,01$; Tabla 4-2). El tratamiento que obtuvo mayor longitud fue el T0 (0% de cúrcuma + 100% balanceado) con una medida de 8,8 mm, mientras que el tratamiento con menor peso fue el T2 (2% de cúrcuma + 98% balanceado) con una medida de 7,1 cm.

Estos resultados difieren a la investigación con *Curcuma longa*, como promotor de crecimiento sobre las características organolépticas y la canal en pollos de engorde realizado por (Salinas, 2021 p. 39), donde manifiesta que los resultados del peso del hígado, presentando entre tratamientos diferencias significativas ($p < 0,05$), donde el tratamiento que obtuvo mayor peso fue el T0 (0% de cúrcuma + 100% balanceado) con una medida de 74.40 g. Mientras que el tratamiento con menor peso fue el T1 (1% de cúrcuma + 99% balanceado) con una medida de 67.40. Con respecto a los resultados de la longitud del hígado, no presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$), pero si diferencias numéricas en la que los tratamientos con mayor longitud fueron el T3 (3% de cúrcuma + 97% balanceado) y el T0 (0% de cúrcuma + 100% balanceado) con una medida de 9.80 cm, mientras que el tratamiento con menor longitud fue el T1 (1% de cúrcuma + 99% balanceado) con una medida de 9.50 cm.

En otra investigación realizada por (Gonzabay, 2021 p. 30) utilizando diferentes niveles de adición de forraje verde hidropónico de maíz en pollos camperos para evaluar el efecto morfométrico del tracto gastrointestinal, obtuvo mayor peso en el tratamiento T3 (Balanceado comercial 100% + FVH maíz 30%) con una medida de 4,6 g, mientras que el tratamiento con menor peso fue el T2 (Balanceado Comercial 100% + FVH maíz 20%) con una medida de 3, 4 g. Dando como resultado que el hígado tuvo un mayor peso al implementar FVH maíz a un 30 %, lo cual estos resultados de dicha investigación por (Gonzabay, 2021 p. 30) difieren con los datos obtenidos en el peso del hígado de esta investigación.

Los resultados obtenidos en otra investigación elaborada por (Carchi, 2022 pp. 43-46) difieren con los resultados obtenidos en esta investigación debido a que el T0 tuvo mayor peso y longitud con respecto al hígado, pero (Carchi, 2022 pp. 43-46) tuvo mayores resultado utilizando harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en la alimentación de en pollos parrilleros, donde manifestó que el peso del hígado, en el T4 fue donde se obtuvo mayor peso tuvo con un valor de 72,00 g, en los demás individuos en referencia al hígado no existen una variación mayor en cuanto al peso siendo el menor dato registrado en el T1R5 que corresponde al grupo testigo un valor de 45,00 g. Por otro lado, muestra que la longitud del hígado donde se obtuvo como resultado que en T4 que corresponde al consumo del 6 % de la inclusión de harina de botón de oro *Tithonia diversifolia* hubo mayor longitud con un valor de 9,00 cm, en los demás individuos en

referencia al hígado no existe una variación mayor en cuanto a la longitud siendo el menor dato registrado el de la R1 del T1 que corresponde al consumo del testigo con 6,00 cm, donde concluye que al 6% registraron variaciones significativas en la longitud del hígado en relación con el tratamiento testigo.

Los resultados obtenidos difieren con la investigación realizada por (Zambrano, 2021 p. 57) en lo que tiene que ver con el peso (g) del hígado, donde manifestó se muestra que en la R4 del T1 que corresponde al tratamiento testigo fue donde se obtuvo mayor peso con un valor de 32,33gr, en los demás individuos en referencia al hígado no existe una variación mayor en cuanto al peso siendo el menor dato registrado el de la R2 del T2 que corresponde al consumo de TSI al 15% con un valor de 26,56gr. Con respecto a los datos obtenidos en esta investigación de la longitud del hígado, tuvo resultados similares con la investigación de (Zambrano, 2021 p. 58) , donde muestra que en la R6 del T1 que corresponde al tratamiento testigo fue donde se obtuvo mayor longitud con un valor de 9,40 cm, en los demás individuos en referencia al hígado no existe una variación mayor en cuanto a la longitud siendo el menor dato registrado el de la R2 del T2 que corresponde al consumo de 6,4 cm.

En un estudio realizado por (Alvarado, 2023 pp. 36-37), donde realizó la combinación de *Curcuma longa* L. y *Piper nigrum* L para implementarla en la alimentación de pollos de carne, observó que el hígado no difirió ($P>0.05$) entre los tratamientos; no obstante, se puede apreciar que del peso promedio del testigo (45 g) se notó una tendencia a disminuir conforme se incrementó la proporción cúrcuma: pimienta, aunque en T3 y T4 la disminución fue pequeña. Deduciendo que puede deberse a la acción antiinflamante y antimicrobiana de la cúrcuma, además de hepatoprotectora e hipolipemiente. Además, la cúrcuma contiene polifenoles, unas moléculas que actúan a escala celular en la inflamación y la oxidación. Lo cual si no se coloca porcentajes correctos puede provocar problemas con la función hepática, lo cual conducirán a una producción insuficiente de enzimas e impedimentos en la síntesis de proteínas, lo que dará como resultado el desarrollo lento de varios tejidos y órganos, sobre todo un aumento de peso más lento.

