



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON
DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE AJÍ (*Capsicum
annuum*) COMO COCCIDIOSTATO NATURAL EN
POLLOS BROILER, EN LA PARROQUIA SAN ISIDRO,
CANTÓN MORONA, PROVINCIA DE MORONA
SANTIAGO”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

KEVIN GUILLERMO SÁNCHEZ FIGUEROA

Macas – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON DIFERENTES
NIVELES DE HARINA DE AJÍ (*Capsicum annuum*) COMO
COCCIDIOSTATO NATURAL EN POLLOS BROILER, EN LA
PARROQUIA SAN ISIDRO, CANTÓN MORONA, PROVINCIA DE
MORONA SANTIAGO”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR: KEVIN GUILLERMO SÁNCHEZ FIGUEROA

DIRECTOR: ING. MANUEL PATRICIO PAREDES OROZCO Mgs

Macas – Ecuador

2023

© 2023, Kevin Guillermo Sánchez Figueroa

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, Kevin Guillermo Sánchez Figueroa, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor 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.

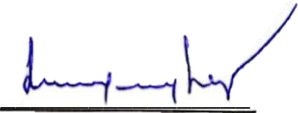
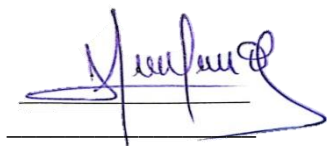
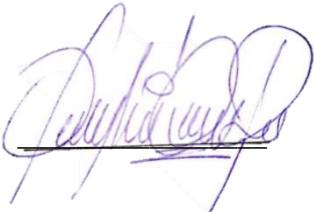
Macas, 29 noviembre del 2023



Kevin Guillermo Sánchez Figueroa
140054750-9

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto de Investigación, “**EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE AJÍ (*Capsicum annuum*) COMO COCCIDIOSTATO NATURAL EN POLLOS BROILER, EN LA PARROQUIA SAN ISIDRO, CANTON MORONA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO**”, realizado por el señor: **KEVIN GUILLERMO SÁNCHEZ FIGUEROA**, 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. Geovanny Marco Soldado Soldado Mgs. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-11-29
Ing. Manuel Patricio Paredes Orozco Mgs. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-11-29
Ing. José Luis Carrasco Poma Mgs. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-11-29

DEDICATORIA

Quiero dedicar este logro a todas las personas que nunca perdieron la esperanza en mí a pesar de los tropiezos que tuve a lo largo de este camino, en especial a la persona que me apoyo de manera sentimental y espiritual para poder hacer esto realidad (†).

Kevin

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mis padres por el apoyo incondicional, sin su ayuda no hubiese sido posible vivir esta experiencia única llena de desafíos, nuevas amistades, nuevos lugares, nuevos conocimientos. ¡Gracias totales!

Kevin

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE ANEXOS	xii
INTRODUCCIÓN	1

CAPITULO I

1.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	2
1.1.	Planteamiento del problema	2
1.2.	Limitaciones y Delimitación del problema	3
<i>1.2.1.</i>	<i>Limitaciones</i>	<i>3</i>
<i>1.2.2.</i>	<i>Delimitación del problema</i>	<i>3</i>
<i>1.2.2.1.</i>	<i>Temporal.....</i>	<i>3</i>
<i>1.2.2.2.</i>	<i>Espacial</i>	<i>3</i>
1.3.	Justificación.....	3
1.4.	Objetivos.....	5
<i>1.4.1.</i>	<i>Objetivo General</i>	<i>5</i>
<i>1.4.2.</i>	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>5</i>
1.5.	Hipótesis	5
<i>1.5.1.</i>	<i>Hipótesis Nula.....</i>	<i>5</i>
<i>1.5.2.</i>	<i>Hipótesis alternativa</i>	<i>5</i>

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	6
2.1.	Generalidades de los pollos COBB 500.....	6
<i>2.1.1.</i>	<i>Manejo</i>	<i>7</i>
<i>2.1.2.</i>	<i>Bioseguridad en la granja de pollos COB 500.....</i>	<i>7</i>
2.2.	Coccidiosis aviar	9
<i>2.2.1.</i>	<i>Programa de control de la coccidiosis</i>	<i>10</i>
<i>2.2.2.</i>	<i>Pruebas de diagnóstico de coccidiosis.....</i>	<i>13</i>
2.3.	Alternativas para controlar la coccidiosis	14
2.4.	Ají.....	14
2.5.	Técnicas de laboratorio para diagnosticar coccidiosis en pollos	16

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	18
3.1.	Localización y duración del experimento	18
3.2.	Unidades experimentales	18
3.3.	Materiales, equipos e insumos	18
3.3.1.	<i>Materiales de Campo</i>	18
3.3.2.	<i>Materiales de oficina</i>	19
3.3.3.	<i>Equipos</i>	19
3.3.4.	<i>Insumos</i>	20
3.4.	Tratamientos y diseño experimental	20
3.5.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	21
3.6.	Mediciones experimentales	21
3.7.	Metodología de evaluación	21
3.7.1.	<i>Peso inicial y final</i>	21
3.7.2.	<i>Ganancia de peso</i>	22
3.7.3.	<i>Consumo de alimento</i>	22
3.7.4.	<i>Conversión alimenticia</i>	22
3.7.5.	<i>Porcentaje de Mortalidad</i>	22
3.7.6.	<i>Conteo de coccidios en heces por la técnica de Mc máster</i>	22
3.7.7.	<i>Costo de producción y beneficio costo</i>	23
3.8.	Procedimiento experimental	23
3.8.1.	<i>Manejo de crianza</i>	23
3.8.2.	<i>Alimentación</i>	23
3.8.3.	<i>Programa sanitario</i>	24

CAPITULO IV

4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
4.1.2.	<i>Peso final a los 42 días</i>	26
4.1.3.	<i>Ganancia de peso total, g.</i>	28
4.1.4.	<i>Consumo total de alimento,</i>	30
4.1.5.	<i>Conversión alimenticia</i>	32
4.1.7.	<i>Análisis económico</i>	34
	CONCLUSIONES	36
	RECOMENDACIONES	37

BIBLIOGRAFÍA
ANEXOS

LISTA DE TABLAS

Tabla 2-1:	Productos usados en los programas de control de la coccidiosis.....	11
Tabla 2-2:	Taxonomía del Ají.....	15
Tabla 2-3:	Valor nutricional del ají.....	15
Tabla 3-1:	Condiciones meteorológicas del cantón Macas.....	18
Tabla 3-2:	Esquema del experimento.....	20
Tabla 3-3:	Esquema del análisis de Varianza	21
Tabla 3-4:	Calendario de vacunación.....	24
Tabla 4-1:	Características productivas de los pollos broilers alimentados con diferentes niveles de harina de ají.....	25
Tabla 4-2:	Análisis económico de la adición de diferentes niveles de harina de ají en la alimentación de pollos broiler	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1: Heces cecales con sangre fresca en un caso de coccidiosis por <i>E. Tenella</i>	127
Figura 4-1: Regresión del peso final de los pollos broiler alimentados con diferentes niveles de harina de ají	29
Figura 4-2: Regresión la ganancia de peso de los pollos broiler alimentados con diferentes niveles de harina de ají	31
Figura 4-3: Regresión del consumo total de alimento de los pollos broiler alimentados con diferentes niveles de harina de ají.....	32
Figura 4-4: Regresión de la conversión alimenticia de los pollos broiler alimentados con diferentes niveles de harina de ají	32
Figura 4-5: Contenido de coccidistatos en las heces de los pollos broiler alimentados con diferentes niveles de harina de ají.....	34

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL GALPÓN

ANEXO B: ADECUACIÓN DE JAULAS

ANEXO C: TRANSFORMACIÓN DEL AJÍ SECO EN HARINA

ANEXO D: COMPRA DE MEDICAMENTOS

ANEXO E: LLEGADA DE LOS POLLITOS

ANEXO F: ALIMENTACIÓN DE LOS POLLITOS

ANEXO G: PESAJE DE LOS POLLITOS

ANEXO H: PRIMERA VACUNACIÓN A LOS POLLITOS

ANEXO I: ANÁLISIS DE COCCIDIOSTATOS EN MUESTRAS FECALES DE POLLOS

ANEXO J: OBSERVACIÓN DE HUEVOS DE COCCIDIOSIS EN EL MICROSCOPIO

ANEXO K: PESAJE FINAL DE LOS POLLOS PARA POSTERIORMENTE SER
VENDIDOS

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de la suplementación con diferentes niveles de harina de ají (*Capsicum annuum*) como coccidiostato natural en pollos broiler, en la parroquia San Isidro, cantón Morona, provincia de Morona Santiago. Las unidades experimentales fueron 192 pollos broiler de la línea COBB 500, para la modelación de las unidades experimentales se utilizó un Diseño Completamente al azar simple con un modelo 4x6, dando un total de 24 unidades experimentales. Los estadísticos utilizados fueron análisis de varianza, separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey $p < 0.05$, polinomios ortogonales, análisis de regresión y correlación al mejor ajuste de la curva. Los resultados indican que al determinar el nivel adecuado de harina de ají, se observó el mayor peso final (2485,31 g) y la mayor ganancia total (2037,23 g) se obtuvo al suministrar 0,5% de harina de ají. Al valorar las características productivas de los pollos broiler a los que se suplementó con diferentes niveles de ají como coccidiostato se aprecia que la conversión alimenticia más eficiente de 2,34 se presentó en los pollos tratados con 0,4% de harina de ají, mientras que el menor consumo de alimento 4687,94 g fue determinado para los pollos del T3, donde se incluyó 0,6% de harina de ají. La relación beneficio costo fue mayor en los pollos del del tratamiento T1 (0,40) puesto que la relación beneficio costo fue de 1,25 es decir que por cada dólar invertido se obtuvo una ganancia de 25%. Por lo que se recomienda continuar realizando más investigaciones en pollos de engorde aplicando productos naturales como es la harina de ají, así como proporcionar una dieta balanceada que cubra los requerimientos nutricionales que exige el ave.

Palabras clave: <HARINA DE AJÍ (*Capsicum annuum*)>, <COCCIDIOSTATO NATURAL>
<PESOS FINAL>, <CONVERSIÓN ALIMENTICIA>, <RELACIÓN BENEFICIO >

ABSTRACT

The aim of the research was to evaluate the effect of supplementation with different levels of chili bell pepper (*Capsicum annuum*) meal as a natural coccidiostat in broiler chickens in the parish of San Isidro, Morona canton, province of Morona Santiago. The experimental units were 192 broiler chickens of the COBB 500 line, for the modeling of the experimental units a completely randomized simple design with a 4x6 model was used, giving a total of 24 experimental units. The statistics used were analysis of variance, separation of means according to Tukey's test $p < 0.05$, orthogonal polynomials, regression analysis and correlation to the best fit of the curve. The results indicate that when determining the adequate level of chili bell pepper meal, the highest final weight (2485.31 g) was observed and the highest total gain (2037.23 g) was obtained by supplying 0.5% of chili bell pepper meal. When evaluating the productive characteristics of broiler chickens supplemented with different levels of chili as a coccidiostat, the most efficient feed conversion of 2.34 was observed in the chickens treated with 0.4% chili bell pepper meal, while the lowest feed consumption of 4687.94 g was determined for the T3 chickens, where 0.6% chili bell pepper meal was included. The benefit-cost ratio was higher in the chickens of the T1 treatment (0.40) since the benefit-cost ratio was 1.25, that is, for each dollar invested, a gain of 25% was obtained. For this reason, it is recommended to continue doing more research in broilers by applying natural products such as chili bell pepper flour, as well as providing a balanced diet that covers the nutritional requirements of the bird.

Key words: <CHILI FLOUR (*Capsicum annuum*)>, <NATURAL COCCIDIOSTATE>
<FINAL WEIGHTS>, <FOOD CONVERSION>, <BENEFIT RATIO>.


Silvia Elizabeth Cárdenas Sánchez
C.I. 0603927351

I. INTRODUCCIÓN

La avicultura es una de las industrias más explotadas a nivel mundial, que nace del incremento poblacional muy alto y de la creciente necesidad de proteína para la alimentación humana, por lo que se ha convertido en una de las industrias más productivas y económicamente rentables, sin embargo, la situación anterior ha provocado un aumento de los problemas y enfermedades en los pollos, y hasta entonces las empresas farmacéuticas han desarrollado fármacos para combatirlos pero con el tiempo, debido al uso excesivo de la droga, las aves han adquirido resistencia sobre todo a los coccidiostatos sintéticos, (Lozada, 2014 pág. 14)

El abuso indiscriminado de medicamentos veterinarios y productos agrícolas está asociado con la degradación ambiental, lo que exige alternativas para tratar enfermedades y patógenos que acaban con la producción ganadera y agrícola. Actualmente, la introducción de suplementos no sintéticos en las dietas de animales y humanos es muy prometedora; muchos estudios muestran efectos positivos de aditivos como: probióticos, prebióticos, ácidos orgánicos y extractos de plantas como son el hinojo (*Cuminum cyminum*), ajo (*Allium sativum*), jengibre (*Zingiber officinale*), canela (*Cinnamomum verum*) y pimienta picante sobre la salud del huésped (Aguilar, 2022 pág. 10).

Durante la última década, en nuestro país el uso de aditivos sintéticos como los antibióticos promotores de Crecimiento (APC), ha logrado eficiencia económica y productiva en la industria avícola. Sin embargo, el uso indiscriminado de estos productos afecta negativamente la salud de animales y humanos. (Carranza, 2022 pág. 14).

La coccidiosis es considerada la enfermedad parasitaria con mayor impacto económico en la producción avícola en el Ecuador, el patógeno que lo provoca pertenece al género *Eimeria*, que es un grupo de microorganismos que se multiplica en el tracto intestinal y causa daños en los tejidos que conducen a la interrupción de la absorción de nutrientes, deshidratación, diarrea, pérdida de sangre y mortalidad (Astudillo, 2022 pág. 10).

