



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MODALIDAD DE TRABAJO INVESTIGATIVO

TEMA:

“EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE MAÍZ MOLIDO POR MAÍZ EN GRANO SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE”

AUTORES:

CEDEÑO MENDOZA YANDRY MIGUEL

DÍAZ LOOR GENESIS DAYANA

TUTOR:

DR. EMIR BENITO PONCE ROSS Mg. Sc.

PORTOVIEJO-MANABI-ECUADOR

2021

TESIS DE GRADO

**“EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE MAÍZ MOLIDO POR
MAÍZ EN GRANO SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE POLLOS
DE ENGORDE”**

DEDICATORIA

“Comienza por hacer lo que es necesario, después haz lo que es posible, y de repente estarás haciendo lo imposible” **San Francisco de Asís**.

Dedico las lágrimas, risas, noches de desvelo, arduo trabajo de campo, conocimientos y experiencias adquiridas durante este proceso, en primer lugar, a Dios. Ser supremo que me dio la oportunidad de tener padres soñadores, trabajadores y optimistas, que dedicaron cada día de su vida a construir un futuro prometedor a mi paso, facilitando el abrir mis alas hacia un mejor mañana, mediante sus consejos, apoyo, y valiosos valores inculcados.

Es un hecho que no sería nada sin ellos, parte de lo que hoy en día soy, es el reflejo de su amor incondicional. No me alcanzaría esta vida, para agradecer a mi madre por enseñarme a ser fuerte, decidido, perseverante y luchador, por entregar parte de su vida a mejorar mi futuro con los pies bien puesto sobre la tierra, que, junto a mi padre, lograron hacer de mi un hombre de bien. A pesar de no estar con nosotros, este logro se lo dedico a mi padre, por formar en mi un hombre de espíritu libre capaz de soñar y lograr lo propuesto, gracias por regalarme los momentos más divertidos de mi vida, que son los que ahora viven en los recuerdos, y me hacen ser una mejor persona para con mis hermanos, fueron tantos años imaginando este día entre risas y sueños, hoy es un hecho, y yo me encuentro agradecido.

Gracias a mis hermanos por todo ese amor brindado que me permitió forjarme de valor y esperanza día con día.

Gracias a Don Efrén Vélez y a la Sra. Dianet Loor, quienes me brindaron su mano amiga en momentos muy críticos de mi vida, permitiéndome ser parte de su familia y con ello facilitándome culminar con éxitos mi carrera universitaria.

Y como no agradecer a esas personas que escoges en tu vida como una segunda familia, quienes ven en ti un amigo, y se convierten en tu pañuelo de lágrimas en momentos inquietantes. Sin ustedes; Genesis Díaz, Ángeles Chávez, Estefanía Arteaga, Jorge Vega y Héctor Franco, este proceso dejaría de ser gratificante.

Cedeño Mendoza Yandry Miguel

Mediante esta dedicatoria quiero expresar todo mi amor y gratitud.

En primer lugar, a Dios por permitirme culminar mi etapa universitaria sin desfallecer, pese a los obstáculos que se me han presentado a lo largo del camino.

A mis padres Mariluz Loor y Carlos Díaz por darme la oportunidad de estudiar, pero en especial a mi madre, por crear en mí a una mujer fuerte, con buenos valores y segura de sí misma. Sin ti, no lo hubiese logrado, gracias por enseñarme a luchar por mis sueños, creer en mis ideales y sobre todo ser el cimiento apoyándome en buenas y malas circunstancias de la vida. No existen palabras para expresar lo agradecida que me siento. Que el tan solo dedicarte este trabajo para honrar tu valioso esfuerzo, me parece una pequeñez, pero lo considero justo y necesario debido a que este logro es de las dos, TE AMO.

A mi esposo y compañero de vida, Héctor Franco, por ser la fuente de emociones positivas que me mantienen a flote frente a este arduo proceso de aprendizaje. Gracias por brindarme paz, estabilidad y amor incondicional.

A mi hijita Charlotte Franco, a pesar de tu corta edad tu afecto y cariño, son los detonantes de todo mi amor y esfuerzo, gracias por despejar con tan solo una sonrisa mi mente de todas las adversidades que se me presentan.

Uno de los mayores sacrificios al enfrentarme ante el desafío profesional fue alejarme de mis seres queridos, a pesar de ello logre encontrar el soporte de madre y amiga en Denny Rezabala quien ha aportado positivamente en mi desarrollo académico. Por ello y mucho más, gracias.

En este duro proceso, la amistad forma parte de un pilar fundamental, como fuente de alegría que te motiva a seguir adelante sin desmayar por ello agradezco a Yandry Cedeño, Ángeles Chávez y Estefanía Arteaga, por acompañarme y ser parte de esta etapa universitaria. Agradezco que se hayan convertido en mi segunda familia, con la que compartí momentos y aventuras llenas de felicidad y tristezas.

Díaz Loor Genesis Dayana

AGRADECIMIENTOS

Entre obstáculos y adversidades, Dios padre Celestial ha sido el centro de fuerzas y voluntad para seguir en lucha a diario, manteniéndonos en pie con la mente positiva y conocimientos claros, logrando sacar este proyecto a flote.

Nos llevamos la enorme satisfacción de contar con personas importantes en nuestra vida, como son nuestros padres, quienes, con sus consejos, apoyo moral, emocional y económico, aportaron en gran magnitud al desarrollo de este trabajo. Sin dejar a un lado a otros miembros del núcleo familiar como nuestros hermanos, quienes de una u otra forma pasan a ser ese motivo de lucha constante, para enfocarnos y decidir ser mejores día a día como ejemplo de superación.

Todo este trayecto conlleva una gran demanda de tiempo, sudor, lágrimas y dedicación, pero gracias a esos amigos, y personas especiales de nuestros alrededores, el peso y la presión se tornaron más livianas, proporcionando a nuestro curso un toque de alegría y esperanza, que con sus nobles consejos se convirtieron en un factor importante para avanzar sin desmayar.

Enfrentarnos al mundo con estas ganas de superación e ideales bien marcados, nos encaminó hasta esta maravillosa carrera, llena de gran valor y significado, merecedora de mucho amor, por tan bondadosa labor que es el resguardar la salud animal. Pero aquello no hubiese sido posible sin el calor de hogar y fuente de grandes saberes como lo es la Facultad De Ciencias Veterinarias perteneciente a la honorable Universidad Técnica de Manabí, por ello y más damos las gracias a esta prestigiosa institución, que en conjunto con sus docentes llenaron nuestro mundo universitario de experiencias inolvidables llenas de sacrificio, aprendizaje, risas, siendo guías y promotores de nuestra preparación profesional.

Gracias al Dr. Emir Benito Ponce Ross, por la paciencia y enseñanza al ser nuestro guía y tutor dentro del mundo de la avicultura, contribuyendo al avance práctico y eficaz de nuestro trabajo de investigación. Gracias al Dr. Sixto Leonardo Reyna Gallegos, por tan eficiente, riguroso y detallado proceso de revisión, que en pequeñas proporciones logro formar en gran medida nuestro criterio y espíritu de investigador.