4.2.2. *Peso, diámetro y longitud de la molleja y del proventrículo*

4.2.2.1. *Molleja*

En este estudio realizado, previo a la aplicación de las diferentes proporciones de *Curcuma longa* no se detectaron diferencias estadísticas en el peso (g) de la molleja, pero si diferencias

numéricas. El tratamiento que obtuvo mayor peso fue el T2 con una medida de 41 g. Mientras que el tratamiento con menor peso fue el T3 con una medida de 36 g. Se detectaron diferencias significativas ($P < 0,05$; Tabla 4-1) en el diámetro (cm) de la molleja entre tratamientos. El tratamiento con mayor diámetro fue el T0, con una medida de 7,4 cm, mientras que el tratamiento con menor diámetro fue el T1, con una medida de 5,8 cm. En la longitud (cm) de la molleja se observaron diferencias significativas ($P < 0,03$; Tabla 4-1). Lo cual, el tratamiento con mayor longitud fue el T2 y T3, con una medida de 5,5 cm, mientras que el tratamiento con menor longitud fue el T1, con una medida de 4,9 cm.

Estos resultados difieren con la investigación realizada por (Granda, 2022 pp. 55-56) utilizando harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en la alimentación de pollos de engorde, como los datos del peso y diámetro de la molleja, donde el mayor peso se encontró en el T2 con el 5% de harina de follaje de yuca pesa 59 gr y el menor peso se encontró en el testigo con 47,6 gr, en el T3 con el 7,5% de harina de follaje de yuca la molleja vacía peso 54,2 gr y en el T4 con el 10% de harina de follaje de yuca peso 53,4 gramos. El mayor diámetro fue con el testigo con una media de 21,86 cm y el menor diámetro T4 con una media de 13,85 cm

Con respecto a los resultados de la longitud obtenidos en esta investigación, difieren con el trabajo de investigación elaborado por (Almeida, 2016 p. 56), donde manifiesta que el tratamiento con mayor longitud fue el T0 (balanceado + harina sin restricción), con una media de 14 cm, mientras que el tratamiento con menor longitud fue el T2 (balanceado + harina de hojas de plátano con el 50% de restricción) con una medida de 13,50 cm en machos. Lo cual con respecto a las hembras el tratamiento con mayor longitud fue el T2, con una media de 12,83 cm, mientras que la longitud menor.

4.2.2.2. Proventrículo

No hubo diferencias significativas en cada uno de los tratamientos, lo cual el tratamiento con mayor peso (g) fue el T2, con una media 12 g, el tratamiento con menor peso fue el T3, con una media de 9 g. El tratamiento con un mayor diámetro fue T0 y T2, con una media de 2,2 cm, mientras que el tratamiento con menor diámetro T3, con una media de 2 cm. Mediante el análisis e interpretación con mayor longitud fue el tratamiento T3, con una media de 4,2 cm, mientras el tratamiento con menor longitud fue el T1, con una media de 3,6 cm.

Estos resultados difieren con la investigación realizada por (Granda, 2022 pp. 53-55) utilizando harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en la alimentación de pollos de engorde,

como los datos del peso y diámetro de la molleja. Los datos de la media con respecto al peso fue el T2 con una medida de 9,8 g, por otro lado, el tratamiento con menor peso fue el T3 con 3,27 g. El mayor diámetro fue con el T0 con una media de 21,86 cm, el T2 con el 5% de harina de follaje de yuca muestra una media de 20,12 cm, el T3 con el 7,5% de harina de follaje de yuca muestra una media de 14,56 cm y el menor diámetro T4 con una media de 13,85 cm.

Con respecto a los resultados de la longitud obtenidos en esta investigación, difieren con el trabajo de investigación elaborado por (Almeida, 2016 p. 56) donde manifiesta que el tratamiento con tratamiento con mayor longitud fue el T0 con una media de 4,67 cm, mientras que el tratamiento con menor longitud fue el T2 una medida de 3,50 cm en machos. Lo cual con respecto a las hembras el tratamiento con mayor longitud fue el T0, con una media de 4,50 cm, mientras que la longitud menor fue del T2, con una media de 3,33 cm.

4.2.3. Peso y longitud del bazo y de la vesícula biliar

4.2.3.1. Bazo

No hay diferencias significativas en el peso (g) del bazo en cada uno de los tratamientos, pero si diferencias numéricas. Lo cual el tratamiento con mayor peso es el T2, con una media de 3,8 g, el tratamiento con menor peso es el T3, con una media de 2,2 g. El tratamiento con mayor longitud fue el T1, con una media de 2,7 cm y el tratamiento con menor longitud fue el T2, con una media de 2,2 cm.

Los datos de esta investigación difieren con la investigación elaborado por (Carchi, 2022 pp. 51-52) donde incluye harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en la alimentación de pollos parrilleros, lo cual mediante este estudio el mayor peso del bazo fue el 6% de la inclusión de harina de botón de oro *Tithonia diversifolia* obteniendo 4,2 g y el menor valor se obtuvo en el 4% de la inclusión de harina de botón de oro *Tithonia diversifolia* siendo la media de 2,6 g. Con respecto a la longitud, no existen diferencias estadísticas entre tratamientos de la alimentación de los pollos parrilleros, donde el mayor valor fue con el 4% de la inclusión de harina de botón de oro *Tithonia diversifolia* con 2 cm y el menor valor se obtuvo en la media en los tratamientos 5% de la inclusión de harina de botón de oro *Tithonia diversifolia* siendo la media de 1,7 cm.

Con la investigación realizada por (Zambrano, 2021 pp. 62-64), los resultados de esta investigación del bazo difieren con el trabajo de dicho autor, el cual utilizo torta de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) en la alimentación de pollos de engorde, donde el mayor valor del bazo se obtuvo en

la R6 del T2, con una media de 2,80 g, mientras que el valor mínimo fue de 1 g y se repitió en varias repeticiones de todos los tratamientos. El tratamiento testigo obtuvo mayores valores, la media registrada fue de 1,80 en cuanto al menor valor de media fue de 1g en la R1.