En la actualidad en el mercado se dispone de anticoccidiostatos de origen químico, que corren el riesgo de desarrollar intolerancia y síntomas tóxicos en las especies que lo reciben como agente terapéutico y en los consumidores de alimentos. En base a lo anterior surge la interrogante de que, si es posible utilizar el ají para combatir la coccidiosis en las granjas avícolas, para aliviar las secuelas de los productos químicos tanto a la salud del humano como del ave puesto que son fuertes que no es posible eliminarlas fácilmente con el faenamiento y conservación de la carne de pollo por ende este problema se llama contaminación cruzada (Carriel, 2019 pág. 20)

CAPITULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

El problema que se requiere solucionar en la investigación es la sustitución de los coccidiostatos sintéticos por productos más amigables con la salud como son las plantas, en este caso el ají, debido a que estos productos tienen el inconveniente de crear resistencia de los parásitos a este tipo de productos, que disminuye su eficacia y favorece la aparición de cepas más virulentas. Esto se debe al uso prolongado, inadecuado o indiscriminado de los mismos, así como a la falta de rotación o alternancia de los productos. (Olabarrera, 2022 pág. 10)

La toxicidad para las aves, que puede causar signos clínicos como depresión, anorexia, diarrea, disnea, ataxia, convulsiones, parálisis y muerte. Esto se debe a errores en la dosificación, el mezclado, la formulación o la administración de los coccidiostatos, así como a la incompatibilidad con otros aditivos o medicamentos. Los residuos en la carne y los huevos, que pueden afectar la salud humana y animal. Esto se debe al incumplimiento de los períodos de retiro o de espera de los coccidiostatos, que varían según el producto y el país. Los residuos pueden causar reacciones alérgicas, alteraciones hormonales o resistencia a los antibióticos (Valladares, 2022 pág. 23)

Una solución al uso de coccidiostatos sintéticos es la adición de harina de ají en la dieta de las aves, la misma que contiene, un elemento denominado *Capsaicina*, que es un compuesto que tiene propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias, antioxidantes y estimulantes del sistema inmune del ave, lo que puede ayudar a prevenir y combatir la infección por coccidias especialmente del género *Eimeria*, que son parásitos intestinales que causan diarrea, anemia y pérdida de peso en las aves llegando inclusive a la muerte masiva en el galpón (Mañay, 2019 pág. 11).

El ají es un producto natural, económico y accesible común en nuestra región, con un costo bajo y una producción abundante, que puede reemplazar o reducir el uso de coccidiostatos sintéticos, como la salinomicina, que suele tener efectos adversos en la salud animal y humana, como es principalmente la resistencia a los antibióticos, la toxicidad y los residuos en la carne y los huevos, (Carriel, 2019 pág. 11).

La harina de ají tiene la ventaja de mejorar el rendimiento productivo de los pollos broiler, al aumentar el peso corporal, el consumo y la conversión alimenticia, así como el índice de eficiencia

Europea, y el consumo de alimento y lo primordial es reducir la mortalidad y la morbilidad de las aves, al disminuir la cantidad de oocitos de *Eimeria* en las heces (Valladares, 2022 pág. 22).

1.2. Limitaciones y Delimitación del problema

1.2.1. Limitaciones

Para evaluar el efecto de la utilización de harina de ají como coccidiostato en pollos broiler fue necesario adquirir conocimientos básicos sobre el tema a investigar siendo un limitante el tiempo y el espacio puesto que se debía llegar a la madurez del animal para determinar básicamente un panorama más claro en cuanto a la variable peso y rendimiento a la canal por lo tanto estos factores mencionados se convirtieron en limitante.

Otro limitante que se encontró es la falta de literatura en páginas web, repositorios de universidades, bibliotecas virtuales y físicas para realizar las comparaciones de los resultados pese a que los coccidiostatos naturales tienen mejores efectos y menos contaminantes que sus análogos como son los productos químicos.

1.2.2. Delimitación del problema

1.2.2.1. Temporal

El tiempo de duración de la presente investigación fue de 42 días y cada día se dispuso de 2 a 4 horas para efectuar el trabajo experimental

1.2.2.2. Espacial

La presente investigación se desarrolló en la parroquia San Isidro, cantón Morona, provincia de Morona Santiago

1.3. Justificación

El desarrollo reciente de la producción de pollos de engorde se debe al hecho de que esta raza es una parte integral de la dieta humana puesto que se considera una fuente de proteína animal muy benéfica para la salud y sobre todo a bajo costo. En nuestro país, esta actividad representa alrededor del 27% del PIB agrícola y el 4,6% de la Producción Económicamente Activa (PEA),

lo que la convierte en una opción laboral (Lozada, 2014 pág. 20). La alimentación y explotación típica de las aves sin la aplicación de mayores tecnologías de protección a los pollos de engorde, coadyuva a la creación de condiciones que pueden agravar el organismo del animal. Estas condiciones incluyen la presencia de radicales libres y flora intestinal alterada, por lo que se presenta la coccidiosis que tiene como mecanismos inmunológicos muy complejos y aún no se conocen por completo (Muñoz, 2018 pág. 22).

Se han propuesto dos mecanismos de protección contra la coccidiosis. Inmunidad innata en la primera exposición e inmunidad adquirida después del desafío posterior. En las aves de corral, la infección por coccidios causa enteritis parasitaria en varias partes del tracto gastrointestinal, lo que provoca un bajo rendimiento, pérdida de pigmento, diarrea y, en casos graves, la muerte del animal, (Lozada, 2014 pág. 20).

Los extractos vegetales son metabolitos secundarios, principalmente con propiedades antibacterianas y antioxidantes, que en los últimos años se ha demostrado que aportan nutrientes, ayudan al correcto desarrollo de las microvellosidades intestinales, y además tienen efectos beneficiosos para la salud animal, por lo que se puede considerar como un ingrediente funcional (Cerón, 2020 pág. 14).

El uso de ají como anticoccidiostato se considera el tratamiento preventivo más rentable para la coccidiosis, ya que previene no solo la mortalidad sino también la morbilidad que se refiere a una enfermedad o presentación de la misma, y con el desarrollo de la industria avícola moderna, se ha vuelto importante generar alternativas para combatir este tipo de enfermedad que tantas pérdidas económicas produce a la industria avícola. (Astudillo, 2022 pág. 20)

Una de estas alternativas para el control de la coccidiosis es el uso de extractos, aceites esenciales como es de del ají en los alimentos, ya que la composición química de la capsaicina tiene un efecto bactericida y bacteriostático y muchas veces puede volverse selectiva. Algunos otros estudios incluso indican un efecto inhibitorio sobre los coccidio en la alimentación de los pollos broilers, en resumen, los resultados de la investigación servirán para mejorar la productividad en relación con el estado sanitario de las aves o el porcentaje de mortalidad (Cerón, 2020 pág. 20).

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de la suplementación con diferentes niveles de harina de ají como coccidiostato natural en pollos broiler, en la parroquia San Isidro, cantón Morona, provincia de Morona Santiago.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el nivel adecuado de harina de ají (0.4%; 0.5% y 0.6%), en comparación de un tratamiento testigo como coccidiostato natural en pollos broiler
- Valorar las características productivas de los pollos broiler a los que se suplemento con diferentes niveles de ají como coccidiostato
- Evaluar los costos de producción y la relación beneficio costo de cada uno de los tratamientos

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis Nula

La utilización de diferentes niveles de harina de ají (*Capsicum annuum*) como coccidiostato natural no influyó sobre las características productivas de los pollos broiler

$$H_0 = T_{0\%} = T_{0,4\%} = T_{0,5\%} = T_{0,6\%}$$

1.5.2. Hipótesis alternativa

La utilización de diferentes niveles de harina de ají (*Capsicum annuum*) como coccidiostato natural si influyó sobre las características productivas de los pollos broiler

$$H_a = T_{0\%} \neq T_{0,4\%} \neq T_{0,5\%} \neq T_{0,6\%}$$

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Generalidades de los pollos COBB 500

El Cobb 500, son pollos de engorde más eficientes del mundo tienen las tasas de conversión alimenticia más bajas, las tasas de crecimiento más altas y la capacidad de prosperar con alimentos de baja densidad y bajo costo. Combinadas, estas características le dan al Cobb500 la ventaja competitiva de tener el costo más bajo por kg de peso vivo, la raza de pollos de engorde Cobb 500 es conocida por su plumaje blanco como la nieve. Todas las aves son grandes y pesadas por elección. La diferencia de peso entre machos y hembras es pequeña. Piel amarilla natural para mayor expresividad (Astudillo, 2022 pág. 23).

- Costo más bajo por peso vivo producido
- Desempeño superior a raciones de bajo costo
- Mayor eficiencia de ración
- Tasa de crecimiento superior
- Mejor uniformidad de corte de pollos de engorde para procesamiento
- Reproductor competitivo.

Los pollos de engorde o broiler se caracterizan por su crecimiento acelerado, buena producción de carne, plumaje blanco, buena pechuga y porte ancho, dando como resultado carne de muy alta calidad con un contenido alto de proteína , por eso es aconsejable hasta para personas delicadas, con índices de conversión alimenticia favorables para las granjas avícolas, con los antecedentes descritos se afirma que a nivel mundial se han dedicado a criar pollos broiler, que se pueden vender ya desde los 38 a 45 días, y cuando alcanzan 1,8 a 2,5 kg de peso promedio, considerándose como un negocio rentable a corto plazo, además otra ventaja es que se consiga un índice de conversión de 1,8-2,1 kg de pienso/kg de carne, (De la Cruz, 2021 pág. 12).

La producción de pollos de engorde está en constante crecimiento y se utiliza en diferentes climas y regiones debido a su adaptabilidad, rentabilidad y amplia aceptación en los mercados nacionales y extranjeros, lo que demuestra que lo más importante para un buen rendimiento es el manejo adecuado de varios factores como la genética, la salud y la nutrición. La mayor ventaja de este sistema de producción es el ciclo biológico corto con un sacrificio de entre 42 y 45 días, para lograr un buen desarrollo físico (ARBOR ACRES , 2022 pág. 2)

2.1.1. Manejo

Para garantizar el cuidado adecuado antes de recibir pollitos, cubra todas las paredes interiores y exteriores, pisos, jaulas, tazones de agua, comederos y sótanos para garantizar una buena higiene. Toda la casa debe ser desinfectada, por ello, recomendamos desinfectar a los bebés 32 días antes de la llegada, dependiendo de la edad de los bebés. La gestión de desechos debe verse en el contexto de otros factores como la temperatura, los alimentos, la nutrición y la salud. Los materiales incluyen virutas, cáscaras de maní, cáscaras de arroz, etc., que deben estar secas, limpias, no tóxicas y capa por capa, varían en espesor de 5 a 15 cm y se pueden encontrar en varias zonas mineras (Olabarrera, 2022 pág. 22).

2.1.2. Bioseguridad en la granja de pollos COB 500

No hay duda de que la bioseguridad juega un papel importante en los sistemas de cría de animales donde la salud de las aves es un factor muy importante. Una mala planificación de la bioseguridad puede causar daños irreparables a las granjas, especialmente cuando se vuelven prevalentes enfermedades bacterianas, parasitarias o virales, lo que afecta negativamente la producción. Mantener un buen plan de bioseguridad puede prevenir muchas enfermedades, prevenir la introducción de patógenos, proteger a las aves y mantener un buen bienestar animal en los corrales (Moreno, 2022 pág. 23).

Todo lo relacionado con las condiciones sanitarias comienza cuando los pollos llegan al galpón donde se les debe proporcionar un ambiente muy sanitizado para evitar contagio con patógenos que comprometan la salud, el personal que manipula pollos no puede entrar en contacto con otros animales durante al menos 72 horas, ni se les permite tener aves silvestres. U otras mascotas en la casa o fuera de la perrera (Moreno, 2022 pág. 32)

La higiene del personal debe constituirse con duchas a la entrada y salida de los galpones para así eliminar la mayor cantidad de agentes patógenos con una buena desinfección, el uso de vestimenta adecuada para el ingreso a galpones al momento de vacunaciones o captura, con botas y en algunos casos guantes de látex que permitan la desinfección cuando el técnico o personal se traslada de diferentes áreas (Rodríguez, 2022 pág. 20).

Para la prevención de enfermedades se debe realizar la limpieza de forma correcta sobre todo de las aves muertas, con abundante agua en zonas afectadas y la obtención del agua de fuentes limpias y conocidas, siguiendo protocolos estrictos de las granjas para detener cualquier tipo de brote de enfermedades (Valladares, 2022 pág. 30)

- Alojamiento del lote: Utilizar áreas asignadas para la higiene de botas antes de entrar a los galpones, manteniendo puertas cerradas y bien selladas para evitar mortalidades con ingresos de otros animales, desinfectar todos los equipos que se ingresen a las casetas donde se alojan las aves.
- Materiales de cama: Un buen manejo de la cama de las aves empieza desde el transporte ya que el material que se utilizó debe estar cubierto durante el traslado, así evitar cualquier propagación de patógenos a las aves, almacenar la materia en lotes cerrados no transitados por otros roedores, obtener materia nuevo y limpio que permitan un buen inicio de lote de la misma manera eliminar la cama usada en su totalidad al finalizar la explotación La cama es el principal residuo de un galpón de pollos. La reutilización de la cama es practicada en varios países con cierto grado de éxito.
- Salud y aspectos económicos: más allá de la legislación local deben ser considerados antes de decidir la reutilización de la cama.
- Propiedades de camas. La cama es un material para pavimentación de aviarios que contribuye a la salud y buen desarrollo de las aves. Se utiliza para reducir las fluctuaciones de temperatura, absorber agua y retener heces, orina y plumas.
- Inmunizaciones: Ciertas enfermedades son comunes o difíciles de erradicar y requieren programas regulares de inmunización. En general, todos los rebaños deben vacunarse contra Newcastle, Bronquitis, Gumboro y Encefalomiélitis aviar. El calendario exacto de vacunación depende de muchos factores, entre ellos: B. No se puede recomendar un calendario de vacunación único para todas las situaciones, como la exposición anticipada a la enfermedad, la inmunización materna, el tipo de vacuna disponible, la vía de administración preferida, etc.
- Los calendarios de vacunación adecuados en las granjas pueden prevenir muertes por enfermedades de las aves, evitando así pérdidas económicas. Por lo tanto, la vacunación es una carga necesaria para las aves. Se deben aplicar protocolos que aseguren un buen bienestar animal. Solo las aves sanas deben vacunarse con dosis precisas y limpias con el mínimo cuidado y evitando el estrés. No utilizar viales abiertos con entradas anteriores. Siga cuidadosamente el prospecto sobre qué vacunar para qué y si se requiere revacunación.
- Limpiar y esterilizar adecuadamente el equipo de vacunación y determinar si los medicamentos se usan correctamente. Después del uso, los lotes deben monitorearse para detectar reacciones secundarias en las aves. Almacene el medicamento a la temperatura adecuada antes y

después de la vacunación, evite el calor y la luz solar directa, y almacene la vacuna en un lugar limpio con solo estos reactivos.