Yandry Cedeño y Genesis Díaz

CERTIFICACIÓN

Yo, Dr. Emir Ponce Ross Mg. Sc. Certifico:

Que el proyecto de tesis de grado Titulado:

“EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE MAÍZ MOLIDO POR MAÍZ EN GRANO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE POLLOS DE ENGORDE” Realizada por los Sres. CEDEÑO MENDOZA YANDRY MIGUEL y DÍAZ LOOR GENESIS DAYANA se desarrolló y culminó bajo mi supervisión y tutoría.

Cumpliendo a cabalidad con los requisitos que para efecto se requiere.



.....
Dr. Emir Ponce Ross Mg. Sc.

TUTOR DEL PROYECTO DE TESIS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA:

“EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE MAÍZ MOLIDO POR MAÍZ EN
GRANO SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE”

TRABAJO DE TITULACIÓN

Sometida a consideración del Tribunal de Defensa legalizada por el Honorable Consejo
Directivo como requisito previo a la obtención del Título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADA POR EL TRIBUNAL

Dr. Edis Macías Rodríguez, Ph D

DECANO

MVZ. Edgardo Zambrano Alcívar, Mg Sc
PRESIDENTE

Dra. Felicia Roller Gutierrez, Mg Sc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Rolando Romero De Armas, Ph D

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Emir Benito Ponce Ross Mg. Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	1
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	2
RESUMEN	3
SUMMARY	4
ABREVIATURAS	5
I. INTRODUCCIÓN	6
1.1 ANTECEDENTES	7
1.2 JUSTIFICACIÓN	8
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.5 HIPÓTESIS	11
1.6 OBJETIVOS	12
1.6.1. Objetivo General:	12
1.6.2. Objetivos Específicos:	12
II. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. La Avicultura.....	13
2.1.1. Avicultura a nivel de Manabí	13
2.2. Componentes de la producción avícola.	14
2.2.1. Estirpes y razas en la producción avícola.....	14
2.2.1.1. POLLO PARRILLERO.....	15
2.2.1.1.1. COBB 500	15
2.2.1.1.2. Anatomía y fisiología del tracto digestivo.....	15
2.2.2. Alimentación en pollos de engorde.	16
2.2.2.1. Programa de Alimentación para el Pollo de Engorde.....	16
2.2.2.2. Requerimientos nutricionales.	17
2.2.2.2.1. Proteínas y Aminoácidos	18
2.2.2.2.2. Energía.	20
2.2.2.2.3. Macrominerales	22
2.2.2.2.4. Premezcla de Vitaminas (Premix).	23
2.2.2.2.5. Aditivos alimenticios no nutritivos.	23
2.2.2.3. Alimentación con Grano Entero	25
2.2.2.3.1. El tamaño de la partícula.	25

2.2.2.4.	Agua	26
2.2.3.	EQUIPOS	27
2.2.3.1.	Bebederos	27
2.2.3.2.	Comederos	27
2.2.3.3.	Criadora	27
2.2.4.	VACUNACIÓN	28
III.	MATERIALES Y METODOLOGÍA	29
3.1.	Localización	29
3.1.1.	Duración del trabajo de campo.....	29
3.2.	Programa de crianza del pollo Cobb 500.....	29
3.2.1.	Optimización del galpón.	29
3.2.2.	Preparación previa a la recepción.....	29
3.2.3.	Recepción de los pollos.....	29
3.2.4.	Sanidad.....	30
3.3.	Materiales y equipos	30
3.3.1.	Recursos humanos.....	30
3.3.2.	Recursos de producción	31
3.3.3.	Recursos biológicos.....	31
3.3.4.	Recursos químicos.....	31
3.4.	Diseño experimental.	31
3.4.1.	Descripción del experimento.....	31
3.5.	Distribución de los tratamientos y sus repeticiones en el galpón	32
3.6.	Molienda y mezclado del alimento.....	33
3.6.1.	Composición y aporte nutritivo de las dietas a usar (T0).....	34
3.6.2.	Composición y aporte nutritivo de las dietas a usar (T1 = 10% MG).....	35
3.6.3.	Composición y aporte nutritivo de las dietas a usar (T2 = 20%MG).....	36
3.6.4.	Composición y aporte nutritivo de las dietas a usar (T3 = 30% MG).....	37
3.7.	Parámetros experimentales.	38
3.7.1.	Variables evaluadas en la investigación.....	38
3.7.1.1.	Peso	39
3.7.1.2.	Ganancia de peso	39
3.7.1.3.	Consumo de alimento	39

3.7.1.4.	Conversión alimenticia.....	39
3.7.1.5.	Faenamiento	39
3.7.1.6.	Peso a la canal.....	40
3.7.1.7.	Rendimiento a la canal	40
3.7.1.8.	Costo -Beneficio.....	40
3.7.1.9.	Factor Europeo de Eficiencia Productiva (FEEP)	40
3.8.	Análisis de datos	41
3.9.	Análisis estadístico	41
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
4.1.	Alimento consumido.....	43
4.2.	Conversión Alimenticia	43
4.3.	Peso A La Canal	44
4.4.	Peso Final.....	44
4.5.	Rendimiento A La Canal	45
4.6.	Peso Grasa Abdominal.....	45
4.7.	Ganancia De Peso	45
4.8.	Índice De Eficiencia Europea.	46
4.9.	MORTALIDAD	47
4.10.	COSTO/BENEFICIO	47
V.	CONCLUSIÓN	49
VI.	RECOMENDACIONES	50
VII.	BIBLIOGRAFIA.....	51
III.	ANEXOS.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1</i> Requerimientos nutricionales del pollo de engorde. _____	17
<i>Tabla 2</i> Consumo de Agua del pollo de engorde, en relación con la edad por semanas. _	26
<i>Tabla 3</i> Relación entre la temperatura Ambiental y la tasa de consumo de agua y alimento _____	27
<i>Tabla 4</i> Sanidad. _____	30
<i>Tabla 5</i> Estructuración Experimental. _____	32
<i>Tabla 6</i> Distribución de tratamiento. _____	32
<i>Tabla 7</i> Composición y aporte nutritivo de las dietas a usar (T0). _____	34
<i>Tabla 8</i> Composición y aporte nutritivo de las dietas a usar (T1 = 10% MG). _____	35
<i>Tabla 9</i> Composición y aporte nutritivo de las dietas a usar (T2 = 20%MG). _____	36
<i>Tabla 10</i> Composición y aporte nutritivo de las dietas a usar (T3 = 30% MG). _____	37
<i>Tabla 11</i> Variables dependientes e independientes. _____	38
<i>Tabla 12</i> Resultados de los parámetros de la semana 21 a 42 _____	42
<i>Tabla 13</i> Índice de Eficiencia Europea. _____	46
<i>Tabla 14</i> Beneficio- costo _____	48
<i>Tabla 15</i> Programa de crianza del pollo Cobb 500. _____	65
<i>Tabla 16</i> Cronograma, _____	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura SEQ Figura/* ARABIC 1 Adecuación de las instalaciones para el recibimiento de las aves _____	55
Figura SEQ Figura/* ARABIC 2 Desinfección y elaboración de los compartimentos experimentales para los respectivos 4 tratamientos _____	55
Figura SEQ Figura/* ARABIC 3 Desinfección de los materiales a utilizar _____	56
Figura SEQ Figura/* ARABIC 4 Instalación de luces y ventilación. _____	56