4.2.3.2. Vesícula biliar

Se detectaron diferencias significativas ($P < 0,08$; Tabla 4-2) en el peso(g) de la vesícula biliar entre tratamientos. Lo cual el tratamiento con mayor peso es el T2, con una media de 3,8 g, el tratamiento con menor peso es el T3, con una media de 2,2 g. Con respecto a la longitud el tratamiento con mayor longitud fue el T0 y el tratamiento con menor longitud fue el T3, con una media de 2,3 cm.

Los resultados obtenidos en el trabajo de investigación con harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en la alimentación de pollos parrilleros difieren con los resultados obtenidos en este trabajo de investigación, lo cual el autor (Carchi, 2022 pp. 54-56) mediante la utilización de harina de oro, obtuvo que el mayor peso del bazo fue con el 6% de la inclusión de harina de botón de oro *Tithonia diversifolia* con 4,2 g y el menor valor se obtuvo tratamiento al 4% de la inclusión de harina de botón de oro *Tithonia diversifolia* siendo la media de 2,6 g. En cuanto a la longitud, se obtuvo un mayor valor con el 5% de la inclusión de harina de botón de oro *Tithonia diversifolia* la media fue 3,6 cm, mientras que el menor valor se obtuvo en el testigo siendo la media de 3,2 cm.

Al analizar e interpretar los datos obtenidos con respecto a la vesícula biliar en esta investigación, estos difieren con la investigación de (Zambrano, 2021 pp. 65-66), utilizando torta de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) en la alimentación de pollos de engorde, donde el porcentaje de TSI al 35% fue quien obtuvo un mayor valor de la media con 6,39, mientras que el TSI al 15% obtuvo una media de 5,85 g. En cuanto a la longitud, la vesícula biliar en relación con la del tratamiento testigo este obtuvo una media de 2,80 cm, mientras que el tratamiento del TSI al 35% 1,85 cm.

4.2.4. Peso del corazón

Se presentó diferencias significativas ($P < 0,02$; Tabla 4-1) en el peso (g) del corazón, el tratamiento que obtuvo mayor peso fue el T2 (2% de cúrcuma + 98% balanceado) con una medida de 12,2 g. Mientras que el tratamiento con menor peso fue el T3 (3% de cúrcuma + 97% balanceado) con una medida de 8,4 g. Los resultados del peso del corazón, presentando entre

tratamientos diferencias significativas ($p < 0.05$). En definitiva, estos resultados difieren con la investigación realizado por (Salinas, 2021 p. 40) con *Curcuma longa* como promotor de crecimiento sobre las características organolépticas y la canal en pollos de engorde, donde manifiesta que el peso promedio del corazón fue 13,62 g. Mientras que en la investigación con inclusión de diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz en la alimentación de pollos camperos por (Gonzabay, 2021 p. 30) difieren con los datos de esta investigación, lo cual dicho autor obtuvo un mayor peso del corazón en el T0 (Balanceado comercial 100% + FVH maíz 0%), con una media de 20,4 g y un menor peso en el tratamiento T3 (Balanceado comercial 100% + FVH maíz 30%), con una media de 13, 6 g

4.3. Comprobación de la hipótesis

La hipótesis nula se aprueba, donde la inclusión de *Curcuma longa* del 1, 2 y 3 % no influyó en el comportamiento morfométrico de los de los órganos accesorios del TGI, donde el grupo control (T0) obtuvo medidas mayores que la inclusión de *Curcuma longa* con los respectivos porcentajes.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se observó diferencias en el desarrollo morfométrico de diferentes órganos como fue el hígado, molleja, intestino delgado, ciegos, tomando en cuenta lo reportado en diferentes trabajos de investigación donde se utilizan distintos aditivos en la alimentación de los pollos.
- A partir del análisis e interpretación de los resultados del presente trabajo, el 1% de cúrcuma, obtuvo promedios similares, con respecto a las medidas mínimas de cada órgano del TGI, tomando en cuenta con el grupo control; con la inclusión de 2 y 3% de cúrcuma en la dieta de pollos camperos, hubo un menor desarrollo morfométrico en los órganos de estas aves.

5.2. Recomendaciones

- Para futuras investigaciones, se recomienda utilizar porcentajes menores del 1% de cúrcuma en pollos camperos, teniendo en cuenta que el 2 y 3% de inclusión de harina de cúrcuma en la dieta de pollos camperos provoca una menor palatabilidad, lo cual altera el metabolismo de las aves, trayendo consigo problemas en el tracto digestivo del animal, a la vez problemas en el mantenimiento, crecimiento y producción del animal.
- Las ventajas de la cúrcuma se destacan las propiedades digestivas, antiinflamatorias, antioxidantes, anticancerígenas y antiglicémica, lo cual es importante tomar en cuenta cada ventaja de la *Cúrcuma longa* para obtener mejores beneficios sobre el rendimiento de las aves, ya que es un posible sustituto de los aditivos comerciales utilizados en la producción avícola.