2.2. Coccidiosis aviar

La coccidiosis es la enfermedad parasitaria más importante de los pollos de engorde. Este parasitismo intestinal afecta negativamente la productividad de los pollos en términos de aumento de peso, conversión alimenticia, pigmentación y, en ocasiones, mortalidad. Las especies más importantes para los pollos de engorde son *Eimeria acervulina*, *Eimeria maxima* y *E. tenella*. El ciclo biológico del parásito es directo e incluye mecanismos de reproducción asexual y sexual (Muñoz, 2018 pág. 32).

Durante el desarrollo del ciclo biológico se producen lesiones intestinales que provocan disminución de la productividad. La transmisión de la enfermedad es horizontal y la etapa infecciosa, llamada ooquiste, es muy resistente al medio ambiente. La infectividad de los ooquistes persiste hasta por 2 años. Los ooquistes pueden sobrevivir hasta 15 días en la cama y de 3 a 9 meses en las heces. Puede ocurrir el transporte mecánico de ooquistes por moscas, escarabajos o polvo de gallinero (Olabarrera, 2022 pág. 20).

La coccidiosis afecta comúnmente a las aves comerciales. Existe la necesidad de establecer una inmunidad efectiva contra diferentes especies, pero los mecanismos inmunológicos aún no se comprenden completamente. La vacunación con coccidios atenuados es una herramienta para considerar dentro de una explotación avícola (Mañay, 2019 pág. 22).

Las aves de corral industriales no están infestadas con parásitos de muchas especies como otro ganado, pero hay un grupo de parásitos que reemplaza con creces esta característica. Los coccidios, un protozooario del subfilo Apicomplexa, han sido históricamente difíciles de controlar en pollos de engorde y granjas avícolas alternativas (Muñoz, 2018 pág. 33).

El combate a estos parásitos con un ciclo de vida tan complejo involucra aspectos farmacológicos, genéticos e inmunológicos relacionados con la crianza de las aves y las difíciles condiciones a las que están expuestas, se incluyen diversos aspectos, hasta el punto de que Las especies de Eimerias que afectan a las aves comerciales son seis especies intestinales. *E. Mitis*, *E. Máxima*, y *necatrix*, *E. placox*, *E brunetti* y *ciego*: *E. tenella*. (Carriel, 2019 pág. 20)

La coccidiosis puede presentarse clínicamente con intensidad variable, de 1 a 4 según la escala de lesión de Johnson y Reid, con importantes consecuencias productivas. Sin embargo, en las

últimas décadas, la coccidiosis asintomática causada por diversos microorganismos del género *Eimeria* se presentó con frecuencia y no siempre fue detectable, es particularmente importante ya que arroja resultados productivos. Un gran número de variables que no nos permiten intervenir en la cría de aves y determinar de forma fiable la causa última de una disminución de los parámetros productivos de una parvada. (Muñoz, 2018 pág. 30)

Los ooquistes se pueden matar a 53 °C durante 15 minutos, pero no a temperaturas inferiores a 0 °C. Para infectarse, los ooquistes deben esporular a su alrededor. Existen condiciones ambientales favorables para la esporulación y por lo tanto la transmisión de enfermedades. Factores como la temperatura ambiente, la humedad ambiental, la humedad de la cama y la ventilación del establo tienen un impacto significativo en la propagación de la enfermedad (Valladares, 2022 pág. 35).

La esporulación de los ooquistes requiere temperaturas superiores a 20°C y una humedad superior al 50%. Aunque es virtualmente imposible erradicar la enfermedad en condiciones comerciales, las buenas prácticas de manejo y las buenas medidas de bioseguridad pueden mantener la enfermedad bajo control (Muñoz, 2018 pág. 21).

El estado de salud también ha demostrado ser un factor importante para considerar en el control de la coccidiosis. Una respuesta inmunológica debilitada aumenta la susceptibilidad de las aves a los efectos de las infecciones por *Eimeria*, ya sean virales, virulentas o de otro tipo. La cantidad y calidad de la dieta y el programa de alimentación también son factores que influyen en el control de la enfermedad (De Franceschi, 2021 pág. 10).

2.2.1. Programa de control de la coccidiosis

La mayoría de los sistemas de producción avícola cuentan con un programa permanente de control de la coccidiosis, ya sea mediante la introducción de inhibidores de la coccidiosis en la dieta o mediante el uso de vacunas. Los fármacos anticoccidiales se conocen comúnmente como coccidiostáticos o anticoccidiales. En función de su origen y mecanismo de acción, estos fármacos se han clasificado en dos grandes grupos. Equipado con un mecanismo de acción variable (Olabarrera, 2022 pág. 33).

Un programa de drogas puede ser un programa completo que usa solo una droga o solo una combinación de drogas durante el engorde (un "programa completo"), o una combinación de dos drogas y/o dos drogas diferentes en el momento de la alimentación. otros periodos de engorde y engorde (Lozada, 2014 pág. 14).

Es importante tener en cuenta que el anticoccidial debe estar constantemente presente en la luz intestinal para que funcione correctamente, puede ocurrir un efecto de "superposición", lo que permite un mayor crecimiento de parásitos en los alimentos cuando se cambian los medicamentos. Recientemente, el uso de vacunas en los programas de control de la coccidiosis en pollos de engorde se ha vuelto común. Generalmente se utilizan vacunas de ooquistes viables sensibles a los agentes anticoccidiales. En algunos casos, los ooquistes se seleccionan para que tengan un ciclo de replicación de menor duración que el carácter. Existen vacunas que contienen ooquistes con susceptibilidad reducida a ciertos fármacos anticoccidiales (Rodríguez, 2022 pág. 35).

Tabla 2-1: Productos usados en los programas de control de la coccidiosis

Coccidiostatos ionóforos	Coccidiostatos químicos	Vacunas
Monensina	Nicarbazina	Livacox
Narasina	Robenidina	Immucox
Salinomicina	Metilclorpindol-Mbenzacoato	
Maduramisina	Halofuginona	Inovocox
Lasolocid	Diclazuril	Advent
Semduramicina	Clopidol	Autocox

Fuente: (Rodríguez, 2022 pág. 32)

El término coccidiosis generalmente se refiere a síntomas de enfermedad clínica con signos y lesiones graves. Esta es una situación muy rara si el programa de control funciona correctamente. La coccidiosis es un término que se originó en la década de 1960 para describir infecciones que son leves o sintomáticas pero que pueden afectar gravemente la productividad (Moreno, 2022 pág. 35).

Para hacer un diagnóstico de coccidiosis, se deben considerar los factores que contribuyen a los síntomas de la enfermedad, incluidos la edad, el manejo, la presencia de trastornos inmunosupresores, la calidad y cantidad de la dieta y el programa nutricional. La confirmación del diagnóstico de coccidiosis incluye la observación de los síntomas clínicos, la determinación del tipo, la ubicación y la extensión de las lesiones intestinales, la determinación de la tasa de excreción fecal de los ooquistes, la evaluación de los parámetros de producción, la extensión de la pigmentación y las condiciones del lecho de la choza.

El diagnóstico es más preciso. a medida que se incluyen más parámetros en la evaluación. La presencia de síntomas, lesiones, desprendimiento de ooquistes y efectos secundarios de la infección depende del programa de control utilizado y del tratamiento preventivo y/o terapéutico

empleado, en la figura 2-1, se ilustra las heces cecales con sangre fresca en un caso de coccidiosis por *E. Tenella*.



Figura 2-1: Heces cecales con sangre fresca en un caso de coccidiosis por *E. Tenella*.

Fuente: (Olabarrera, 2022 pág. 30)

El parámetro más sensiblemente afectado en la coccidiosis o coccidiosis es el grado de pigmentación del pollo de engorde en términos de intensidad, proporción de color y uniformidad. Las características fecales como la cantidad, el color, la consistencia, el aspecto, los alimentos a medio digerir, la mucosidad o la sangre son buenos indicadores de la intensidad de la infección. (Valladares, 2022 pág. 20).

Determinar el tipo, el grado y la ubicación de las lesiones es fundamental para identificar las especies de coccidios presentes en la imagen. Las aves deben seleccionarse y sacrificarse específicamente para esta evaluación. Los criterios de selección de las aves a evaluar son importantes para la representatividad de la evaluación. La selección de aves con signos se usa para confirmar un diagnóstico putativo, mientras que la selección completamente aleatoria se usa comúnmente para evaluar el programa de control utilizado. (Rodríguez, 2022 pág. 30)

Otra ventaja de la evaluación de lesiones es la capacidad de recolectar raspados intestinales y muestras de órganos formalizados para histopatología a fin de confirmar la presencia de parásitos en el sitio de la lesión. En condiciones de campo, donde pueden ocurrir focos sin características o focos complicados por otros patógenos, este tipo de estudio es necesario para confirmar la causa de los focos (Caivinagua, 2016 pág. 20).

2.2.2. Pruebas de diagnóstico de coccidiosis

El diagnóstico de coccidiosis se hace en base a los signos y las lesiones intestinales macroscópicas características de cada especie, que se correlacionan con la observación microscópica de un gran número de ooquistes o formas parasitarias intermedias del ciclo del coccidio -esquizontes y gametocitos, las muestras más utilizadas son las de heces frescas, en las que el resultado refleja la tasa de eliminación fecal de oocistos en el momento del muestreo; la prueba también puede realizarse a partir del contenido cecal, donde el resultado refleja la cantidad de oocistos inmaduros antes de ser eliminados (Caivinagua, 2016 pág. 10).

En ambos casos la sensibilidad del método depende de la dilución de la muestra, pero el método convencional tiene una sensibilidad de 100 oocistos por gramo de material analizado. Las muestras de cama indican la cantidad de oocistos esparcidos en la caseta, recientes o con cierto tiempo; en estos casos los oocistos están mezclados con el material de cama, algunos ya fueron destruidos por el medio ambiente y no reflejan el estado actual de la infección (Lozada, 2014 pág. 22)

la prueba realizada con muestras de cama tiene muy baja sensibilidad y no es adecuada para emitir un diagnóstico de situación, a diferencia de la prueba realizada a partir de heces frescas. Un segundo factor a considerar es el método de muestreo. Los mejores resultados se logran siguiendo procedimientos consistentes y recolectando muestras de varios lugares en el hogar. Las muestras deben mezclarse hasta que esté disponible una muestra representativa de soportes. Es importante no mezclar muestras de diferentes casas o aves de diferentes edades para evitar aumentar el factor de variabilidad (Astudillo, 2022 pág. 30).

El índice de riesgo de ocurrencia es de 100.000 o/g para *E. acervulina* y de 70.000 o/g para *E. tenella* y *E. maxima*. La interpretación correcta requiere la comparación de los resultados de la prueba con los resultados de la semana anterior, la edad del ave y las características físicas de las heces (color, consistencia, cantidad de líquido, olor, presencia de materia extraña, moco, hemi-heces, etc.) hay Restos de alimentos digeridos, sangre o membranas mucosas (Saldarriaga, 2022 pág. 1).

Debido a que la duración del ciclo reproductivo y el período de prepotencias difieren entre las especies de coccidios de pollo, la eliminación más masiva de ooquistes ocurre primero en *E. acervulina* y luego en *E. tenella*. *E. maxima* después de *tenella*. El programa de control de coccidiosis utilizado puede afectar el número de ooquistes excretados. El valor de las mediciones de ooquistes fecales como herramienta para evaluar los programas de control depende de un muestreo aleatorio, representativo y consistente (Muñoz, 2018 pág. 10).

2.3. Alternativas para controlar la coccidiosis

La coccidiosis es una enfermedad que afecta a los pollos de carne y puede causar graves pérdidas económicas. Existen diferentes formas de combatir la coccidiosis, como el uso de anticoccidióticos químicos, vacunas o alternativas naturales. Aquí hay algunos ejemplos de cada una de estas opciones (Caivinagua, 2016 pág. 22):

- **Anticoccidióticos químicos:** son sustancias que inhiben el crecimiento o matan a los parásitos que causan la coccidiosis. Se pueden administrar en el alimento o en el agua de los pollos. Algunos de estos productos son la monensina, la salinomicina, la narasina y el decoquinato¹. Estos productos tienen una alta eficacia, pero también pueden generar resistencia en los parásitos si se usan por mucho tiempo o de forma incorrecta.
- **Vacunas:** son preparados que contienen parásitos vivos atenuados que estimulan el sistema inmunitario de los pollos para que puedan resistir la infección por coccidiosis. Se aplican por vía oral o subcutánea a los pollos desde el primer día de vida. Algunas de estas vacunas son Paracox, Coccivac y Advent¹. Estas vacunas tienen la ventaja de que no generan resistencia y pueden prevenir varias especies de coccidiosis, pero también tienen algunos inconvenientes, como el costo, la necesidad de un manejo cuidadoso y el riesgo de provocar resistencia en pollos
- **Con plantas:** La alternativa que ha ofrecido mejores resultados en nuestro país es el uso de extractos de plantas, pese a que de las más de 300.000 plantas solo se ha estudiado en el 1% el potencial contra enfermedades protozoarias en pollos. El control de coccidiosis por extractos de plantas deriva de varios procesos, en algunos casos rompen el ciclo de vida de *Eimeria* en etapas como la esporulación, es el caso de *Artemisa annua* (artemisa dulce o ajeno dulce o chino), *Allium sativum* (ajo) y *Camelia sinensis* (planta del té), entre otras.