Figura SEQ Figura/* ARABIC 5	Área de crianza lista para el recibimiento de los pollos.	57
Figura SEQ Figura/* ARABIC 6	peso inicial promedio (45 gr).	57
Figura SEQ Figura/* ARABIC 7	Recibimiento de los pollos.	58
Figura SEQ Figura/* ARABIC 8	Adaptación de luz artificiales.	58
Figura SEQ Figura/* ARABIC 9	Limpieza y revestimiento de cama	59
Figura SEQ Figura/* ARABIC 10	Manejo de cortinas en horas de calor.	59
Figura SEQ Figura/* ARABIC 11	Manejo de comederos elevados a partir del día 4.	60
Figura SEQ Figura/* ARABIC 12	Distribución de los tratamientos.	60
Figura SEQ Figura/* ARABIC 13	Vacunación	61
Figura SEQ Figura/* ARABIC 14	componentes para la elaboración del alimento.	61
Figura SEQ Figura/* ARABIC 15	Elaboración de alimento de crecimiento.	62
Figura SEQ Figura/* ARABIC 16	Elaboración de alimento de engorde.	62
Figura SEQ Figura/* ARABIC 18	Peso de la pechuga.	63
Figura SEQ Figura/* ARABIC 17	Peso a la canal.	63
Figura SEQ Figura/* ARABIC 20	peso de ala.	63
Figura SEQ Figura/* ARABIC 19	peso de muslo.	63
Figura SEQ Figura/* ARABIC 21	peso de grasa.	64
Figura SEQ Figura/* ARABIC 22	peso de molleja.	64
Figura SEQ Figura/* ARABIC 23	peso de intestinos.	64

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Yandry Miguel Mendoza Cedeño, declaro que la siguiente investigación denominada: “EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE MAÍZ MOLIDO POR MAÍZ EN GRANO SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE” es un trabajo original y de mi autoría.

Yandry Miguel Mendoza Cedeño

Egresado

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Genesis Dayana Díaz Loor, declaro que la siguiente investigación denominada:
“EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE MAÍZ MOLIDO POR MAÍZ EN
GRANO SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE”
es un trabajo original y de mi autoría.

Genesis Dayana Díaz Loor

Egresada

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se realizó en la comunidad El Jobo de la parroquia Calderón del cantón Portoviejo, ejecutado con el fin de evaluar el desempeño productivo de los pollos de la línea Cobb 500, frente a la adición de maíz en grano en reemplazo parcial del maíz molido como una alternativa de alimentación. Para la elaboración de la investigación se utilizó 200 pollos de 1 día de nacido, los cuales fueron distribuidos utilizando un diseño experimental aleatorio (DCA), ajustándose de esta manera a cuatro tratamientos de los cuales cada uno comprende cinco repeticiones. Se llevó a cabo las tres etapas alimenticias: inicial, crecimiento y engorde, dando inicio al experimento a partir de la tercera semana. El experimento tuvo una duración de 21 días y fue plasmado de la siguiente manera, en los tratamientos (T1) (T2) (T3) se reemplazó parcialmente el maíz molido por maíz en grano con raciones a nivel del 10,20,30%. Por otro lado, en el tratamiento (T0) o control se utilizó un alimento preparado según las necesidades nutricionales de la línea genética, con el 100% del maíz molido. Los parámetros tomados en cuenta fueron: Consumo de alimento (AC), ganancia de peso (GP), conversión alimenticia (CA), peso final (PF), rendimiento a la canal (RC), índice de eficiencia europea (IEE), costo-beneficio (CB). Para la evaluación del análisis de datos se utilizó el método ANOVA (Analysis Of Variance). Procesando los resultados con el paquete estadístico Minitab versión 18,0. Se utilizó la prueba de medias de Tukey ($p < 0.05$). Al conocer que el valor de p es inferior al 5% ($p < 0,05$) se consideró la existencia de diferencias estadísticas entre tratamientos. Entre los datos obtenidos frente a los tratamientos de experimentación tales como; T1(10% de maíz en grano), T2(20% de maíz en grano) y T3(30% de maíz en grano) expresaron datos en función del análisis estadístico, llegando a estimar que tras la adición de un 30% se obtuvo mejores resultados. En cuanto al testigo, se mantuvo dentro de los parámetros óptimos, pero reflejó una menor calidad frente al grupo experimental. La adición de maíz en grano como reemplazo de un % de maíz molido, manifestó efectos propicios, debido a que se pudo modificar y usar una fórmula de alimentación común que permitió mejorar los parámetros de calidad del pollo sin alterar los requerimientos óptimos para esta línea y al mismo tiempo se pudo obtener un producto de mejor calidad a un menor costo.

Palabras claves: avícola, Costo-beneficio, parámetros productivos, pollos Cobb 500, Maíz en grano.

SUMMARY

The present research work was carried out in the El Jobo community of the Calderón parish of the Portoviejo canton, carried out in order to evaluate the productive performance of the Cobb 500-line chickens, compared to the addition of corn in grain in partial replacement of ground corn as a food alternative. For the elaboration of the investigation, 200 chickens of 1 day of birth were used, which were distributed using a randomized experimental design (DCA), adjusting in this way to four treatments of which each one comprises five repetitions. The three feeding stages were carried out: initial, growth and fattening, starting the experiment from the third week. The experiment lasted 21 days and was reflected in the following way, in the treatments (T1) (T2) (T3), the ground corn was partially replaced by grain corn with rations at a level of 10.20.30%. On the other hand, in the treatment (T0) or control, a food prepared according to the nutritional needs of the genetic line was used, with 100% of the ground corn. The parameters taken into account were: Feed consumption (AC), weight gain (GP), feed conversion (CA), final weight (PF), carcass yield (RC), European efficiency index (IEE), cost -benefit (CB). For the evaluation of the data analysis, the ANOVA (Analysis Of Variance) method was used. Processing the results with the statistical package Minitab version 18.0. Tukey's mean test ($p < 0.05$) was used. Knowing that the p value is less than 5% ($p < 0.05$), the existence of statistical differences between treatments was considered. Among the data obtained from experimental treatments such as; T1 (10% of grain corn), T2 (20% of grain corn) and T3 (30% of grain corn) expressed data based on statistical analysis, estimating that after adding 30%, it was obtained best results. As for the control, it remained within the optimal parameters, but it reflected a lower quality compared to the experimental group. The addition of corn in grain as a replacement for a% of ground corn, showed favorable effects, because it was possible to modify and use a common feeding formula that allowed improving the quality parameters of the chicken without altering the optimal requirements for this line and at the same time, a better-quality product could be obtained at a lower cost.