GLOSARIO

Cúrcuma:

La cúrcuma (*Curcuma longa* L) es una especie vegetal de la familia *Zingiberaceae*, la cual es originaria del sudeste asiático. Comúnmente conocida como especia aromática, se utiliza en los restaurantes asiáticos para agregar colores y sabores llamativos a los platos. Los curcuminoides, fitoquímicos que se encuentran en el característico rizoma de la canela, confieren a este paquete sus importantes propiedades medicinales. (Pérez, 2014 p. 01)

Madurez sexual:

Es un proceso biológico complejo que involucra, además de los factores genéticos del ave, factores como la edad, la curva de crecimiento, el peso y la composición corporal; no sólo se deben probar ciertas combinaciones de estos factores, sino que cada uno de ellos debe lograrse. Factor Umbral Inferior: Desde una perspectiva evolutiva hasta económica, la edad a la que un polluelo alcanza la madurez sexual y comienza su vida reproductiva es muy importante. característica. (Troya, 2022 p. 12)

Clasificación taxonómica:

La Taxonomía es la disciplina científica que se ocupa de clasificar los organismos de acuerdo con los rasgos o caracteres que comparten, entendiéndose como clasificar el reconocer, nominar y agrupar. (Pachés, 2019 p. 02)

Bioseguridad:

La bioseguridad es un aspecto clave de la producción avícola; hay muchos detalles a considerar para desarrollar medidas sanitarias preventivas para cuidar no sólo de las aves sino también de los trabajadores. (Meza, et al., 2021 p. 22)

Carga microbiana:

Es el número y tipo de microorganismos viables presentes en un elemento determinado. Cualquier patógeno necesita adaptarse y solo se multiplicará cuando las circunstancias le sean favorables. (Rodríguez, 2022 p. 1)

Amoníaco:

El amoníaco es un gas incoloro, irritante y de olor fuerte y acre. Es producido por proteínas, especialmente la parte nitrogenada, presentes en los excrementos animales, y tras la actividad microbiana, es activado por enzimas como la uricasa y la ureasa. (Vásquez, 2020 p. 1)

Cistina:

Se une a los aminoácidos anteriores e interfiere con la desintoxicación. La L-cistina es importante en la síntesis de insulina y la respuesta de ciertas moléculas a la insulina. (Vázquez Chacón, 2020) (Velazquez, 2020 p. 2)

Lisina:

Es uno de los aminoácidos más importantes porque, junto con varios otros aminoácidos, participa en varias funciones, incluido el crecimiento, la reparación de tejidos, la producción de anticuerpos del sistema inmunológico y la síntesis de hormonas. (Velazquez, 2020 p. 2)

BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO, Ana María. "Bronquitis infecciosa aviar: diagnóstico y control". *REDVET*, vol. 11, n°. 3, (2010), (España). p .02.

ALMEIDA MORA, Melissa Magdalena. Efectos en la morfometría de pollos cuello desnudo en pastoreo, alimentados con harina de hoja de plátano (*Musa paradisiaca* L) incluida en el balanceado. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ciencias Pecuarias. Quevedo-Ecuador. 2016. p. 33. [Consulta: 2023-10-09]. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6e579e8c-35df-43de-a9c8-0cb002fa23c0/content>.

ALVARADO OJEDA, César Enrique. Combinación de *Curcuma longa* L. – *Piper nigrum* L. y el tamaño de órganos de pollos de carne. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Ingeniería Zootécnica. Lambayeque-Peru. 2023. pp. 36-37. [Consulta: 2023-10-09]. Disponible en: [https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/11278/Alvarado_Ojeda_C% c3 %a9sar_Enrique.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/11278/Alvarado_Ojeda_C%c3%a9sar_Enrique.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

AZOGUE PUNINA, Luis Arnulfo. Evaluación del suministro de tres niveles de maíz (*Zea Mays*) añadidos a la dieta de pollos Redbro (Camperos). [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Estatal Amazónica, Ingeniería Zootécnica. Puyo-Ecuador. 2013. p . 25. [Consulta:2023-07-12]. Disponible en: <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/56/1/T.%20AGROP.B.UEA.1021>.

BAILEY, Richard. Salud intestinal en las aves: el mundo interior - 1. [blog]. Colombia: Aviagen, 2019. [Consulta: 09 de Octubre 2023]. Disponible en: https://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AviagenBrief-GutHealth-2019-ES.pdf.

BELTRÁN RODRÍGUEZ, Alex Marcelo. Estrategias en el uso de hidrolizados de origen vegetal y animal como fuente proteica de alta digestibilidad en la alimentación de pollos de engorde y sus efectos sobre parámetros zootécnicos y morfométricos. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Cotopaxi, Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Latacunga-Ecuador. 2021. pp. 20-21. [Consulta: 2023-06-15]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7910>.

BENÍTEZ SÁNCHEZ, Melissa Rosario. Determinación morfométrica del TGI en pollos de engorde alimentados con harina de alfalfa (*Medicago sativa*). [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ciencias Naturales y de la Agricultura . Jipijapa-Ecuador. 2022. pp. 31-16. [Consulta: 2023-08-01]. Disponible en: <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3661/1/Informe%20de%20Tesis%20Final%20Melissa%20Rosario%20Benitez%20S%20c%20a%20l%20n%20c%20h%20e%20z.pdf>.

BioAlimentar. *¿Cuántos pollos entran en mi galpón?*. [blog] . Quito: BioAlimentar, 2014. [Consulta: 05 de julio 2023]. <https://www.bioalimentar.com/consejos-bio/la-densidad-en-pollos/>.

BMC. 2023. *Análisis de producto-Sector Avícola*. [en línea]. 7ª ed. Bogota- Colombia: BMC S.A, 2023. [Consulta: 02 de junio 2023]. Disponible en: https://www.bolsamercantil.com.co/sites/default/files/2023-05/Informe%20sector%20av%20C3%ADcola%20-%20Final%20difusi%20C3%B3n_0.pdf.