2.4. Ají

El ají es originaria de América del Sur, la planta de ají picante o simplemente llamado chile, en la actualidad se usa como alimento y especia en todo el mundo, están relacionados con pimientos morrones, jalapeños, pimientos y similares. El fruto tiene usos medicinales en humanos y animales. puede tener una forma diferente, pero es una baya hueca. Se divide en dos categorías: pimiento dulce (o medio) y pimiento caliente (o picoso, chilli). la planta es herbácea de tallo erecto y ramificado, de diversa altura, entre 0,5 a 1 m; raíz pivotante, hojas ovales, alargadas verde – oscuras y con bordes enteros; flores solitarias, rara vez agrupadas en 2 o 3. El cáliz tiene forma enredada y está provista de 5 sépalos verdes soldados entre sí; la corola es enredada con 5 pétalos

soldados de color blanco, raramente de color violeta pálida. Los estambres en número de 5, tienen anteras alargadas y dehiscencia longitudinal.

Tabla 2-2: Taxonomía del Ají

CLASIFICACIÓN	DENOMINACIÓN
Reino	<i>Plantae – Plantas</i>
Subreino	<i>Tracheobionta</i>
Superdivisión	<i>Spermatophyta</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase	<i>Asteridae</i>
Orden	<i>Solanales</i>
Familia	<i>Solanaceae</i>
Genero	<i>Capsicum E</i>
Especie	<i>Capsicum chinense Jacq</i>

Fuente: (Aguilar, 2022 pág. 15).

El ají provoca una sensación picante al gusto y al olfato, esto se debe a un componente llamado Capsaicina; de hecho, los capsanoides son toda una familia de compuestos químicos (alcaloides) que está muy difundida, en bajos niveles, en el fruto del pimiento rojo. Las especies de *Capsicum* se utilizan frescas o desecadas, enteras o molidas, su nivel de picor depende de la concentración de capsanoides (básicamente del nivel de capsaicina). Además del ya mencionado efecto picante de los capsanoides presentes en los pimientos rojos el mismo autor sostiene que éstos también poseen actividad antimicrobiana y muestran efectos de protección contra agentes mutagénicos y carcinogénicos, colesterol, obesidad y dolor (Aguilar, 2022 pág. 15).

Tabla 2-3: Valor nutricional del ají

COMPONENTE	UNIDADES	PROPORCIÓN
Calorías	Kcal	47,20
Carbohidratos	Gramos	6,7
Proteínas:	Gramos	1,87
Fibra	Gramos	1,50
Grasas	Gramos	1,10
Azúcares	Gramos	5,30
Sodio	Miligramos	9
Colesterol		0

Fuente: (Obregon, 2022 pág. 1)

Los antiguos mayas reconocieron varias de estas propiedades y las usaron para aliviar enfermedades, la información de la etnobotánica sugiere que las especies de *Capsicum*, aún tienen diversos compuestos, con potencial económico, que aguardan por ser descubiertos. En un estudio realizado se demostró que la capsaicina tiene efectos antibióticos sobre algunos microorganismos. Se encontraron propiedades antibacterianas cuando se aplicó jugo de chile a cultivos in vitro de *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* (Obregon, 2022 pág. 1).

El residuo de ají contiene químicos con propiedades antioxidantes, antibacterianas e inmunomoduladoras que pueden mejorar el rendimiento de los pollos de engorde y ayudar a mantener la estructura celular para reducir la pérdida de peso por deshidratación para mejorar la condición de la canal. Durante mucho tiempo, según lo informado por investigadores en diferentes países (Obregon, 2022 pág. 1)

2.5. Técnicas de laboratorio para diagnosticar coccidiosis en pollos

Para realizar el diagnóstico de la coccidiosis en pollos de carne, existen varias técnicas de laboratorio que se pueden utilizar. Algunas de estas técnicas se describen a continuación:

- Examen microscópico directo: consiste en observar al microscopio una muestra de heces, exudado o tejido intestinal de los pollos infectados, después de añadir una solución de hidróxido de potasio (KOH) que disuelve el material orgánico y deja visible los ooquistes o las formas parasitarias del coccidio. Esta técnica es rápida y puede acelerar el diagnóstico, pero requiere de personal capacitado y de un buen equipo óptico.
- Cultivo: consiste en aislar e identificar el coccidio a partir de una muestra de heces o tejido intestinal, mediante el uso de medios de cultivo específicos y condiciones controladas de temperatura, humedad y luz. Esta técnica es más precisa y permite diferenciar las especies de coccidio, pero es más lenta, costosa y compleja que el examen microscópico directo.
- Métodos serológicos: consisten en detectar la presencia de anticuerpos específicos contra el coccidio en el suero o el plasma de los pollos infectados, mediante técnicas como la aglutinación, la inmunofluorescencia o el ELISA. Estas técnicas son sensibles y específicas, pero no distinguen entre infección activa o pasada, ni entre las especies de coccidio.
- Prueba cutánea: consiste en inyectar una sustancia llamada coccidioidina micelial, que es un extracto del micelio del coccidio, en la piel de los pollos y observar si se produce una reacción

inflamatoria. Esta técnica es útil para evaluar la exposición y la inmunidad de los pollos al coccidio, pero no indica el grado ni la localización de la infección.

- Estas son algunas de las técnicas de laboratorio que se pueden emplear para diagnosticar la coccidiosis en pollos de carne.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se llevó a cabo en la parroquia San Isidro perteneciente a la ciudad de Macas, ubicada en el cantón Morona, provincia de Morona Santiago, que se ubica dentro de las siguientes coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Sur: Norte: 9'767101,000 m; Sur: 9'751837,000 m; Este: 824.324,063 m Oeste: 809.888,688m en el valle de su propio nombre, rodeada de la cordillera de Yungallí y de la cadena montañosa que se denomina Domono. Se encuentra a 12 km al norte de la capital provincial Macas San Isidro, tiene una extensión de 127,95 Km² o 12795,41 Hectáreas. La elaboración del presente trabajo tuvo una duración de dos meses, administrando correctamente el tiempo en cuanto a la recopilación bibliográfica, trabajo de campo y culminación del trabajo investigativo final

Tabla 3-1: Condiciones meteorológicas del cantón Macas.

Parámetros	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR PROMEDIO 2023
Temperatura °C.	°C	20
Precipitación,	mm/año	500,0
Humedad relativa,	%	67

Fuente: (GDCM, 2023 pág. 1)

3.2. Unidades experimentales

Las unidades experimentales fueron 192 pollos broiler de la línea COBB 500, que fueron distribuidas completamente al azar en 24 jaulas con 8 unidades observacionales cada una.

3.3. Materiales, equipos e insumos

3.3.1. *Materiales de Campo*

- Pollitos BB broiler- línea Cobb 500
- Botas.
- Overol.
- Sogas.
- Alambres.

- Jeringas.
- Libreta de apuntes.
- 24 comedores.
- 24 bebederos.
- Bombillos.
- Papel periódico.
- Cortinas.
- Aserrín.
- Martillo.
- Pala.
- Carretilla.
- Azadón.
- Rastrillo.
- Bomba.
- Recipientes.
- Jeringas.
- Escobas
- Mascarillas
- Guantes
- Colador
- Papel Filtro.
- Espátula.

3.3.2. *Materiales de oficina*

- Calculadora.
- Computadora.
- Esfero.
- Cuaderno

3.3.3. *Equipos*

- Balanza Analítica.
- Balanza normal.
- Equipo para conteo de Bacterias.
- Microscopio.
- Cámara de Mc master

3.3.4. Insumos

- Yodo.
- Amonio Cuaternario.
- Harina de ají
- Balanceado
- Agua destilada
- azúcar,
- sal,
- fenol

3.4. Tratamientos y diseño experimental

Para la modelación de las unidades experimentales se utilizó un Diseño Completamente al azar simple factorial con un modelo de 4 tratamientos x 6 repeticiones, dando un total de 24 unidades experimentales, donde la ecuación de rendimiento fue:

Ecuación 1

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Donde

Y_{ij} : Variable en determinación

μ : media General

α_i : Efecto de los niveles de ají

ϵ_{ij} : Efecto del error experimental

Tabla 3-2: Esquema del experimento

Niveles de harina de ají	Código	Repeticiones	TUE	Total UE
0%	T0	6	8	48
0,4%	T1	6	8	48
0,5%	T2	6	8	48
0,6%	T3	6	8	48
		24	32	192

Elaborado por: Sánchez, Kevin, 2023

Tabla 3-3: Esquema del análisis de Varianza

Fuente de variación	Grados de Libertad
Total	23
Tratamiento	3
Error	20

Elaborado por: Sánchez, Kevin, 2023

3.5. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

- Análisis de Varianza
- Separación de medias de acuerdo con la prueba de Tukey $p < 0.05$
- Polinomios ortogonales
- Análisis de regresión y correlación al mejor ajuste de la curva

3.6. Mediciones experimentales

- Peso inicial
- Peso final
- Ganancia de peso
- Consumo de alimento
- Conversión alimenticia
- Porcentaje de mortalidad
- Conteo de coccidios en heces
- Costo de producción
- Relación beneficio costo

3.7. Metodología de evaluación

3.7.1. *Peso inicial y final*

Los pesos de los pollos se tomaron tanto al inicio, durante y al final de la investigación puesto que se dividirá la parte experimental en las fases inicial de desarrollo y de engorde y se realizó mediante el empleo de la balanza de campo, durante las primeras horas de mañana, tratando de evitar alteraciones en los datos debido a la ingesta de alimento.

3.7.2. Ganancia de peso

La ganancia de peso de los pollos broiler se calculó por diferencia de pesos, entre el peso final menos el peso inicial, en cada una de las fases de estudio y se aplicó la siguiente fórmula

$$\text{Ganancia de peso (GP)} = \text{peso final (g)} - \text{peso inicial (g)}$$

3.7.3. Consumo de alimento

La variable consumo de alimento tanto diaria como semanal y total se determinó en cada una de las fases de desarrollo del pollo broiler con la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de alimento (CA)} = \text{alimento ofrecido (g)} - \text{sobrante (g)}.$$

3.7.4. Conversión alimenticia

Se determinó mediante la relación entre el consumo de alimento total sobre el peso final obtenido en cada fase de desarrollo de los pollos y se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de conversión alimenticia (ICA)} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

3.7.5. Porcentaje de Mortalidad

El porcentaje de mortalidad es la cantidad de aves que se mueren durante el proceso de crianza expresada como porcentaje del total de aves ingresadas mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de mortalidad (\%M)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ aves muertas}}{\text{N}^\circ \text{ aves totales}} \times 100$$

3.7.6. Conteo de coccidios en heces por la técnica de Mc máster

La técnica que se empleó en el laboratorio de Microbiología Animal en la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH sede Morona Santiago para el conteo de oocitos es la técnica Mc máster con el método de flotación con solución saturada de sacarosa o Sugar sheather aplicando el siguiente procedimiento:

- Pesar 4g. de heces y agregar 15 ml de solución saturada de sacarosa.
- Homogenizar la muestra de los recipientes con un abatelenguas o espátula.
- Luego se filtrará la materia fecal con un colador hacia otro recipiente limpio.
- Revolver el fluido y tomar una submuestra con una pipeta., llenar el primer compartimento de la cámara de Mc master, después mezclar de nuevo el fluido y llenar el segundo compartimento con otra submuestra.
- Dejar reposar la cámara de conteo por 5 minutos para que los huevos floten hacia la superficie.
- Finalmente examinar la submuestra bajo un microscopio compuesto aumento de 10x10, identificar y contar los coccidios que se encuentran dentro del área gravada de ambas cámaras.

3.7.7. Costo de producción y beneficio costo

Se determinó mediante análisis de los costos de producción, desde el inicio de la fase de cría hasta el final de la fase de engorde, para calcular se usó la siguiente formula:

$$\text{Beneficio/Costo (B/C)} = \frac{\text{Ingresos netos (USD)}}{\text{Costo total (USD)}}$$

3.8. Procedimiento experimental

3.8.1. Manejo de crianza

- Para el inicio del experimento primeramente se efectuó una desinfección total del lugar con cal y yodo donde se alojaron los pollitos broilers, también se realizó la adecuación de las jaulas con aserrín, comederos y bebederos. También antes de la llegada de los pollitos broiler se cubrió toda el área de investigación con cortinas y se colocó bombillos para un mejor manejo ideal de la temperatura.
- La recepción se efectuó en las mejores condiciones ambientales, nutricionales e instalaciones en la cual los pollitos fueron pesados y distribuidos en 4 grupos conformados por 48 pollos teniendo una crianza favorable, el trabajo experimental inicio la segunda semana de cría, en la que se procedió a distribuir las unidades experimentales, posteriormente evaluadas con un diseño completamente al azar, con una densidad de 8 pollos-jaula.

- Se tomó todos los datos utilizando registros diarios y semanales para la respectiva tabulación posteriormente. El control del ambiente dentro del galpón se realizó dependiendo de las condiciones del día con el manejo de las cortinas.