Keywords: poultry, Cost-benefit, productive parameters, Cobb 500 chickens, Corn in grain.

ABREVIATURAS

MAGAP: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.

AGROCALIDAD: Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de Calidad del Agro.

CONAVE: Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador.

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

°C: Grado Celsius

AA: Aminoácidos

AAs: Aminoácidos esenciales.

Kg: Kilogramo

CA: Conversión Alimenticia.

Ca: Calcio

P: Fósforo

RC: Rendimiento a la canal.

FEPP: Factor Europeo de Eficiencia Productiva.

CB: Costo/beneficio

DCA: Diseño Completamente al Azar

Na: Sodio

PV: Peso Vivo

T: Tratamiento

R: Repetición

I. INTRODUCCIÓN

La producción y comercialización del pollo de engorde va de la mano con la selección genética; con el fin de obtener un crecimiento rápido, mejor rendimiento, alta conversión alimenticia y excelente calidad de carne, direccionados a satisfacer las demandas de los consumidores que exigen productos de mayor calidad en carnes blancas con menos grasa (magro) (Nilipour, 2008).

Los mercados de América latina ofrecen al productor varias estirpes de pollos de engorde con características ligadas al mejoramiento genético. Dentro de estas podemos mencionar las principales, pollos Ross 308, Cobb 500 y el pollo Hubbard (Bolívar, 2012).

Las industrias dedicadas a la elaboración de pienso, cuentan con investigaciones encaminadas a nuevos avances tanto en forma, estructura y tamaño de los gránulos, logrando sacar al mercado piensos fácilmente degradables, elaborados principalmente de ingredientes refinadamente molidos; que favorecen a la aprehensión óptima del sustrato, facilitando su digestibilidad, y por ende expresar el mayor potencial genético de crecimiento, sin embargo este mecanismo conlleva un factor en contra, en cuanto a los elevados costos de producción (Kwakkel & Moquet, 2013).

La competencia entre productores por mantenerse en el mercado los lleva a establecer nuevos métodos de alimentación. Tomando en cuenta lo antes mencionado se puso a prueba el desempeño de los parámetros productivos utilizando el pollo Cobb 500 en un periodo de crianza de 6 semanas tomando como punto de partida experimental la 4ta semana (día 21), donde se utilizó dos tipos de procedimiento; El tratamiento 0 con fórmula de pienso base (maíz molido) y el tratamiento 1,2,3 reemplazando parcialmente maíz molido por maíz en grano en diferentes porcentajes al 10%, 20% y 30%.

1.1 ANTECEDENTES

La Universidad de Auburn, Alabama, Estados Unidos. Avala el proyecto de Aranibar (2017); “Efecto de diferentes niveles de inclusión de maíz entero antes del peletizado sobre el rendimiento de los pollos de engorde de la línea Ross 708®”. El presente trabajo se realizó con el objetivo de determinar la influencia del uso de diferentes niveles de inclusión de maíz en grano entero antes del peletizado sobre el rendimiento y la canal de pollos de engorde, siendo relevante que al día 42 las dietas con niveles de inclusión de 2.5, 5 y 7% presentaron mejor conversión alimenticia por periodo ($P \leq 0.05$), y en cuanto al procesamiento las dietas de 5% tuvieron mejor rendimiento de pectorales superiores ($P \leq 0.05$).

Basado en el proyecto mencionado anteriormente dicha universidad expandió la investigación y generó nuevos datos en el que los tratamientos consistieron en cuatro niveles de inclusión de maíz entero (0%, 3%, 6% y 9%). Pacheco, Starkey, Rueda, & Ovi (2020) afirman que: La inclusión de maíz entero no influyó en el peso corporal, el consumo de alimento, la FCR y el peso de los órganos ($P > 0.05$) de 14 a 42 días de edad. Sin embargo, el peso del proventrículo en relación con BW disminuyó linealmente a medida que aumentó la inclusión de maíz entero ($P < 0.05$). Los pollos de engorde alimentados con dietas con 9% de maíz integral tuvieron un mayor rendimiento de canal ($P < 0.05$) que los pollos alimentados con dietas con 0% de maíz integral (77.86 vs 77.32%).

Gómez (2020), en su investigación; “Uso de granos de cereales enteros en la alimentación de aves”. Recomienda incluir granos enteros, como el sorgo de forma gradual en los alimentos, facilitando de esta manera la adaptación de las aves, indica iniciar con inclusiones de un 5% de sorgo entero en pollos de ocho días de edad e incrementando paulatinamente hasta un máximo del 40% en pollos de 42-49 días de edad.

En el trabajo de Barragan (2015) “Empleo de trigo entero en pollos de engorde”. Considera que, al mejorar el tamaño de la partícula en el pienso, se estima mejorar componentes anatómicos que están directamente relacionados con los beneficios obtenidos en los resultados técnicos. La molleja, que, al ser el estómago glandular del ave, en proporción de tamaños mayores, logra contraerse con más fuerza, provocando se incrementen los movimientos de reflujo y la absorción de nutrientes sea rica y eficiente.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo consideró alternativas alimentarias, en la cual se proporcionó grano de maíz entero sustituyendo parcialmente al maíz molido, obteniendo resultados eficientes para la producción y rentables económicamente.

Tomando en cuenta que la producción avícola por alimentación y costos juega un papel importante al momento de realizar esta actividad.

Nuestro proyecto considera que el producto comercial contiene cantidad necesaria y óptima de nutrientes que satisfacen los requerimientos nutricionales recomendados por las casas genéticas. Sin embargo, con una alternativa alimenticia de gránulos de mayor tamaño mejoraríamos la digestibilidad, absorción de nutrientes, dándonos una reacción positiva a costo-beneficio al disminuir el proceso de molienda.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los efectos de crisis financieras y económicas es uno de los más grandes problemas que atraviesa un pequeño o gran productor avícola. Acciones, como malas prácticas agrícolas han incrementado bajos rendimientos en la producción de campo logrando que los costos de alimentación se duplicaran tras el pasar de los años. Debido a ello, en la actualidad el productor opta por elegir alimento peletizado, que le proporcionen energía y nutrientes esenciales, para la obtención de un mejor desarrollo tanto esquelético como muscular sin importar que va de la mano de un costo elevado. Olvidando alternativas más económicas y antiguas como lo es la administración de granos enteros en la dieta del animal que puedan cumplir con un mejor resultado (Romero, 2015).

En el Ecuador se carece de información sobre trabajos de investigación relacionados al uso de maíz en grano como reemplazo del maíz molido dentro de un programa de alimentación de pollos de engorde, por lo tanto, surge esta necesidad de buscar datos al uso de este tipo de alternativa alimenticia, que en otros países con tradición avícola se empieza a implementar con resultados satisfactorios. Por ello consideramos direccionar esta investigación a la aplicación experimental de una nueva alternativa de alimentación, que consiste en la utilización de maíz en grano, con el fin de determinar si es una opción viable en cuanto a la productividad, salud y bienestar animal. El objetivo principal de la inclusión de grano entero en las dietas es bajar los costos de alimentación, eliminando la etapa de molienda. El uso de grano entero está siendo considerado por los consumidores como un sistema de alimentación natural que favorece el bienestar de los animales (Lourdes & Gómez, 2017).