BUITRAGO GARZÓN, Juan Diego & FORERO ROJAS, Mónica Lizeth. Comparación de dos Modelos de producción (Pastoreo e Intensivo) y su relación en La Calidad De Huevos Y Bienestar De Gallinas De Postura. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad de Cundinamarca, Ciencias Agropecuarias. Fusagasugá-Colombia. 2016. p. 23. [Consulta: 2023-06-16]. Disponible en: [https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/319/Comparaci%C3%B3n%20de%20dos%20modelos%20de%20producci%C3%B3n%20\(pastoreo%20e%20intensivo\)%20y%20su%20relaci%C3%B3n%20en%20la%20calidad%20de%20huevos%20y%20bienestar%20de%20galli.29](https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/319/Comparaci%C3%B3n%20de%20dos%20modelos%20de%20producci%C3%B3n%20(pastoreo%20e%20intensivo)%20y%20su%20relaci%C3%B3n%20en%20la%20calidad%20de%20huevos%20y%20bienestar%20de%20galli.29).

CARCHI CARCHI, Cinthya Maribel. Morfometría de órganos accesorios del tracto gastrointestinal (TGI) en pollos parrilleros alimentados con harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*). [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ciencias Naturales y de la Agricultura. Jipijapa-Ecuador. 2022. pp. 24-56. [Consulta: 2023-10-09]. Disponible en: <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3659/1/CARCHI%20CARCHI%20CINTHYA%20MARIBEL-TESES.pdf>.

CONAVE. *Estadística del sector avícola*. conave.org. [Blog]. Quito: Conave, 2023 . [Consulta: 13 de Junio 2023]. Disponible en: <https://conave.org/cifras-actualizadas-del-sector->

avicola/#:~:text=En%202022%20se%20produjo%20en,kg%20de%20pollo%20al%20a%C3%B1o..

CORONEL SÁNCHEZ, Jhonny Mauricio & VARGAS PILLA, Pamela Alexandra. El Sistema de Costos y su incidencia en la Rentabilidad de la avícola “YemaSol Cía. Ltda.”, cantón Pelileo, período 2021. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Nacional de Chimborazo, Ciencias Políticas y Administrativas. Riobamba-Ecuador. 2023. p. 17. [Consulta: 2023-08-24]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11316/1/Vargas%20Pilla%2c%20P.%20%282023%29.%20El%20Sistema%20de%20Costos%20y%20su%20incidencia%20en%20la%20Rentabilidad%20de%20la%20av%3adcola%20YemaSol%20C%3ada.%20Ltda%2c%20cant%3bn%20Pelileo%2c%20per%3adodo%202021..pdf>

CUJILEMA CUJILEMA, Cinthia Maritza .Comportamiento de los principales parámetros productivos de dos fenotipos de pollos camperos con un sistema estabulado y alimentación balanceada en el Centro de Investigación Postgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica (Cipca). [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Estatal Amazónica, Ciencias de la Tierra. Puyo- Ecuador. 2016. pp. 17-18. [Consulta: 2023-07-07]. Disponible en: <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/312/1/T.AGROP.B.UEA.1047.pdf>.

DINEV, Ivan. *Enfermedades de las Aves.* [en línea]. 4ª ed . Stara Zagora- Bulgaria : CEVA, 2011. [Consulta: 05 junio 2023]. Disponible en: https://www.academia.edu/42201024/Enfermedades_de_las_Aves_ATLAS_A_COLOR

Dirección de Calidad Agroalimentaria. *Manual de apoyo orientativo para el diagnóstico de aves y lagomorfos que pueden aparecer en las plantas de transformación primaria.* [en línea]. 2ª ed. Buenos Aires- Argentina: SENASA, 2019. [Consulta: 01 agosto 2023] . Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_apoyo_orientativo_aves.pdf.

El ProductorTv. 2021. *Anatomía del Pollo.* [blog]. Quito. El Productor, 2021. [Consulta: 11 agosto 2023]. Disponible en: <https://elproductor.com/2021/10/anatomia-del-pollo/>.

ESCOBAR VELOZ, Clemencia Marisol. Estudio de factibilidad para la creación y puesta en funcionamiento de una empresa avícola de producción y comercialización de huevos en la parroquia Cotaló de la provincia de Tungurahua. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad

Politecnica Salesiana, Ciencias Empresariales. Quito-Ecuador. 2012. p. 14. [Consulta: 2023-06-13]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/3660>

FAO. 2013. *Revisión del desarrollo avícola.* [en línea]. Buenos Aires-Argentina: The State of Food and Agriculture, 2013. [Consulta: 15 junio 2023]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/i3531s/i3531s.pdf>

GODO SOTO, Patricia Viviana. Evaluación de parámetros ecocardiográficos e índice cardíaco en pollos de engorde criados a nivel del mar. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Medicina Veterinaria. Lima-Perú. 2015. pp. 22-25. [Consulta: 2023-08-10]. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4469/Godo_sp.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

GÓMEZ MÁRQUEZ, Héctor Ricardo. Sistema productivo avícola, caso de estudio: "Granjeros Guaycura A.C". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). Instituto Tecnológico de La Paz, Administración de Empresas. La Paz- México. 2015. pp. 34-36. [Consulta: 2023-06-30]. Disponible en: <https://posgrado.lapaz.tecnm.mx/uploads/archivos/55f8bd9e89291.pdf>.