3.8.2. Alimentación

- El alimento fue suministrado en las primeras horas de la mañana y en las horas de la tarde, todo alimento suministrado fue pesado con anterioridad y registrado.
- El alimento y agua fueron suministrados de acuerdo con los requerimientos del animal y de acuerdo a la etapa en la que se encuentren los pollos con una guía de nutrición y desempeño de la línea Cobb 500 para que no haya alteraciones en los resultados, en el balanceado se adicionó la harina de ají en los diferentes niveles antes ya calculados.

3.8.3. Programa sanitario

En la entrada al galpón se colocó cal viva para desinfectar el calzado previo al ingreso a realizar las prácticas habituales manejo. En lo que se refiere a las vacunaciones contra la Bronquitis, Newcastle y Gumboro, se detallan en la tabla 5

Tabla 3-4: Calendario de vacunación.

Fecha	Vacuna	Vía
Día 8	Newcastle +Bronquitis	Ocular
Día 8	Gumboro	Ocular
Día 15	Gumboro	Ocular

Elaborado por: Sánchez, Kevin, 2023

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Determinación del nivel adecuado de harina de ají (0.4%; 0.5% y 0.6%), en comparación de un tratamiento testigo como coccidiostato natural en pollos broiler

4.1.1. *Peso inicial a los 15 días*

Al realizar el análisis de varianza del peso inicial a los 15 días de pollos broilers por efecto de la inclusión de diferentes niveles de harina de ají, se determinó que las aves del tratamiento T3 presentaron pesos 473,65g, seguida de las aves del tratamiento control que presentaron pesos de 449,74 g; mientras que los pollos del T2 (0,5% de harina de ají) presentaron pesos de 448,08g : evidenciándose el menor peso inicial en las aves del T1 (0,4% de harina de ají) con promedios de y 445,13g; por lo tanto al iniciar la alimentación con diferentes dosis de harina de ají los pollos registran pesos homogéneos para que no exista competitividad en la ingesta de alimentos.

Tabla 4-1: Características productivas de los pollos broilers alimentados con diferentes niveles de harina de ají

VARIABLES	NIVELES DE HARINA DE AJÍ, %				Prob.	Sign
	0 % T0	0,4 % T1	0,5 % T2	0,6 % T3		
Peso Inicial a los 15 días (g)	449,74	445,13	448,08	473,65		
Peso a los 42 días (g)	2291,58 b	2478,78 a	2485,31 a	2412,54 a	0,00	**
Ganancia de peso total (g)	1841,84 b	2033,65 a	2037,22 a	1938,90 a	0,00	**
Consumo de alimento total(g)	4961,00 a	4757,98 b	4793,15 b	4687,94 b	0,00	**
Conversión alimenticia	2,69 a	2,34 b	2,35 b	2,42 b	0,00	**

Prob: Probabilidad

Sign: Significancia

ab: Promedios con letras distintas en la misma fila difieren estadísticamente de acuerdo a Tukey P<0.01

Elaborado por: Kevin Sánchez, 2023

4.1.2. *Peso final a los 42 días*

Los promedios de la variable peso final de los pollos de engorda a los 42 días de edad, reportaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto de la inclusión a la dieta de diferentes niveles de harina de ají, estableciéndose los reportes más altos en el lote de pollos del tratamiento T2 (0,5% de harina de ají), puesto que los valores medios fueron de 2485,31 g, que supera a los valores medios del peso corporal de los pollos pertenecientes a los tratamientos T1 (0,4%) y T3 (0,6), que alcanzaron un peso final de 2478,78g, y 2412,54g, como se ilustra en la figura 1-4.

En tanto que las respuestas más bajas fueron reportadas en el lote de pollos del tratamiento control (T0), con valores medios de 2291,58 g, como se ilustra en la figura 1-4; lo que permite afirmar que el 0,5 % de harina de ají influye en la eficiencia de alimento que se ve reflejada en el peso de las aves.

Los resultados expuestos en líneas anteriores se deban a que los antimicrobianos naturales, como los ajíes permiten obtener mayores rendimientos, más elevada resistencia inmunológica y reducida cantidad de patógenos en el tracto gastrointestinal, como consecuencia se tiene una mejor utilización y absorción de los nutrimentos.

Lo cual puede ser corroborado por (Viera, 2021 pág. 40), quien señala que al alimentar a los pollos broiler con diferentes niveles de ají, se consigue incrementar su peso esto debido a que una de las propiedades del ají sobre el tracto digestivo, es que modifica la flora microbiana, por la misma estimulación de la eubiosis (balance de la microflora benéfica); como consecuencia se tiene una mejor utilización y absorción de los nutrimentos o la estimulación del sistema inmunológico.

Cabe señalar que los coccidios necesitan invadir las células intestinales para replicarse, es por ellos que harina de ají se convierte en una buena alternativa para ser utilizada como aditivo natural en la alimentación de pollos de engorde debido a sus efectos benéficos sobre la mucosa gastrointestinal, controlan los agentes patógenos en el tracto gastrointestinal y reducen la inflamación del intestino para favorecer la absorción de los nutrientes contenidos en las dietas de las aves. Cuando solo unos pocos parásitos infectan al ave, el daño causado no genera enfermedad clínica, sin embargo, cualquier destrucción de células intestinales conllevará a una pérdida de energía y proteínas, y reducirá el poder de absorción de nutrientes causando un mayor índice de conversión alimenticia y una pérdida para el productor, (Avinews, 2021 pág. 3)

Al efectuar el análisis de regresión de la variable peso final de los pollos broiler se afirma que los datos se ajustan hacia una tendencia cubica altamente significativa ($P < 0.01$), de donde se desprende que partiendo de un intercepto de 449,74; la variable, peso final se eleva en 304,87 al incluir en la dieta 0,4 % de harina de ají, para posteriormente descender en - 1489,7 al incluir en la dieta 0,5 % de harina de ají y finalmente ascender en 1746,6 al adicionar en la dieta 0,6 % de harina de ají, como se ilustra en la figura 1-4.

Además, se aprecia un coeficiente de determinación R^2 de 70,15% mientras tanto que el 29,85 % restante depende de otros factores no considerados en la presente investigación como son los diferentes componentes nutricionales que forman parte de la dieta diaria de los pollos broiler como son el nivel de proteína, fibra, carbohidratos, entre otros que influyen directamente en el peso al final del periodo experimental.

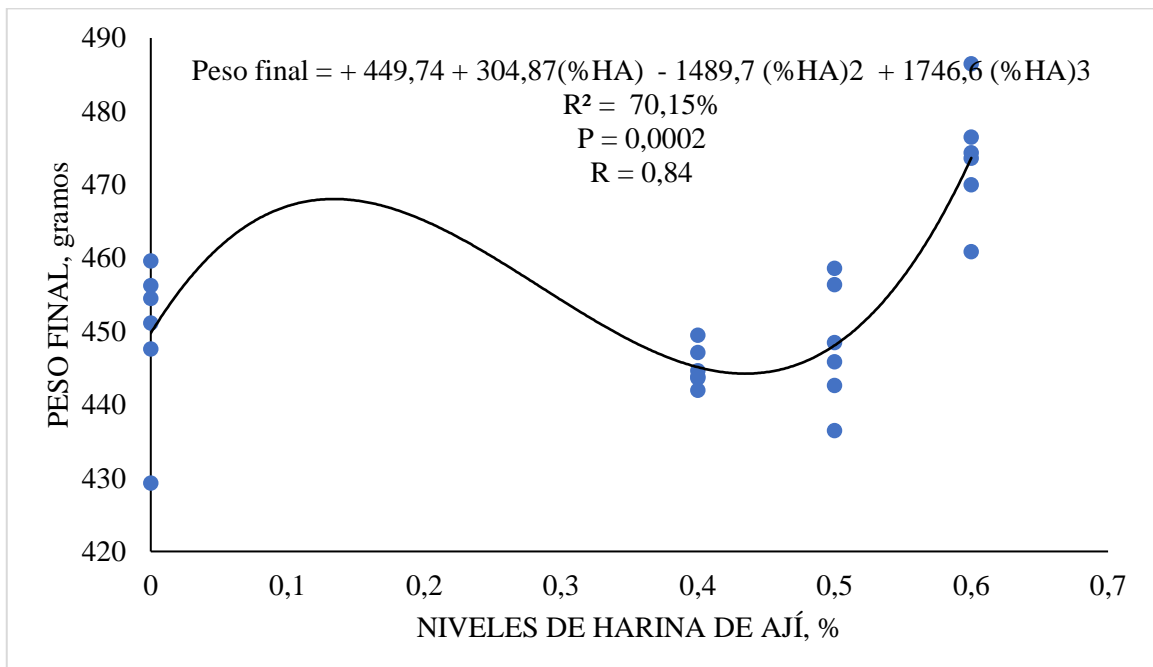


Figura 4-1: Regresión del peso final de los pollos broiler alimentados con diferentes niveles de harina de ají

Elaborado por: Sánchez, Kevin, 2023

Al respecto, (Montero, 2022 pág. 14), manifiesta que el peso final es la respuesta de los animales ante el consumo de una ración, refleja directamente la cantidad de nutrientes que tuvo disponible durante un periodo de tiempo determinado, mientras mayor sea la cantidad de nutrientes disponibles y que pueda digerir y absorber, mayor será la magnitud del peso que demuestre. Es decir, que el peso vivo final, los kilogramos producidos por animal y los días de alimentación son variables estrechamente relacionadas entre sí, y de alto impacto sobre el resultado económico.

Los resultados de la presente investigación son inferiores a los encontrados por (Mañay, 2020 pág. 26), Al analizar la variable peso final de los pollos de engorde con la administración de extracto de manzanilla y ají de gallinazo reportó valores de 2988,33 g. En tanto que, para (Tipantuña, 2020 pág. 36), las mayores respuestas de peso final se registraron en los pollos que recibieron ají (*Capsicum annuum*) en agua de bebida, con un peso de 2357,91 g.

4.1.3. Ganancia de peso total, g

Al evaluar la ganancia de peso total de los pollos broiler se aprecia diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre medias por efecto de la adición de diferentes niveles de harina de ají, estableciéndose los mayores resultados en el lote de pollos del tratamiento T2 (0,5 % de harina de ají), puesto que las medias fueron de 2037,23 g, seguido por el T1 (0,4% de harina de ají) donde las medias fueron de 2033,65 g, posteriormente se ubican los resultados obtenidos en el tratamiento T3 (0,6%) con 1938,90 g; siendo el menor peso registrado en los pollos del tratamiento control con medias de 1841,84 g, estos resultados demuestran que la inclusión de harina de ají como coccidiostato natural en la dieta de los pollos, mejora la digestibilidad y absorción de los alimentos, incrementando los parámetros productivos del animal, que se ve reflejado en la ganancia de peso.

Además, los resultados pueden deberse a unos de los beneficios del ají es que su consumo regular ayuda a reducir el apetito, ya que el cuerpo entra en calor y quema más calorías, como consecuencia reduce la grasa abdominal, y también aparte de ser un excelente antiinflamatorio, también ayuda a acelerar el metabolismo.

En la búsqueda de nuevas estrategias para mitigar la creciente resistencia a los coccidiostatos, los aditivos naturales como es el caso de la harina de ají, se presentan como una solución de gran utilidad, puesto que esta mejora los mecanismos innatos de defensa, pudiendo eliminar o reducir en forma efectiva los parásitos causantes de la coccidiosis aviar ya que tiene propiedades inmunoestimulantes a nivel de la mucosa intestinal, que mejoran la inmunidad local del intestino, de esta forma potencian la respuesta inmune rompiendo el ciclo de los coccidios, eliminándolos de la célula epitelial, actuando como mediadores químicos en la reacción inmune celular, por ello juegan un papel fundamental en la prevención de la coccidiosis, también se pueden utilizar en programas duales como reemplazo de los ionóforos y en adición a los programas habituales disminuyendo la aparición de resistencias. (Bertsch, 2020 pág. 17).

Al efectuar el análisis de regresión de la variable ganancia de peso de los pollos broiler se afirma que los datos se ajustan hacia una tendencia cubica altamente significativa ($P < 0.01$), de donde se

desprende que partiendo de un intercepto de 1841,8 g ; la variable, ganancia de peso disminuye en -567,85 al incluir en la dieta 0,4 % de harina de ají, para posteriormente ascender en 5423,3 al incluir en la dieta 0,5 % de harina de ají y finalmente descender en 7012,1 al adicionar en la dieta 0,6 % de harina de ají, como se ilustra en la figura 2-4.