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué forma la utilización de maíz en grano como reemplazo parcial de maíz molido mejorará los parámetros productivos del pollo Cobb 500?

Variable independiente: Reemplazo parcial del maíz molido por maíz en grano.

Variable dependiente: Desempeño productivo pollos Cobb 500.

1.5 HIPÓTESIS

El uso de maíz en grano en reemplazo parcial del maíz molido mejora los parámetros productivos del pollo Cobb 500.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1. Objetivo General:

Determinar el efecto de la sustitución parcial de maíz molido por maíz en grano sobre el desempeño productivo de pollos de engorde.

1.6.2. Objetivos Específicos:

- Determinar los efectos de la adición de maíz en grano sobre parámetros productivos en la alimentación de los pollos de la línea Cobb 500.
- Calcular el Factor Europeo de Eficiencia Productiva (FEPP) de los tratamientos.
- Determinar el mejor tratamiento basado en el indicador costo/beneficio.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. La Avicultura

La palabra avicultura se trata de un neologismo formado a raíz de la suma de tres palabras procedentes del latín, “avis” (que significa aves); “colere” (sinónimo de cultivar) y “ura” (que se emplea para referirse al resultado de una actividad en concreto) (Pérez & Merino, 2017).

La avicultura, es un método direccionado a la crianza, producción y reproducción de aves, que ofrece grandes beneficios al pequeño, mediano y gran productor. Considerada como la fuente alimenticia de mayor demanda a nivel mundial por sus habitantes (Parreño, 2017).

2.1.1. Avicultura a nivel de Manabí

No existen cifras actualizadas sobre la avicultura en Manabí. Hay datos del tercer censo nacional agropecuario según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

Las cifras del INEC con las que posee el MAG y los gremios avicultores discrepan significativamente. A pesar de ello se conoce el número de unidades y producción dedicadas a tal actividad; en la provincia existen 3,3 millones de animales entre gallinas ponedoras y pollos de engorde. En Manabí se notificaron 135 unidades de producción avícola para gallinas ponedoras, 16 para reproductoras y 216 para pollos de engorde. El MAG menciona que el sector avícola de Manabí mueve a diario unos 70 mil dólares en maíz, el principal alimento de las aves (La hora, 2006).

Manabí, es una de las provincias más populares en cuanto a producción avícola se habla, siendo uno de los abastecedores más permisibles frente a la producción de carne de pollo. Sin embargo, frente a las diferentes catástrofes que se han manifestado en estos últimos años, se notificó decesos en la producción avícola. A pesar de ello Manabí se ha mantenido de pie frente a las pérdidas de productos a generar, como también la materia prima.

2.2. Componentes de la producción avícola.

Tener el conocimiento del manejo de la explotación avícola nos da la ventaja para desarrollar mejores productos, como huevos y carnes. Para esto es importante cumplir con las siguientes prioridades:

- Selección de Estirpes.
- Alimentación para pollos de engorde.
- Equipos.
- Vacunación.

2.2.1. Estirpes y razas en la producción avícola

- **ROSS:** la línea Ross representa un 45% de comercialización en el mundo, se caracteriza por su buena resistencia frente a las enfermedades metabólicas. Se desenvuelve con éxito tanto en climas fríos como cálidos gracias a su rusticidad;
- **HYBRO:** la línea Hybro representa un 29% de comercialización en el mundo, estirpe de gran desarrollo con facilidad para alcanzar pesos óptimos a cierta edad, Gracias a su conversión alimenticia excepcional que permite obtener índices altos de rendimiento a la canal;
- **COBB:** la línea Cobb representa un 17% de comercialización en el mundo. Pollo parrillero con una eficiencia marcada por su conversión alimenticia y excelente tasa de crecimiento, que los mantiene como una línea competitiva entre los productores, generando mayores ingresos que egresos (Quijije, 2017).
- **HUBBARD-ISA:** la línea Hubbard- ISA representa un 7% de comercialización en el mundo. Caracterizada por responder a temperaturas más altas de lo común (31-33°C); reflejado en su capacidad para evitar el estrés calórico manteniendo el apetito en climas cálido o tropicales, con una variedad de pesos corporales aptos para el mercado ya sea en pie o enteros (Jácome & Caicedo , 2014).

2.2.1.1. POLLO PARRILLERO

El pollo parrillero es un ave originada del cruce genético seleccionado para obtener un desarrollo acelerado. La estirpe broilers, tanto macho como hembra, manifiestan características similares en cuanto: Velocidad de crecimiento, conversión alimenticia, óptima proporción en peso vivo y a la canal con un mayor desarrollo acentuado al nivel de la pechuga (Del Pozo, 2018).

2.2.1.1.1. COBB 500

La línea Cobb 500 basados en los principios de Valdiviezo (2012) establece que “se encuentra entre las primeras opciones debido a su calidad en cuanto al rendimiento, obtención de carne y producción a menor costo en el mundo entero.

➤ Características de Cobb 500

- Excelente conversión alimenticia.
- Mayor rendimiento.
- Crecimiento rápido.
- Producción de carne de pollo a un menor costo.
- Nivel alto de uniformidad.
- Rendimiento reproductivo competitivo.
- Plumaje blanco.
- Patas amarillas.
- Robustos corporalmente. (Valdiviezo, 2012).

2.2.1.1.2. Anatomía y fisiología del tracto digestivo.

El sistema digestivo de las aves cuenta con una estructura particular a diferencia de las demás especies de producción ganadera; partiendo desde el hecho, que no presentan placa dentaria, el esófago está fusionado con el buche; donde el alimento es almacenado y remojado, luego el alimento pasa al proventrículo o estómago glandular de pared gruesa inmediatamente en

frente de la molleja; donde serán almacenados temporalmente mientras los jugos digestivos son abundantemente secretados y mezclados con el alimento. Una vez formado el bolo alimenticio, la molleja o estómago muscular es el encargado de triturar con la ayuda de piedras o grits por completo los alimentos fibrosos y así facilitar la absorción de nutrientes, después pasa al intestino delgado, ciego, intestino grueso y finalmente son expulsados los desechos de la digestión por la cloaca (Estrada, 2011).

De acuerdo a lo estipulado por Coello (2011) indica que “Un factor importante en la conversión alimenticia del ave es el desarrollo de la molleja”. Por lo tanto, hay que saber que, en condiciones de normalidad, una molleja bien desarrollada logra de dos a cinco contracciones por minuto, siempre y cuando el alimento ingerido contenga partículas sólidas y grandes como la gravilla. Sin embargo, mollejas poco desarrolladas, van actuar como un órgano de paso, mas no como uno capaz de triturar o moler el alimento, trayendo como consecuencia un aumento en la velocidad de tránsito del bolo alimenticio, mismo que deja al ave susceptible a desarrollar problemas entero-patógenos.