GONZABAY SORIANO, José Antonio. Efecto de parámetros morfométrico del tracto gastrointestinal de pollos camperos con diferentes niveles de adición de forraje verde hidropónico de maíz. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ciencias Agrarias. La Libertad-Ecuador. 2021. pp. 30-31. [Consulta: 2023-10-09]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6429/1/UPSE-TIA-2021-0111.pdf>

GRANDA GUAMAN, Yadira Alexandra. Evaluación morfométrica del tracto gastrointestinal (TGI) de pollo de engorde a la inclusión de harina de follaje de yuca (*Manihot Esculenta* Crantz). [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ciencias Naturales y de la agricultura. Jipijapa-Ecuador. 2022. pp. 28-56. [Consulta: 2023-10-09]. Disponible en: <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/4166/1/Granda%20Guaman%20Yadira%20Alexandra.pdf>.

GUAMBO CUMBICOS, Alexander Iván. Evaluación del uso de un acidificante en agua de bebida en pollos de línea Cobb de 1 a 21 días de edad en la parroquia Quitumbe cantón Quito..

[En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Cotopaxi, Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Latacunga-Ecuador. 2022. pp. 22-25. [Consulta: 2023-08-03]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8999/1/PC-002223.pdf>.

GUANOLIQÚIN CUICHÁN , Christian David. Estudio bibliográfico sobre la presencia de metales pesados arsénico (As), cadmio (Cd) y plomo (Pb) en pollos de engorde (*Gallus gallus*). (En línea). (Trabajo de titulación). Universidad Central del Ecuador, Medicina Veterinaria y Zootecnia. Quito-Ecuador. 2021. pp . 27-29. [Consulta: 2023-08-08]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/24718/1/FCQ-CQA-GUANOLIQUN%20CHRISTIAN.pdf>.

HIPO AGUAGALLO, Ángel Rosendo. Aceites esenciales y compuestos fenólicos de la Matricaria chamomilla (Manzanilla) en la producción de pollos pio pio. [En línea]. (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ciencias Pecuarias. Riobamba-Ecuador. 2016. pp. 30-61. [Consulta: 2023-06-23.] <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5381>.

HOURIET, José Luis. *Guía práctica de enfermedades más comunes en aves de corral (ponedoras y pollos)*. [blog]. Buenos Aires: CIAP, 2007. [Consulta: 29 Julio de 2023.] Disponible: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/enfermedades_aves/90-enfermedades.pdf.

LITUMA, Wiliam Antonio. Evaluación de la conversión alimenticia utilizando ácidos orgánicos al agua en pollos de engorde. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Politecnica Salesiana, Medicina Veterinaria y Zootecnia. Cuenca- Ecuador .2017. pp. 26-28. [Consulta: 2023-08-30]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14670>

LUCAS, María Michelle. “Morfometría del tracto gastrointestinal (TGI) en pollos de engorde alimentados parcialmente con harina de fríjol de palo (*Cajanus cajan*)”. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ciencias Naturales y de la Agricultura. Jipijapa-Ecuador. 2021. pp. 28-32. [Consulta: 2023-07-26]. Disponible: <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/3371>

MACAS, Ximena Paulina. Propuesta de mejoramiento productivo para la crianza de pollos camperos, en la comunidad de Siguin de la parroquia Vera Cruz, cantón Puyo, provincia Pastaza. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Nacional de Loja, Agropecuaria. Loja-

Ecuador. 2016. pp. 27-31. [Consulta: 2023-07-30]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10732/1/Tesis%20Lista%20Paulina.pdf>. 27/28.

MEZA PÉREZ, José Leonel & DELGADO GURUMENDI, Jonathan André. Estudio del diseño y construcción de una granja para aves de reproductora en la AVICOLA SAN ISIDRO AVISID S.A. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador, Ingeniería Industrial. Guayaquil-Ecuador. 2021. p. 22. [Consulta: 2023-10-07]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21199/4/UPS-GT003450.pdf>.

PACHÉS GINER, María. "Sistema de clasificación de los seres vivos". *RiuNet*. [en línea], 2019, (España), vol 1 (2), p. 02. [Consulta: 07 octubre 2023.] Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/118401/Pach%C3%A9s%20Sistema%20de%20clasificaci%C3%B3n%20de%20los%20seres%20vivos.pdf?sequence=1&>.

PALLASCO FAJARDO, Katty Michelle. Evaluación de diferentes niveles de cúrcuma, *Curcuma longa*, como promotor de crecimiento en la alimentación de pollos broiler en la fase crecimiento-ceba. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ciencias Agrarias. La Libertad-Ecuador. 2021. pp. 04-27. [Consulta: 2023-08-30]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6526/1/UPSE-TIA-2021-0128.pdf>.

PAZ SEGOVIA, Camila Mishell. Utilización de diferentes niveles de cúrcuma (*Curcuma longa*) 0.5; 1 y 1.5 % para la pigmentación de la carne de pollos de engorde. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Cotopaxi, Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Latacunga-Ecuador. 2020. pp. 23-40. [Consulta: 2023-08-30]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7017/1/PC-000988.pdf>.

PEDROZA, Javier. *Manual de Producción Avícola*. (en línea). Tuluá-Colombia: SENA. 2005. [Consulta: 26 julio 2023]. Disponible en: <https://corporacionbiologica.info/wp-content/uploads/2021/04/Man-Prod-Avic.pdf>

PÉREZ CARRIL, Elena Urria. "Cúrcuma I (*Curcuma longa* L.)" . *Reduca*. [en línea], 2014, (España), vol 7 (2), p. 01. [Consulta: 07 octubre 2023]. ISSN 1989-3620. Disponible en: <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/abdc6b15-a0a0-45f6-b53d-054735502289/content>. 1989-3620.