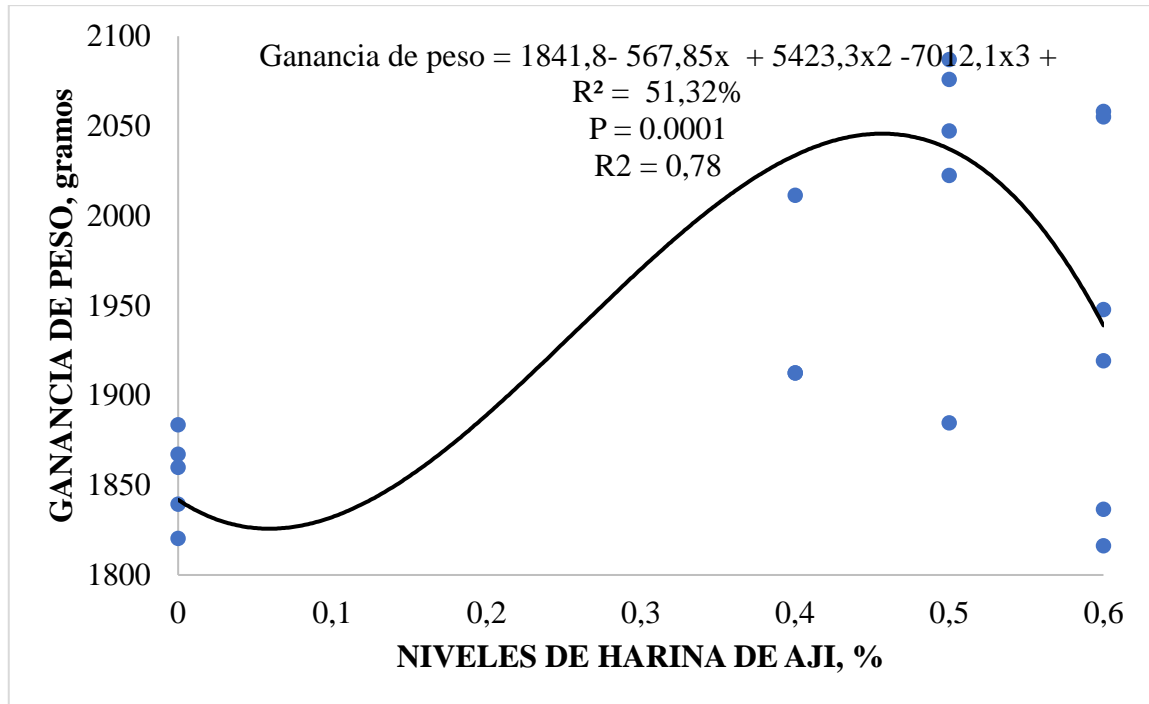


Figura 4-2: Regresión la ganancia de peso de los pollos broiler alimentados con diferentes niveles de harina de ají

Elaborado por: Sánchez, Kevin, 2023

Además, se aprecia un coeficiente de determinación R^2 de 51,32% mientras tanto que el 48,68 % restante podría estar influenciado por el apetito que llevan al animal a iniciar y a finalizar el consumo en un momento dado, siendo un aspecto multifactorial controlado por el hipotálamo y este consumo debe corresponder a las necesidades y requerimientos del estado fisiológico del ave. El coeficiente de correlación que fue de 0.78, indica que entre los datos existió una asociación positiva alta ($P < 0.01$), es decir que con el incremento de los niveles de harina de ají existirá un aumento en la variable ganancia de peso en forma altamente significativa ($P < 0.01$).

Según la investigación realizada por (Lozada, 2021 pág. 12), para la variable ganancia de peso en la etapa registran que el mejor tratamiento fue el T3 (0,3% harina de ají) con una mayor ganancia de e 3386,67 g, resultados que son superiores a los encontrados en el presente estudio.

Mientras que, (Oñate, 2020), reporta la ganancia de peso de 2469,63g asegurando que los extractos naturales de capsaicina mantienen actividad antimicrobiana la cual se ve reflejada en la ganancia de peso de las aves.

4.1.4. Consumo total de alimento,

Al evaluar el consumo total de alimento de los pollos broiler se reportan diferencias altamente significativas ($p > 0.01$), por efecto de la utilización de diferentes niveles de harina de ají como coccidiostato natural, por lo que se observa que el mayor consumo se presentó en los pollos del tratamiento control con medias de 4961 g; en segundo lugar se ubican los resultados obtenidos en los pollos del T2 (0,5% de harina de ají), con medias de 4793,15 g, seguido del T1 (0,4% de harina de ají) con valores medios de 4757,98 g, siendo el menor consumo de alimento registrado en los pollos alimentados con 0,6% de harina de ají con medias de 4687,94 g.

Evidenciándose que el uso de los diferentes niveles de harina de ají no tiene un efecto favorable en el consumo de alimento de las aves, sin embargo, la utilización de coccidiostatos para detener el desarrollo de los parásitos en diferentes etapas del desarrollo, permiten un equilibrio favorable entre el daño intestinal y la exposición apropiada para el desarrollo de la inmunidad.

Cabe señalar que, la cantidad de alimento consumido está asociado con la tasa de productividad en aves de tipo carne. Las líneas comerciales modernas de pollos de engorde no crecerán a su potencial genético si no consumen los requerimientos nutricionales totales en cada día. Una formulación de dieta adecuada que garantice el consumo máximo de alimento es uno de los factores más importantes para determinar la tasa de crecimiento y la eficiencia en la utilización de los nutrientes.

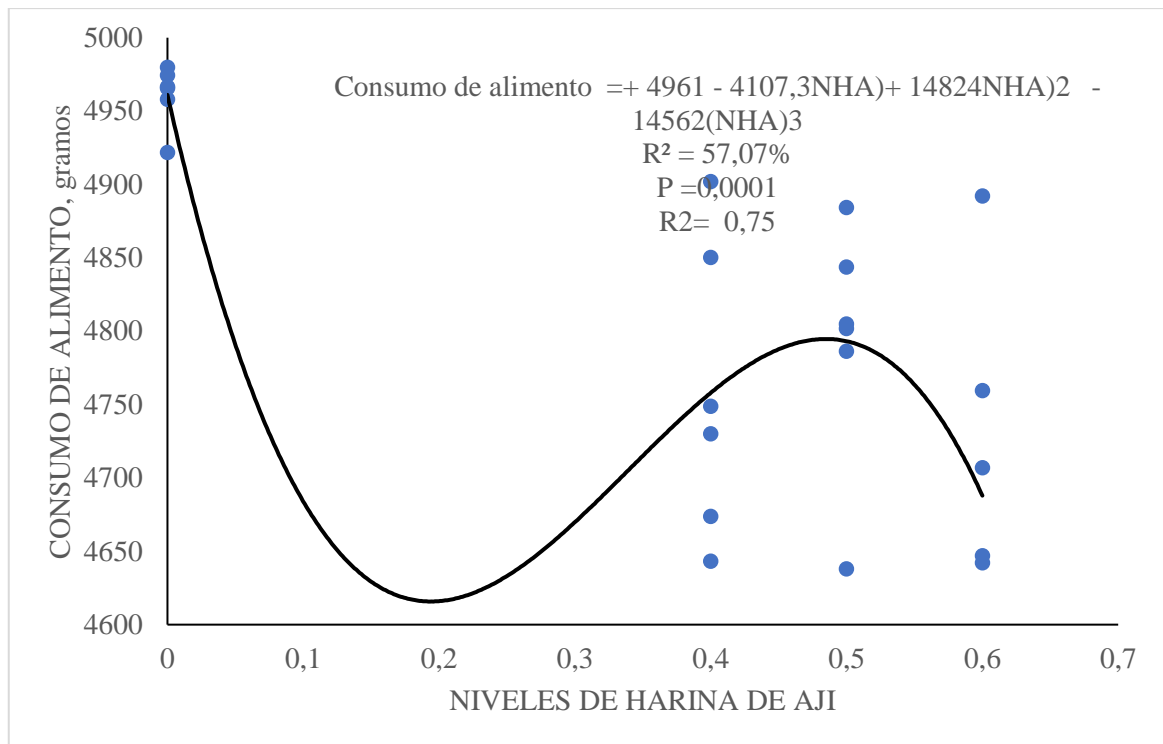


Figura 4-3: Regresión del consumo total de alimento de los pollos broiler alimentados con diferentes niveles de harina de ají

Elaborado por: Sánchez, Kevin, 2023

Además, se aprecia un coeficiente de determinación R^2 de 57,07% mientras tanto que el 42,93 % restante depende de otros factores no considerados en la presente investigación como son la edad de las aves, genética, metodología empleada en la colecta de muestras, composición del alimento, estado fisiológico de las aves, tipo de procesamiento de las raciones, entre otros. El coeficiente de relación que fue de 0,75, indica que entre las variables relacionadas existió una relación positiva alta lo que es un indicativo de que al elevarse el nivel de ají en la alimentación de los pollos existirá un ascenso en forma altamente significativa ($P > 0.011$).

En relación al estudio realizado por (Zuñiga, 2020), quien utilizó dos variedades de ají como aditivo en la alimentación de pollos broiler estableció un promedio de consumo de alimento de 4288,17g.

Por su parte, (Mañay, 2020), para la variable consumo de alimento de los pollos broiler, registra valores de 4374,27 g, mediante la utilización de diferentes niveles de ají de gallinazo, indicando que esto se puede atribuir al tiempo de consumo, o a las características poli fenólicas de la manzanilla y el ají de gallinazo, las mismas que regulan el proceso digestivo de las aves aprovechando de mejor manera los nutrientes de las dietas y las actividades intestinales de la tripsina, lipasa y amilasa en las aves.

4.1.5. Conversión alimenticia

Al evaluar la conversión alimenticia de los pollos broiler se reportó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre medias por efecto de la inclusión de diferentes niveles de harina de ají en la dieta, por lo que se estableció la conversión alimenticia más eficiente en los pollos del tratamiento T1 (0,4 %) con un promedio de 2,34; seguido por el lote de pollos del tratamiento T2 (0,5 %) y T3 (0,6%), con medias de 2,35 y 2,42 en su orden; determinándose que la conversión menos eficiente fue para los pollos del tratamiento control con medias de 2,69.

Al efectuar el análisis de regresión de la variable conversión alimenticia de los pollos broiler se afirma que los datos se ajustan hacia una tendencia cubica altamente significativa ($P < 0.01$), de donde se desprende que partiendo de un intercepto de 2,69 ; la variable, conversión de alimento disminuye en -1,42 al incluir en la dieta 0,4 % de harina de ají, para posteriormente ascender en 0,87 al incluir en la dieta 0,5 % de harina de ají y finalmente ascender en 1,24 al adicionar en la dieta 0,6 % de harina de ají, como se ilustra en la figura 4-4.

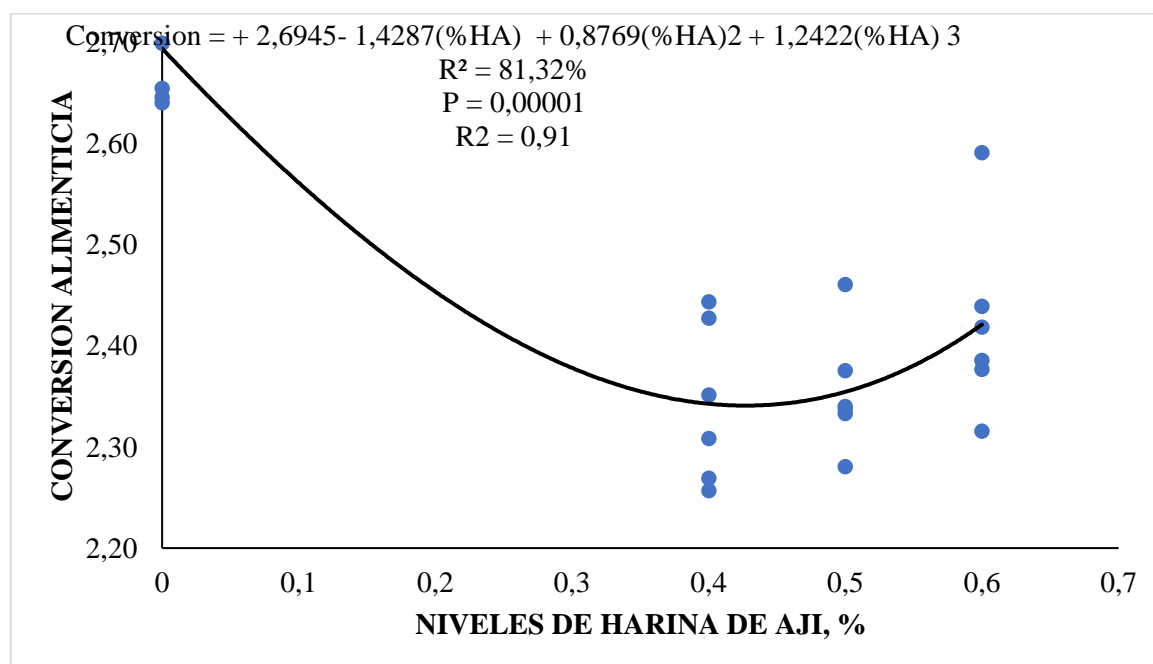


Figura 4-4: Regresión de la conversión alimenticia de los pollos broiler alimentados con diferentes niveles de harina de ají

Elaborado por: Sánchez, Kevin, 2023

Además, se aprecia un coeficiente de determinaciones R2 de 81,32% mientras tanto que el 18,68 % restante depende de otros factores no considerados en la presente investigación como son la

temperatura, la ventilación, calidad del agua y finalmente, el estado de salud de las aves también juega un papel clave en la conversión alimenticia.

La conversión alimenticia es el parámetro que expresa la menor o mayor eficiencia del alimento para su transformación en carne, por consiguiente, es el consumo promedio por ave-peso promedio corporal, es decir, el índice de conversión alimenticia es la medida de qué también las aves convierten el alimento que consumen en peso vivo y es un indicador del desempeño y manejo como también de las utilidades con cualquier costo dado de alimento. La mejora de la conversión alimenticia es uno de los objetivos más importantes de la nutrición avícola comercial. (Montero, 2022)

Los resultados anteriores guardan relación con lo manifestado por, (Zuñiga, 2020 pág. 35) quien indica que los animales con una menor conversión alimenticia son más rentables, ya que consumen menos alimento y producen más carne, este carácter es hereditario, pero se encuentra influido por la dieta

Los resultados obtenidos son inferiores al ser comparados con la investigación de (Lozada, 2021 pág. 69), quien al evaluar la conversión alimenticia llega a determinar que los tratamientos que alcanzaron una mejor conversión alimenticia son T3 (0,3% harina de ají) y T2 (0,2% harina de ají) con una conversión de 2.02.

Mientras que, (Morales, 2020 pág. 29), observa que el tratamiento más eficiente fue al utilizar 0,3% de harina de ají con 1,23, quien afirma que a menor dosis de harina de ají (*Capsicum annum*) mayor será la conversión de alimento.