2.2.2. Alimentación en pollos de engorde.

Cobb-Vantre (2013), plantea dietas por medio de formulaciones óptimas con el objetivo de suplir necesidades energéticas y nutricionales que favorezcan los niveles de salud y producción. Por lo consiguiente las aves de engorde requieren de un conjunto de nutrientes tales como agua, amino ácidos, vitaminas, energía y minerales, que serán gran influyente en cuanto al desarrollo esquelético, como también el tejido muscular.

2.2.2.1. Programa de Alimentación para el Pollo de Engorde

- **Etapa de Inicio**

En la primera etapa de crianza (1-21 días), la inducción de alimento es fundamental durante las primeras 24 horas de vida, debido al fortalecimiento del apetito, el desarrollo del aparato digestivo y el máximo crecimiento del pollito en los primeros días. Con el fin de superar el peso corporal establecido para un ave de siete días. Dentro de lo indicado por (Aviagen,

2014) “El pienso de inicio representa una mínima proporción del costo total del alimento, por ello su formulación se da en base al desempeño y rentabilidad, mas no en el costo de la dieta como tal”.

- **Etapa de crecimiento**

Tras cumplir con la etapa inicial de alimentación se da paso a la administración de una fórmula que cumpla las necesidades nutricionales para el crecimiento a partir de los 21-35 días aproximadamente. El maíz entero deberá suministrarse con cautela en esta etapa de alimentación para su mejor adaptación; debido a que el cambio puede ser contraproducente al momento de la transición.

- **Etapa de Engorde**

La etapa de engorde inicia a partir de los 36 días, Los cambios corporales en esta etapa son muy notables, y ocurren de forma rápida y constante, es necesario tomar en cuenta factores que pudieran inducir al depósito excesivo de grasa acompañado de un rendimiento de pechuga pobre.

2.2.2.2. Requerimientos nutricionales.

La alimentación se basó en una técnica que en muy pocos lugares del mundo se está poniendo en práctica; se debe a la administración de mezclas entre alimentos procesados y granos enteros.

Tabla 1 *Requerimientos nutricionales del pollo de engorde.*

Etapa del pollo de Engorde	Clases de Nutrientes				
	EM, Kcal/Kg, de alimento	Proteína cruda %	Calcio %	Lisina %	Metionina %
Iniciación	3130	23	1.00	1.25	0.86
Crecimiento	3170	21.70	1.00	1.20	0.80
Finalización	3200	21.50	1.00	1.10	0.75

Fuente: (Silva, 2014).

Elaborado por: Cedeño Mendoza Yandry Miguel y Díaz Loo Genesis Dayana.

2.2.2.2.1. Proteínas y Aminoácidos

➤ Proteína.

En la estructura básica de los tejidos tales como; uñas, tendones, músculos, piel, entre otros, la proteína juega un papel importante durante el crecimiento y desarrollo del pollo de engorde; debido a que crean, reparan y mantienen los tejidos corporales, por tal motivo es recomendable administrar de 20-22% de proteína en las primeras 6 semanas y luego reducirlas de 16 a 18% (Romero, 2015).

Existen dos tipos de proteínas a utilizar en la alimentación de las aves según su origen; proteína de origen animal y origen vegetal. Recalcando la importancia de la proteína de origen animal por su alto contenido de aminoácidos esenciales, a diferencia de la de origen vegetal, que requieren de un proceso más riguroso para mejorar su valor nutritivo. Debido a esto, es necesario suplementar adecuadamente aminoácidos esenciales en dietas a base de proteína vegetal, para regular su valor nutritivo a niveles óptimos como la proteína animal (Ávila, 2013).

De acuerdo a lo mencionado en el párrafo anterior la proteína animal es de mayor importancia por su alto valor nutritivo, pero debido a las inconformidades del consumidor, hoy en día se ha disminuido su uso. Por ello en este apartado, se prioriza la utilización de proteína de origen vegetal como la Soya, con porcentajes de administración en dependencia de la etapa, que van desde los 34,20 % para la etapa inicial, 30,0 % etapa de crecimiento y 25,0 % en la etapa final o de engorde.

➤ Fuente de proteínas.

- **Soya:**

La soya y su utilización como fuente proteica en la alimentación animal, nos confiere una visión más profunda sobre la industria de piensos, debido a su éxito en la formulación de dietas con una excelente concentración y disponibilidad de energía, AA y ácidos grasos esenciales. Su valor nutritivo radica en el alto contenido de grasas (18 a 20%) y proteínas (37 a 38%), que además le permite ser considerada como materia prima predilecta en la industria de piensos (Garzón, 2010).

➤ **Aminoácidos esenciales**

Se denomina aminoácidos esenciales (AAS), aquellos que están presentes en el alimento en concentraciones inferiores a la requerida por las aves para desarrollar su potencial productivo. Aquel grado de limitación va a depender de la calidad de ingredientes utilizados y de las exigencias nutricionales relacionadas con la formulación. Cabe recalcar las formulaciones de ciertos países de América latina, como Brasil, donde la base del pienso para aves es el maíz y la harina de soya, dando mayor importancia al uso de metionina, lisina y treonina (Nogueira & Sá, 2013).

- **Lisina:**

La principal función de la lisina es la síntesis de proteína muscular, promoviendo el desarrollo fisiológico óptimo para mantenimiento, crecimiento y producción del pollo de engorde. (Nogueira & Sá, 2013) de acuerdo a los escritos de Leclercq, 1998, reafirma la acción positiva de la lisina ante la composición corporal del ave, teniendo en cuenta que la exigencias cumplen un estricto plan jerárquico a la hora de ser seleccionadas como parte de la fórmula, destacando una menor exigencia para máxima ganancia de peso a diferencia del rendimiento de pechuga, que a su vez es menor que la exigencia para conversión y por lo consiguiente la exacción para reducir el porcentaje de grasa abdominal depositada.

- **Treonina:**

En el corazón, músculos, tracto gastrointestinal y sistema nerviosa central se logra encontrar altas concentraciones de treonina, convirtiéndolo en un aminoácido esencial para las aves. Necesaria para la elaboración de proteína que mantengan el metabolismo proteico corporal, por ende, la formación de colágeno y elastina. Por la falta de treonina o escaso contenido en los granos, es fundamental formular las dietas con treonina industrial. Además de metabolismo, la treonina está involucrada en otras funciones fisiológicas, como la digestión y la inmunidad, siendo utilizada como precursor de la síntesis de mucina debido a su mayor absorción intestinal del total de treonina consumida (Nogueira & Sá, 2013).

La treonina forma parte de la dieta del pollo de engorde como el tercer aminoácido esencial, siendo parte del metabolismo correcto del animal, actuando como precursor de la glicina y la serina. Debido a que las necesidades de mantenimiento son altas, la treonina se vuelve más

importante a medida que la edad de las aves avanza, porque su nivel de exigencia aumenta (Nogueira & Sá, 2013).

- **Metionina:**

Como primer AA limitante en los alimentos para pollo de engorde, encontramos a la Metionina. Se destaca por su participación en la síntesis proteica, ser precursora de cisteína y donadora de radicales metil. Es en el período de crecimiento donde la demanda de dicho AA es mayor por parte del ave, conllevando a la utilización de AA sintéticos (Nogueira & Sá, 2013).