PINCAY JIMÉNEZ , Roberto Carlos. Parámetros productivos de pollos guaricos (Gen Nana) en pastoreo suplementados con harina de de hojas de yuca (Manihot esculenta Crantz). [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ciencias Pecuarias. Quevedo-Ecuador. 2017. p. 27. [Consulta: 2023-07-10]. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2719>

PLASENCIA SANTAFÉ , Carla Sofía. Evaluación de la microflora intestinal de pollos broiler con la adición de ajo (*allium sativum*) al 2% y 3% en el balanceado en Palama-Salcedo. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Cotopaxi, Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Latacunga-Ecuador 2015. p. 25. [Consulta: 2023-10-09]. Disponible: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2775>

PROAÑO ALVARADO, María Dolores. Evaluación del comportamiento zootécnico del Pollo Karioko bajo pastoreo con diferentes especies forrajeras. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ciencias de la Vida. Santo Domingo-Ecuador. 2023. pp. 55-60. [Consulta: 2023-10-12]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/2543>

QUINALOA BONILLA, Jefferson Alexander. Desarrollo e implementación de buenas prácticas avícolas (BPA) en la granja La Unión, cantón Cumandá, provincia de Chimborazo. [En línea]. (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ciencias Pecuarias. Riobamba-Ecuador. 2022. p. 38. [Consulta: 2023-07-14]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/handle/123456789/18126>.

QUISPE AVELLANEDA , Vania Lisset. Efecto de tres promotores de crecimiento sobre los parámetros productivos en pollos de engorde desafiados experimentalmente con *clostridium perfringens*. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Medicina Veterinaria. Lima-Perú. 2014. [Consulta: 2023-08-21]. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4865/Quispe_av.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

RECUENCO ORTIZ, Mayra Patricia. Propuesta de un plan de marketing para la Granja Avícola La Balbina, ubicada en la provincia de Chimborazo. [En línea]. (Trabajo de titulación). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ciencias Administrativas y Contables. Quito-Ecuador. 2022. [Consulta: 2023-08-23]. Disponible en:

<https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/fe36ec48-2a55-49f0-aa32-d974fac7374e/content>.

RODRÍGUEZ, José Luis. *La microbiota de las aves*. [blog]. Ciudad de Panamá: Veterinaria Digital, 2022. [Consulta: 07 Octubre 2023]. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-microbiota-de-las-aves/>.

SALAZAR ALMEIDA, Carlos Gabriel & FLORES VALLEJO, Carla Pamela. Evaluación de los parámetros de crecimiento de alevines de tilapia roja (*Oreochromis sp.*) con dietas enriquecidas con dos aceites esenciales: Cúrcuma (*Curcuma longa*) y hierba luisa (*Cymbopogon citratus*). [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Politecnica Salesiana, Recursos Naturales. Quito-Ecuador. 2015. p. 33. [Consulta: 2023-09-01]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/8736>

SALINAS POZO, Jonathan Steven. Efecto de la cúrcuma, *Curcuma longa*, como promotor de crecimiento sobre las características organolépticas y la canal en pollos de engorde. [En línea]. Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ciencias Agrarias. La Libertad-Ecuador. 2021. pp. 06-40. [Consulta: 2023-10-06]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6518>

SÁNCHEZ PERALES, Julio. Mejora de la composición de la salmuera para prolongar la vida útil de la carne de ave marinada. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad de Zaragoza, Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Zaragoza-España. 2020. p. 04. [Consulta: 2023-06-23]. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/94641/files/TAZ-TFG-2020-2460.pdf>. 4.

SILVA MESÍAS, Graciela Elizabeth. Estructura organizacional para granjas avícolas caso: Avícola Carmita. [En línea]. (Trabajo de titulación). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ciencias Administrativas y Contables. 2023. pp. 14-15. [Consulta: 2023-06-13]. Disponible en: <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/4030/2/79180.pdf>

SIMBAÑA MONTESINOS, Ginne Alejandra. Análisis de los problemas ambientales generados por la actividad avícola en la provincia de El Oro. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Machala, Ciencias Sociales. Machala-Ecuador. 2021. pp. 15-16. [Consulta: 2023-06-13]. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/16933>

TERZOLO, Horacio Raúl. *Revisión sobre coriza infecciosa.* [blog]. Buenos Aires: INTA, 2005. [Consulta: 02 agosto 2023]. Disponible en: <https://www.produccion-animal.com.ar/>.

TROYA RAMÍREZ, Anthony Stick. Estudio del fotoperiodo y su influencia en la madurez sexual de aves de postura. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Babahoyo, Ciencias Agropecuarias. Babahoyo-Ecuador. 2022. p. 12. [Consulta: 2023-10-07]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13339>

VÁSQUEZ, Carlos. *El amoniaco en la producción avícola.* [blog]. Ciudad de México: BM Editores, 2020. [Consulta: 07 octubre 2023]. Disponible en: <https://bmeditores.mx/avicultura/el-amoniaco-en-la-produccion-avicola/>.

VÁZQUEZ CHACÓN, José Yvanosky. *Cúrcuma (Curcuma longa): características, hábitat, propiedades.* [blog]. Sevilla; Lifeder, 2020. [Consulta: 30 julio 2023]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/propiedades-curcuma/>.

VELASCO MATVEEV, Luis Antonio. Desarrollo e implementación de buenas prácticas avícolas (BPA) en la granja La Unión, cantón Cumandá, provincia de Chimborazo. [En línea]. (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ciencias Pecuarias. Riobamba-Ecuador. 2022. p. 108. [Consulta: 2023-07-03]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/18126>

VELASTEGUÍ JAYA, Luis Patricio. Utilización de promotor natural Sel Plex en cría y acabado de pollos de campo pío pío. [En línea]. (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ciencias Pecuarias. Riobamba-Ecuador. 2009. pp. 21-31. [Consulta: 2023-07-20]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1272#:~:text=enlazar%20este%20C3%ADtem%3A-,http%3A//dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1272,-T%C3%ADtulo%20%3A%C2%A0>

VELAZQUEZ, Joaquín. *Aminoácidos 2.* [blog]. [Consulta: 07 octubre 2023]. Disponible en: <https://ponce.inter.edu/cai/reserva/jvelazquez/aminoac.html>.