4.1.6. Conteo de coccidiosis

El análisis de las heces de los pollos broiler, en la provincia de Morona Santiago a los 41 días reportó ausencia de coccidios, en las muestras del tratamiento control (0%) y tratamiento T1 (4% de harina de ají), mientras tanto que en el tratamiento T2 (5% de harina de ají), se aprecia el valor más alto de huevos de coccidistatos por gramo de heces con valores de 450 h.p.g. seguido de los resultados alcanzados en las muestras del tratamiento T3 (6% de harina de ají) cuyos valores fueron de 400 h.p.g

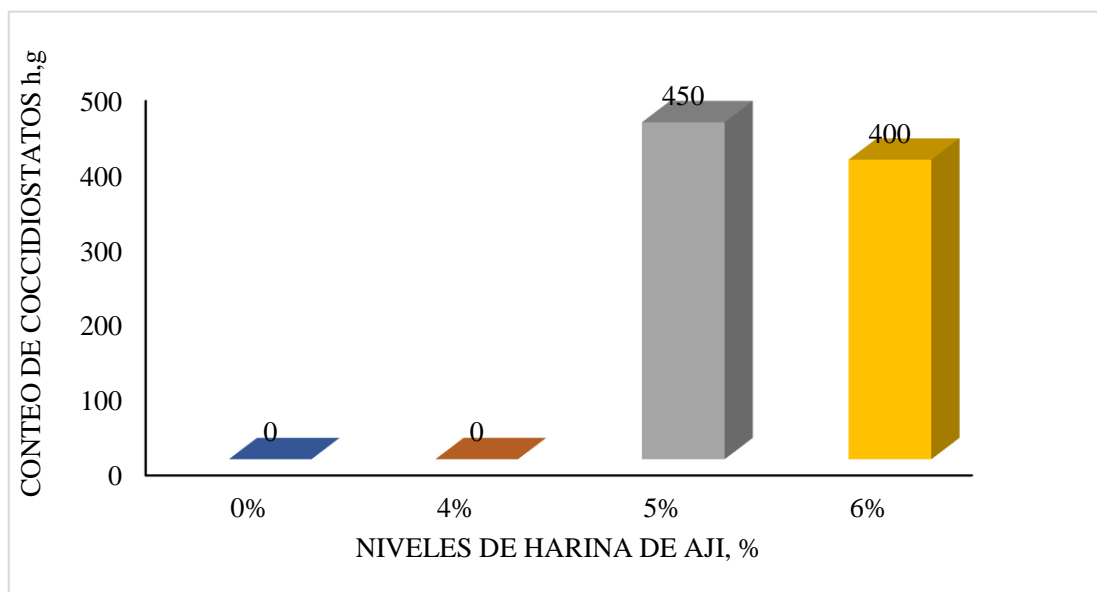


Figura 4-5: Contenido de coccidiostatos en las heces de los pollos broiler alimentados con diferentes niveles de harina de ají

Elaborado por: Sánchez, Kevin, 2023

Los valores registrados en la presente investigación son inferiores al ser comparados con los reportados de (Valladares, 2022), quien sostiene que son indicadores de riesgo de brote conteos de 100,000 o/g para E acervulina, 70,000 o/g para E tenella y 10,000 o/g para E máxima puesto que provocan una enfermedad clínica con signos y lesiones severas, situación que debería ser muy rara si el programa de control está funcionando adecuadamente, así como de (Morales, 2020), que reporto los resultados del examen coproprasitario realizado a través de la técnica de sedimentación realizada a los 41 días de vida de los pollos; para E. tenella se reportan valores de 2500 o.g.h.

4.1.7. Análisis económico

El análisis económico de pollos broiler al utilizar diferentes niveles de harina de ají se consideraron los egresos e ingresos desde el inicio de la investigación hasta la venta de los pollos, se puede indicar que la mayor rentabilidad se alcanzó en las aves alimentadas con la adición de 0,4 % de harina de ají obteniendo un beneficio/costo de \$1,25 que representa que por cada dólar gastado se obtiene una ganancia de 25 centavos de dólar, seguidos de los pollos que recibieron 0,5 % de harina de ají que alcanzaron el 16% de rentabilidad con un beneficio/costo de \$1,16, que representa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 16 centavos, presentándose la rentabilidad más baja cuando se utilizó 0,6% y de harina de ají, y en el tratamiento control ya que

para ambos casos el beneficio/costo fue de \$1,15 y 1,11 , que significa que por cada dólar gastado se obtiene una ganancia de 15 y 11 centavos de dólar como se indica en la tabla 2-4

Tabla 4-2: Análisis económico de la adición de diferentes niveles de harina de ají en la alimentación de pollos broiler

RUBRO	U. MEDIDA	NIVELES DE HARINA DE AJÍ, %			
		T0 0%	T1 0,40%	T2 0,50%	T3 0,60%
Harina de ají	L	0	10	12	14
Coccidiostatos		14	0	0	0
Pollos	Unidad	48	48	48	48
aserrín	Sacos	2,5	2,5	2,5	2,5
Balanceado inicial	kilogramos	26,5	26,5	26,5	26,5
Balanceado de crecimiento	kilogramos	81,89	79,16	79,57	79,23
Balanceado de engorde	kilogramos	129,71	121,46	122,98	118,09
Vacuna Newcastle - Gumboro	dosis	0,54	0,54	0,54	0,54
Cal	Kilos	1	1	1	1
Servicios Básicos	Lote	5,29	5,29	5,29	5,29
Mano de Obra	Jornal	33,33	33,33	33,33	33,33
TOTAL EGRESOS		342,76	327,78	331,71	328,48
Venta de pollos	Libras	379,01	419,68	385,68	377,62
TOTAL DE INGRESOS		379,01	419,68	385,68	377,62
RELACIÓN COSTO	BENEFICIO	1,11	1,25	1,16	1,15

Elaborado por: Sánchez, Kevin, 2023

CONCLUSIONES

- Al determinar el nivel adecuado de harina de ají como coccidiostato natural en pollos broiler (0.4%; 0.5% y 0.6%), en comparación de un tratamiento testigo coccidiostato comercial se observó el mayor peso final (2485,31 g) y la mayor ganancia total (2037,23 g) se obtuvo al suministrar 0,5% de harina de ají.
- Al valorar las características productivas de los pollos broiler a los que se suplemento con diferentes niveles de ají como coccidiostato se aprecia que la mejor conversión alimenticia es de 2,34 que presentó en los pollos tratados con 0,4% de harina de ají, mientras que el menor consumo de alimento 4687,94 g fue determinado para los pollos del T3, donde se incluyó 0,6% de harina de ají.
- Al realizar el análisis económico, se aprecia que el mayor beneficio se registra en el lote de pollos del tratamiento T1, puesto que la relación beneficio costo fue de 1,25 es decir que por cada dólar invertido se obtuvo una ganancia de 25 centavos de dólar o lo que es lo mismo decir el 25 % de ganancia.
- La valoración del conteo de coccidiostatos a los 41 días reportó los valores más altos en las muestras del tratamiento T2 (5% de harina de ají), puesto que los resultados fueron de 250 h.p.g que no manifiestan la presencia de enfermedades infecciosas por lo tanto se valida el accionar de este tipo de coccidiostato natural como es la harina de ají.

RECOMENDACIONES

- Utilizar harina de ají para el control de la coccidiosis, para mejorar los parámetros productivos– sanitarios de las aves.
- Realizar más investigaciones en pollos de engorde aplicando productos naturales como es la harina de ají, así como proporcionar una dieta balanceada que cubra los requerimientos nutricionales que exige el ave.
- Efectuar el mismo proceso investigativo con otras líneas y con un mayor número de aves para determinar el nivel óptimo de harina de ají durante toda la etapa productiva de los pollos broiler.

BIBLIOGRAFÍA

1. **AGUILAR, Daniel.** *Clasificación Taxonómica Del Aji.* [En línea] 2022. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/337440268/Clasificacion-Taxonomica-Del-Aji#>.
2. **ARBOR ACRES .** *Manual de manejo de pollos de engorde .* [En línea] ARBOR ACRES , 2022. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AA-BroilerHandbook2018-ES.pdf.
3. **ASTUDILLO, Fabian.** *Efecto de la harina de ají (Capsicumm Annuum Var. Bremisculum) sobre los índices productivos de pollos.* [En línea] Universidad del Sulia, 2022. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/35742>.
4. **AVINEWS.** *Coccidiosis Aviar, utilización racional de las herramientas para su control .* [En línea] 2021. Disponible en: <https://avinews.com/coccidiosis-aviar-utilizacion-racional-de-las-herramientas-para-su-control/>.
5. **BERTSCH, Germám.** *Resistencia a los coccidistatos, nuevas estrategias de control.* [En línea] 2020. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/resistencia-coccidistatos-nuevas-estrategias-t44911.htm>.
6. **CAIVINAGUA, Jorge.** *Efecto de la infusión de oreganón en los parámetros productivos y, como reemplazo del coccidistato del alimento en pollos broilers.* Universidad Tecnica de Machala, Machala, Ecuador : 2016. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/7697>
7. **CARRANZA, Victoriano & OROZCO Hernández, José & URIBE, José de Jesús.** *Uso de sapogeninas esteroideas en la prevención de coccidiosis aviar. . .* [En línea] Revista Científica Universidad de Sulia , 2022. Disponible en:
8. **CARRIEL, Freddy.** *“Balanceado artesanal: Una alternativa para la alimentacion de los pollos Broiler COBB-500”.* Universidad Tecnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador : 2019. Disponible en:

chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ab7894de-d952-4ebe-b6d2-774f9fc66ad2/content

9. **CERÓN, Franchesca.** *Uso de saponinas de origen natural para el control de coccidiosis aviar en pollos de engorde.* [En línea] Universidad Científica del sur , 2020. Disponible en:

<https://hdl.handle.net/20.500.12805/1547>.

10. **DE FRANCESCHI, Mauricio.** Aspectos Generales e inmunologicos de la coccidiosis aviar . [En línea] universidad Nacional de Lujan , 2021. Disponible en:

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/enfermedades_aves/01-coccidiosis.pdf.

11. **DE LA CRUZ, Walter.** *Acción promotora del crecimiento de los residuos de ají en pollos de engorde .* Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo , Lambayequi, Perú : 2021. Disponible en:

<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9473>

12. **ESPARZA, Cristopher.** Alternativas naturales frente a la coccidiosis. [En línea] AviNews, 2022. Disponible en:

<https://avinews.com/alternativas-naturales-frente-a-la-coccidiosis/>.

13. **GDCM.** *Condiciones metereologicas del cantón Macas .* [En línea] Gobierno de Morona Santiago , 2023. Disponible en:

<https://moronasantiago.gob.ec/property-city/macas/>.

14. **LOZADA, Jenny.** *“Evaluacion del ají (Capsicum annum) Ccomo aditivo natural para la prevencion de coccidiostatos en pollos parrileros.* [En línea] Universidad Técnica de Ambato , 2014.Disponbiele en:

chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6995/1/Tesis%2011%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20213.pdf.

15. **MAÑAY, Bonny.** *“Efecto productivo y sanitario de la Matricaria chamomilla (Manzanilla) y el Capsicum frutescens (Ají d gallinazo), en la produccion de pollos Broiler.* Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador : 2019.Disponible en:

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13298>

16. **Montero, Walter.** *Evaluación económica y productiva de dietas altas en fibra de pollos broiler bajo sistemas de producción en altura de la Universidad Nacional De Loja “extensión Punzara”*. [En línea] ESPOCH, 2022. Disponible en:

. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/17516/1/17T01755.pdf>.

17. **MORALES, Klever.** *Inclusión de harina de ají como coccidiostato endos densidades poblacionales y su influencia en parámetros productivo en pollos COBB 500*. [En línea] SPAMMFL, 2020. Disponible en:

<https://repositorio.esPAM.edu.ec/bitstream/42000/594/1/TMV102.6.pdf>.

18. **MORENO, Reynaldo.** *Algunos aspectos de la coccidiosis aviar en la zona de Coatzacoalcos, Veracruz, México*. [En línea] Universidad Nacional Autónoma de México, 2022. Disponible en:

chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://www.redalyc.org/pdf/423/42333107.pdf>.

19. **MUÑOZ, Tito.** *Evaluación de dos variedades de ají (*Capsicum baccatum* y *Capsicum pubescens*) en la dieta de pollo broiler sobre parámetros productivos, digestivos y calidad de carne*. Universidad Nacional de Loja , Loja , Ecuador : 2018.

20. **OBREGON, Anna.** *Ají: propiedades, beneficios y valor nutricional*. [En línea] *La Vanguardia* , 2022. Disponible en:

<https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20181102/452669986733/aji-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html>.

21. **OLABARRERA, José.** *Evaluación de pigmentación de piel y presencia de coccidiosis en la producción de pollos en la etapa de engorde y acabado utilizando concentraciones de harina de ají peruano (*Capsicum chinense*)*. Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cusco , Cusco, Perú : 2022.

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/21552>

22. **OÑATE, Francisco.** *Harina de ají de ratón (*Capsicum minimum*) como anticoccidial natural en pollos de engorde, Manabí-Ecuador*. [En línea] ESPOCH, 2020. https://www.researchgate.net/publication/324986089_Harina_De_Aji_De_Raton_Capsicum_Minimum_Como_Anticoccidial_Natural_En_Pollos_De_Engorde_Manabi-Ecuador

23. **RODRIGUEZ, Ingrid.** *Efecto de un anticoccidial natural a base de saponinas de Yucca schidigera y Trigonella foenum-graecum sobre el control de coccidiosis en pollos de carne.* [En línea] Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 2022. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000300023&script=sci_arttext.
24. **SALDARRIAGA, Roberto.** Diagnóstico de la coccidiosis: identificación, valoración y recuento. [En línea] aviNewz, 2022. Disponible en:
<https://avinews.com/diagnostico-de-la-coccidiosis-identificacion-valoracion-y-recuento/>.
25. **TIPANTUÑA, Paola.** “Manejo productivo de pollos camperos aplicando saberes ancestrales”. [En línea] UTC, 2020. Disponible en:
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5375/6/PC-000427.pdf>.
26. **VALLADARES, Carlos.** Experiencias en el control de la coccidiosis en pollo de engorda. [En línea] BMeditores, 2022. Disponible en:
<https://bmeditores.mx/avicultura/experiencias-en-el-control-de-la-coccidiosis-en-pollo-de-engorda/>.
27. **VIERA, Edison.** “Evaluación de diferentes niveles de promotor de crecimiento orgánico comercial, en la alimentación de pollos BROILERS”. [En línea] 2021. Disponible en:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5191/1/TESIS%20EDISON%20VIERA.pdf>.
28. **ZUÑIGA, Mónica.** “Evaluación de dos variedades de ají (*capsicum baccatum* y *capsicum pubescens*) en la dieta de pollos broiler sobre parámetros productivos, digestivos y calidad de carne”. [En línea] 2020. Disponible en:
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21552/1/M%C3%B3nica%20Salom%C3%A9%20Z%C3%BAiga%20Valencia.pdf>.