2.2.2.2.2. Energía.

A pesar de que la energía no es considerada como un nutriente, es de gran importancia incluirla en la alimentación del ave; dado que mantiene las funciones metabólicas y mejora el peso corporal. Es utilizada como promovedor del metabolismo, crecimiento, producción, movimientos musculares, mantenimiento de la temperatura corporal, respiración, funcionamiento del aparato digestivo y síntesis de compuestos y procesos bioquímicos. Entre las diferentes fuentes de energía, el maíz es el cereal más utilizado, debido a que su componente principal es el almidón, siendo este altamente digestible para las aves, palatable y alta densidad energética (Romero, 2015).

Es necesario considerar la existencia de dos tipos de energía; Energía metabolizable y Energía productiva, debido a que la energía total de un alimento nunca es aprovechada completamente por las aves, de ello dependerá el valor energético de la ración. Por lo tanto, denominamos energía metabolizable al total de energía presente en el alimento, a excepción de la energía de las heces y orina; por lo consiguiente nos referimos a energía productiva, al total de combustión que será transformado realmente en carne (Torres, 2014).

➤ **Fuente de energía.**

- **Maíz.**

La principal fuente energética como ingrediente predilecto en la alimentación de las aves de corral, es el maíz. Su gran valor se debe a que su fuente energética es el almidón, componente altamente digestible para las aves. Su color amarillo brillante y gran vistosidad, lo convierte en un grano de buena palatabilidad, siendo una fuente de energía disponible libre de factores anti nutricionales (Romero, 2015).

El grano de maíz consta de tres partes:

- I. El pericarpio, que figura el 5,5% del grano y está constituido, principalmente, por fibra, almidón y proteínas;
- II. El embrión, que figura el 11,5% del grano y está constituido, principalmente, por lípidos, proteínas, azúcares, almidón y materia mineral;
- III. El endospermo, que figura el 83% del grano y está constituido, principalmente, por almidón y proteínas (Rodriguez S. , 2013).

Dentro del campo de la avicultura, el grano de maíz cumple un rol de suma importancia como fuente de alimento, por la razón de componer el 60% de la dieta para pollos de engorde, con un 65% de energía metabolizable en comparación a otros granos. Debido a su participación en la mayoría de las formulaciones aporta alrededor de 20 al 30% del abastecimiento de proteínas y aminoácidos para las aves (Rodriguez S. , 2013).

- **Grasas y aceites**

Forman parte de ingredientes de gran valor a la hora de sustituir la energía del maíz, en dependencia del análisis económico. Su nivel de inclusión oscila de un 2 al 6%, dependiendo de factores predominantes, como edad, su composición de ácidos grasos saturados e insaturados conjunto el problema de rancidez, por lo tanto, es necesario asegurar la calidad, para evitar deprimir los rendimientos del ave. El aceite de palma, es el ingrediente mayormente usado en la elaboración de pienso en Ecuador, en relación al costo de otras grasas (Romero, 2015).

2.2.2.2.3. Macrominerales

“El suministro de niveles óptimos de minerales en la proporción correcta, son de gran importancia para asegurar un desarrollo exitoso de aves de alto rendimiento” (Aviagen, 2014).

Los principales macrominerales son:

- **Calcio:**

El Calcio como principal macromineral en la dieta del pollo de engorde favorece el crecimiento, la eficiencia alimenticia, el desarrollo óseo, la salud de las extremidades y el sistema inmune. Por ello es de vital importancia que el Calcio se brinde a través del pienso en las cantidades adecuadas y de manera constante para lograr el desempeño óptimo del ave (Molfese, 2020).

- **Fosforo.**

Es exigido en la presentación y cantidades óptimas para mejorar la estructura esquelética, favoreciendo el crecimiento al igual que el Calcio. Los niveles recomendados van a depender de la disponibilidad del mineral, considerando que las fuentes de Fósforo inorgánico presentan una disponibilidad del 100%, a diferencia de las fuentes de origen vegetal que mantienen una disponibilidad del 33%. Es necesario tener precaución sobre el contenido de Fósforo disponible de los ingredientes con relación a los requerimientos de las aves (Aviagen, 2014).

- **Relación Calcio: Fósforo.**

Muy aparte de los requerimientos individualizados de estos dos minerales por el ave, es necesario considerar y cuidar una proporción adecuada Calcio: Fósforo disponible de 2:1. A pesar de ello, existe información sobre la relación Calcio: Fósforo a proporción 2.1:1, con un resultado positivo en el desempeño y además promover una excelente fortaleza en las patas de las aves (Aviagen, 2014).

- **Magnesio:**

“No es necesario la suplementación de este mineral, debido a que sus exigencias se satisfacen por cuestiones fisiológicamente naturales. Es por ello que una suplementación inorgánica conlleva al exceso de este mineral (>0.5%), provocando infecciones intestinales” (Aviagen, 2014).

- **Sodio, Potasio y Cloro.**

Sus exigencias sirven para cumplir con las funciones metabólicas generales, por lo que su déficit puede alterar el consumo de alimento, crecimiento y pH de la sangre. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la administración de estos tres minerales en exceso, provocan un aumento en el consumo de agua, y con ello logran afectar de forma negativa la calidad de la cama (Molfese, 2020).

Es importante asegurar el balance electrolítico para el pollo de engorde ante situaciones de estrés calórico. Es recomendable utilizar niveles prácticos de Potasio a razón de 0.85%, y obtener un balance electrolítico (Sodio + Potasio + Cloro) de aproximadamente 220 – 230 mEq/kg, haciendo mayor énfasis en el control de los niveles de cloro (Aviagen, 2014).

2.2.2.2.4. Premezcla de Vitaminas (Premix).

La suplementación a base de premezclas de vitaminas va a depender del tipo de cereal que se utilice como materia prima. De acuerdo a las especificaciones nutricionales para el pollo de engorde por (Aviagen, 2014), es recomendable la adición de vitamina A, ácido nicotínico, ácido pantoténico, piridoxina (vitamina B6) y biotina en dietas elaboradas a base de maíz y trigo.

2.2.2.2.5. Aditivos alimenticios no nutritivos.

El alimento, además de estar compuesto por nutrientes, también es utilizado como vehículo para algunos tipos de aditivos no nutritivos, como medicamentos y otras sustancias que

aseguran un mayor aprovechamiento y calidad del pienso. El suministro de aquellos aditivos, va a depender del productor, los mezcladores de alimento y los consultores nutricionales, que manifestaran la necesidad y eficacia del producto a utilizar (Aviagen, 2014).

A continuación, se enlistan los aditivos no nutritivos más importantes y comunes a utilizar:

- **Enzimas.**

En la actualidad se suministran enzimas con normalidad de forma rutinaria en las dietas de pollo de engorde, con la finalidad de lograr alcanzar una mayor acción por parte de los demás nutrientes que aporta el pienso, y por ende mejorar la productividad como resultado final (Aviagen, 2014).