VILLANUEVA, Cristóbal; et al. *Manual de producción y manejo de aves de patio.* [en línea]. 1ª ed. Cartago-Costa Rica: CATIE, 2015 [Consulta: 01 agosto 2023]. Disponible en:

https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8001/Manual_de_produccion_manejo_aves_de_patio.pdf?sequence=1&isAllowed=y. 978-9977-57-647-3.

ZAMBRANO PARRALES , Néstor Andrés. Morfometría en órganos accesorios del TGI en pollos de engorde alimentados con torta de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*). [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ciencias Naturales y de la Agricultura. Jipijapa-Ecuador. 2021. pp. 29-69. [Consulta: 2023-10-09]. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2931>

ZHIÑIN GUERRERO, Mayra Bellanila. Crianza de pollos camperos para el mejoramiento de la economía familiar en zona urbano marginal. [En línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Babahoyo, Ciencias Agropecuarias. Babahoyo-Ecuador. 2019. p. 20. [Consulta: 2023-07-20]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6073/E-UTB-FACIAG-MVZ-000012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Cristian Tenelanda.S.



ANEXOS

ANEXO A: LIMPIEZA DEL ÁREA DESTINADA PARA LA CRIANZA



ANEXO B: LLEGADA DE LOS POLLOS CONTROLANDO LA TEMPERATURA Y PESO DE LLEGADA



ANEXO C: COLOCACIÓN DE LOS POLLOS TOMANDO EN CUENTA LA CALEFACCIÓN Y SU DISTRIBUCIÓN PARA LOS PRIMEROS DÍAS



ANEXO D: DISTRIBUCIÓN DE LOS POLLOS POR CADA TRATAMIENTO TOMANDO EN CUENTA EL CADA NIVEL DE CURCUMA DESDE EL DÍA 7



ANEXO E: ELABORACIÓN DE CURCUMA Y COLOCACIÓN DEL PORCENTAJE POR CADA TRATAMIENTO



ANEXO F: PESO ANTES DE LA FAENA



ANEXO G: EQUIPO PARA LA TOMA DE DATOS MORFOMETRICOS



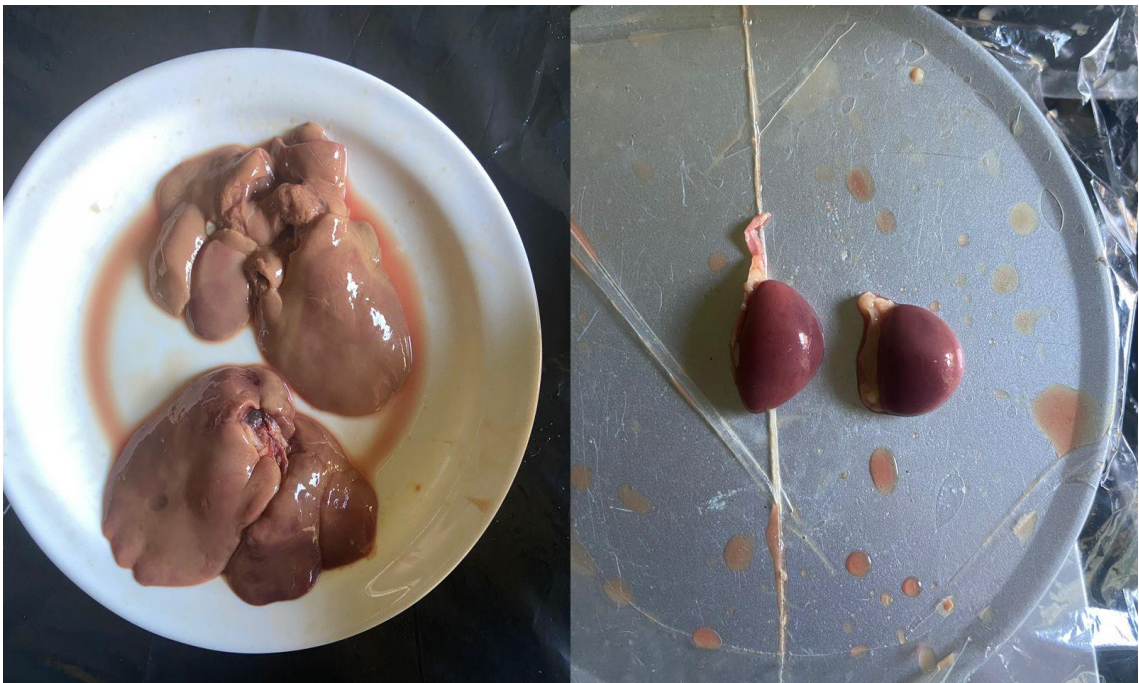
ANEXO H: FAENAMIENTO DEL POLLOS



ANEXO I: TOMA DE DATOS DEL PESO, LONGITUD Y DIAMETRO DE LOS ORGANOS





ANEXO J: MEDIDAS DE LOS ORGANOS





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 02 / 02 / 2024

INFORMACIÓN DE LA AUTORA
Nombres – Apellidos: Angie Nicole Montalván Cobo
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera Zootecnista
 Director del Trabajo de Titulación  Asesor del Trabajo de Titulación