ANEXOS

ANEXO A: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL GALPÓN



ANEXO B: ADECUACIÓN DE JAULAS



ANEXO C: TRANSFORMACIÓN DEL AJÍ SECO EN HARINA



ANEXO D: COMPRA DE MEDICAMENTOS



ANEXO E: LLEGADA DE LOS POLLITOS



ANEXO F: ALIMENTACIÓN DE LOS POLLITOS



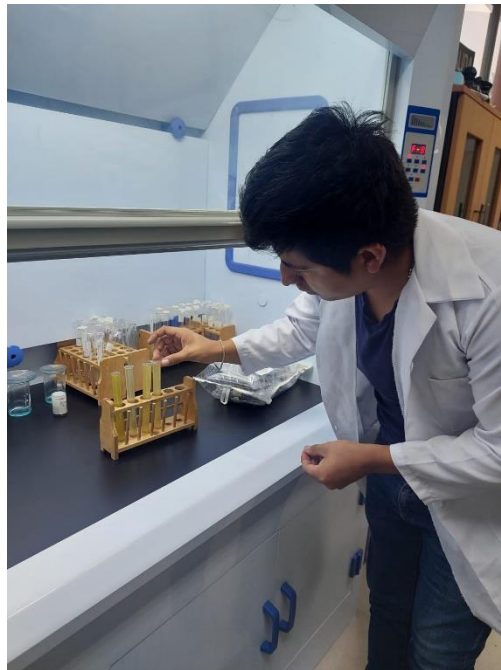
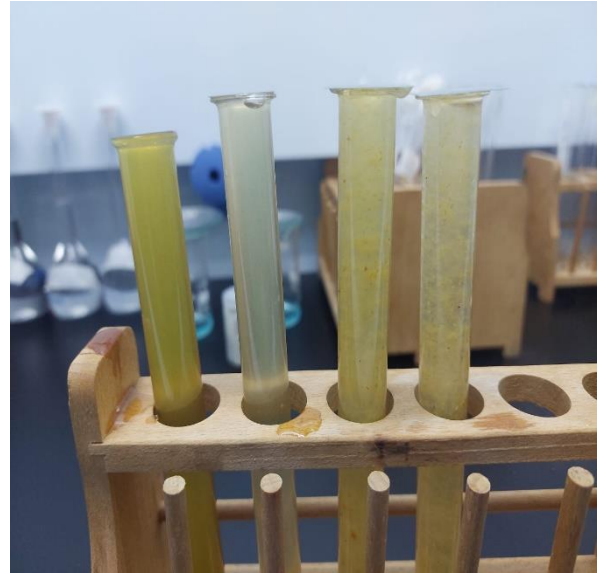
ANEXO G: PESAJE DE LOS POLLITOS



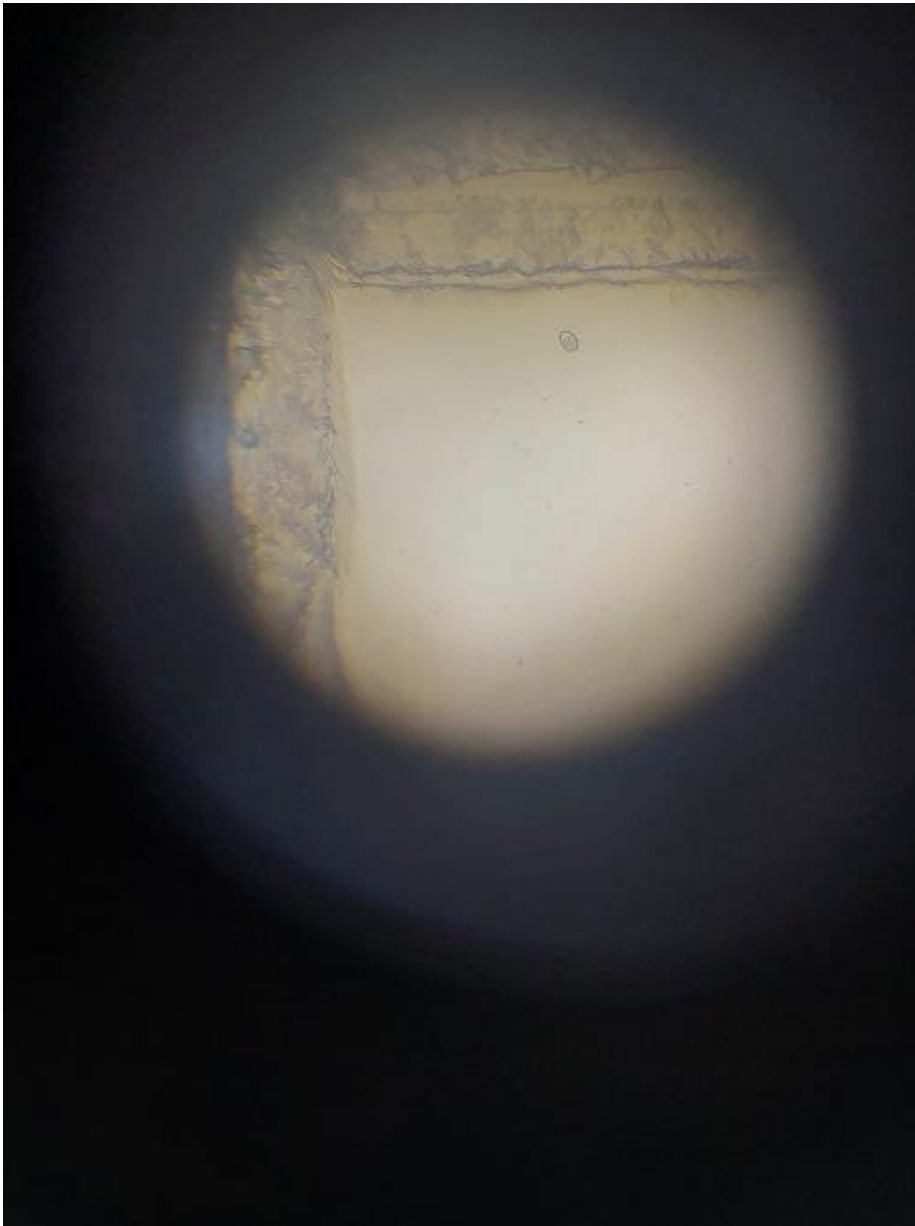
ANEXO H: PRIMERA VACUNACIÓN A LOS POLLITOS



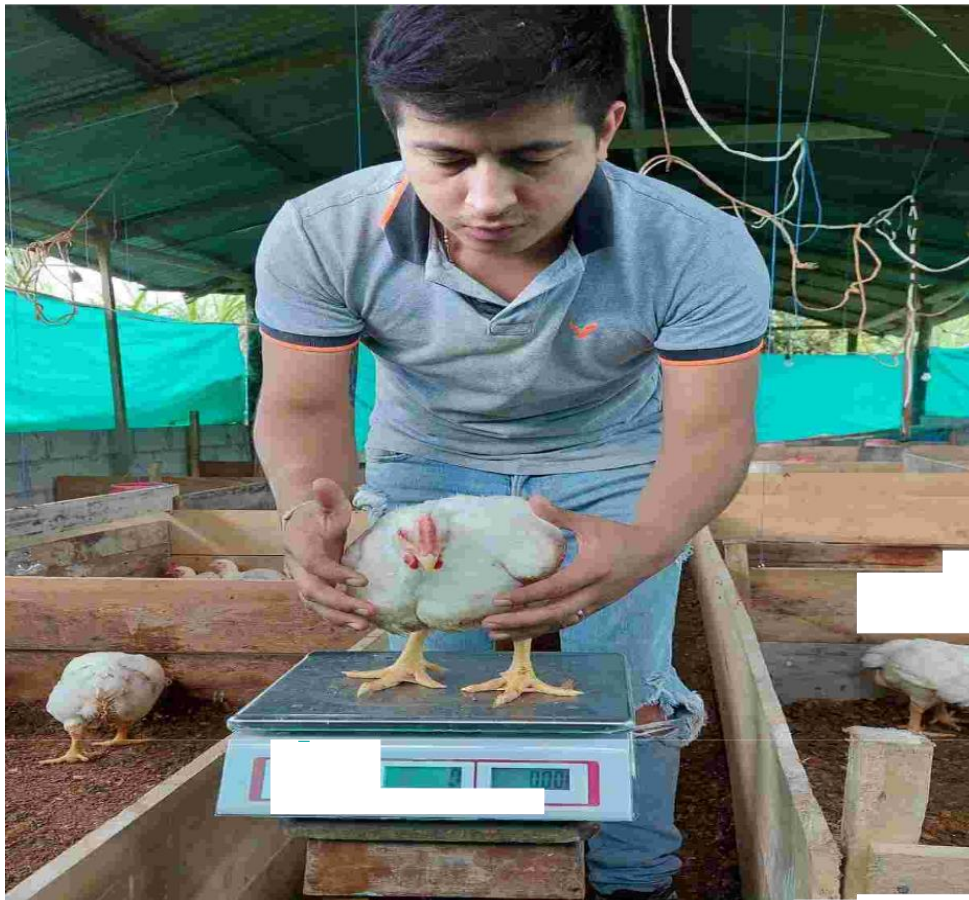
ANEXO I: ANÁLISIS DE COCCIDIOSTATOS EN MUESTRAS FECALES DE POLLOS



ANEXO J: OBSERVACIÓN DE HUEVOS DE COCCIDIOSIS EN EL MICROSCOPIO



ANEXO K: PESAJE FINAL DE LOS POLLOS PARA POSTERIORMENTE SER VENDIDOS



ANEXO L: OBJETIVOS DE DESEMPEÑO – SISTEMA MÉT

MACHOS						
Edad en días	Peso para la edad (g)	Ganancia diaria (g)	Ganancia diaria promedio (g)	Conversión alimenticia acumulada	Consumo diario de alimento (g)	Consumo de alimento acumulado (g)
0	42					
1	63					
2	74					
3	90					
4	110					
5	135					
6	164					
7	194	30	27,6	0,75		146
8	230	36	28,8	0,79	37	183
9	271	41	30,1	0,83	43	226
10	316	45	31,6	0,87	50	276
11	365	49	33,2	0,91	57	333
12	418	53	34,8	0,95	64	397
13	474	56	36,5	0,99	74	471
14	534	60	38,1	1,02	76	547
15	597	63	39,8	1,05	80	627
16	664	67	41,5	1,08	87	714
17	733	70	43,1	1,10	93	807
18	806	73	44,8	1,13	107	914
19	882	76	46,4	1,16	112	1027
20	960	79	48,0	1,19	116	1143
21	1042	81	49,6	1,21	120	1263
22	1125	84	51,2	1,23	125	1388
23	1212	86	52,7	1,25	131	1519
24	1300	89	54,2	1,27	138	1657
25	1391	91	55,6	1,29	143	1800
26	1484	93	57,1	1,32	151	1951
27	1579	95	58,5	1,34	158	2109
28	1675	97	59,8	1,36	164	2273
29	1774	98	61,2	1,38	169	2441
30	1874	100	62,5	1,40	173	2615
31	1975	101	63,7	1,41	177	2792
32	2078	103	64,9	1,43	181	2973
33	2182	104	66,1	1,45	185	3159
34	2286	105	67,2	1,46	189	3348
35	2392	106	68,3	1,48	192	3540
36	2499	107	69,4	1,49	195	3735
37	2606	107	70,4	1,51	200	3935
38	2714	108	71,4	1,53	204	4139
39	2822	108	72,4	1,54	208	4347
40	2930	108	73,3	1,56	212	4559
41	3038	108	74,1	1,57	218	4776
42	3147	108	74,9	1,59	223	4999
43	3255	108	75,7	1,61	229	5228
44	3363	108	76,4	1,62	234	5461
45	3470	107	77,1	1,64	239	5701
46	3577	107	77,8	1,66	243	5944
47	3682	106	78,3	1,68	247	6191
48	3787	105	78,9	1,70	251	6443
49	3891	104	79,4	1,72	256	6699
50	3994	103	79,9	1,74	259	6958
51	4095	101	80,3	1,76	262	7220
52	4195	100	80,7	1,78	265	7485
53	4293	98	81,0	1,81	269	7754
54	4389	96	81,3	1,83	270	8024
55	4484	94	81,5	1,85	271	8295
56	4576	92	81,7	1,87	270	8565
57	4666	90	81,9	1,89	268	8833
58	4753	87	81,9	1,91	266	9099
59	4838	85	82,0	1,94	264	9363
60	4920	82	82,0	1,96	260	9623
61	4999	79	81,9	1,98	257	9880
62	5075	76	81,9	2,00	254	10134
63	5148	73	81,7	2,02	249	10383



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

Fecha de entrega: 29/ 11 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR

Nombres – Apellidos: Kevin Guillermo Sánchez Figueroa

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

Facultad: Ciencias Pecuarias

Carrera: Zootecnia

Título a optar: Ingeniero Zootecnista

Ing. Manuel Patricio Paredes Orozco Mgs.

Firma del Director del Trabajo de Titulación

Ing. José Luis Carrasco Poma Mgs.

Firma del Asesor del Trabajo de Titulación