- **Antibióticos promotores del crecimiento / favorecedores de la digestión.**

Con el pasar del tiempo esta técnica ha ido disminuyendo, a pesar de ser aun utilizada en algunos lugares del mundo, por su modo de acción al modificar la microflora intestinal, pero con ciertos inconformes por el total de residuos en el producto final que componente la salud alimentaria (Aviagen, 2014).

- **Probióticos.**

Cuando existe una extra colonización de microorganismos patógenos, es necesario el suministro de probióticos, con el objetivo de ayudar a restablecer la microflora benéfica, proporcionando al organismo microorganismos positivos y apatógenos que reduzcan la reproducción negativa por exclusión competitiva. A base de procesos de experimentación, se ha logrado obtener información de las especies de microorganismos controlados, tales como: *Salmonella* y otros patógenos como *C. jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *E. coli* patógena, *Yersinia enterocolitica* y *C. perfringens* (NutriNews, 2015).

- **Prebióticos.**

Se denominan prebióticos a la variedad de sustancias que emplean su acción para estimular el desarrollo de microorganismos benéficos, a costas de aquellos considerados como dañinos. Los oligosacáridos en la actualidad son considerados el mayor grupo de prebióticos (Aviagen, 2014).

- **Ácidos orgánicos.**

Productos utilizados en reemplazo de los antibióticos promotores del crecimiento, que sirven para reducir la contaminación bacteriana del alimento, promoviendo el desarrollo de una microflora benéfica en el tracto digestivo (Aviagen, 2014).

- **Absorbente o atrapador de Toxinas.**

Los absorbente tienen como función atrapar micotoxinas en el pienso, generados por humedad o factores desencadenantes. Cumpliendo un efecto beneficioso en la salud general del ave, facilitando la absorción de nutriente. Dentro de los productos a utilizar existen una gran variedad, desde arcillas hasta carbones, y productos procesados fáciles de encontrar en el mercado (Aviagen, 2014).

- **Agentes Antimicóticos:**

Es recomendable agregar a los ingredientes o al alimento terminado productos inhibidores de hongos, con el fin de reducir su desarrollo y la producción de micotoxinas (Aviagen, 2014).

2.2.2.3. Alimentación con Grano Entero

Aviagen (2014), menciona que “La inclusión de granos enteros beneficia la salud de la microflora intestinal, mostrando mejoría en cuanto a la digestión, propiciando un mejor estado de la cama y por ende un ahorro económico”.

2.2.2.3.1. El tamaño de la partícula.

La partícula de gran tamaño fue el objetivo principal en esta investigación, una buena digestibilidad de nutrientes sin provocar alteraciones se basa en la correcta velocidad en la que el alimento cruza el pasaje del tracto digestivo, por lo tanto, las partículas grandes juegan un papel importante en dichas velocidades, debido a que se toma el tiempo adecuado en transitar por órganos, que, en relación, con el suministro de partículas finamente molidas dejan de ser de utilidad.

Entre las revisiones bibliográficas tomadas en consideración, Jordán (2010), mencionan que “las aves presentan menos desarrollo en cuanto a los sentidos de gusto y olfato, siendo así compensados por mecano-receptores localizados en el pico. El tamaño y la consistencia de las partículas del alimento afectan a las respuestas sensoriales provocando alteraciones en el comportamiento de consumo. Observaron que los pollos de engorde se encuentran atraídos por partículas de mayor tamaño”.

2.2.2.4. Agua

El agua suministrada fue de origen potable. Los reservorios utilizados fueron debidamente tratados y purificados con cloro granulado aplicando a razón de 0,5 gramos por cada 100 litros de agua, dejándolo actuar por seis horas, previo a su reparto. Wathins (2010), indica que “El consumo de agua de los pollos es aproximadamente 1.6 a 2.0 veces más agua que alimento (en base de libra a libra)”

Tabla 2 Consumo de Agua del pollo de engorde, en relación con la edad por semanas.

Edad (Semanas)	Consumo (ml/pollo/semana)
1	225
2	489
3	725
4	1000
5	1250
6	1500
7	1750
8	2000

Fuente: (Chango, 2016).

Elaborado por: Cedeño Mendoza Yandry Miguel, Díaz Loor Genesis Dayana

Tabla 3 *Relación entre la temperatura Ambiental y la tasa de consumo de agua y alimento*

Temperatura °C/°F	Tasa de agua	Alimento
4 °C / 39 °F	1,7	1
20 °C / 69 °F	2	1
26 °C / 79 °F	2,5	1
37 °C / 99 °F	5	1

Fuente: (Chango, 2016).

Elaborado por: Cedeño Mendoza Yandry Miguel; Díaz Loor Genesis Dayana

2.2.3. EQUIPOS

2.2.3.1. Bebederos

Los bebederos manuales, que si bien, el benéfico es su costo, presenta varias desventajas entre ellas el cambio continuo de agua, humedad de las cama y contaminación por residuos de heces fecales. El manejo debe ser eficiente sin afectar la salud de los pollos. Pedro (2021) establece que “se debe utilizar 1 bebedero por cada 50 pollos.

2.2.3.2. Comederos

Los comederos tubulares de aluminio tienen una capacidad de alimento de 10 y 12 kg, es más económico, de buen tamaño y facilidad de uso. La cantidad de aves por comedero dependerá del clima; es decir, en temperaturas caliente 35 y en frio 40 pollos.

2.2.3.3. Criadora

Entre los equipos, la criadora a gas es uno de los artículos principales en una producción avícola debido a que, en los primeros días de vida del pollo, a raíz de su inmadurez cerebral, se muestra no apto para regular su temperatura corporal. Por lo consiguiente las fuentes de calor externa proporcionan un ambiente óptimo para que la incrementación del consumo de alimento en el pollo no disminuya y por ende no se vea afectado su conversión alimenticia.

Londoño (2013), sostiene que “La ubicación correcta de la criadora debe manejarse a 1,20 metros del suelo.

2.2.4. VACUNACIÓN

El programa de vacunación es fundamental para evitar pérdidas del lote a causa de varias enfermedades.

- **NEWCASTLE:** la vacuna de Newcastle a diferencia de la MAREK, si es obligatoria incluirla en el programa de vacunación a nivel nacional; por lo general se aplican 2 dosis: la primera a los 7 días y la segunda a los 14 o 16 días, la aplicación y realiza vía ocular;
- **BRONQUITIS:** esta vacuna se aplica una o dos dosis dependiendo de la incidencia de esta enfermedad en la región, se recomienda utilizar bronquitis cepa Massachussets, sin embargo, la cepa la sota (Newcastle+Bronquitis) se utiliza con mayor frecuencia debido al ahorro económico que genera y al uso práctico en dependencia al tipo de ave en producción. La primera dosis de bronquitis se da combinada con el refuerzo de Newcastle (Acosta & Jaramillo, 2013).

III. MATERIALES Y METODOLOGÍA

3.1. Localización.

El presente trabajo de investigación, se llevó a cabo en la comunidad “El Jobo” de la parroquia Calderón del cantón Portoviejo.

3.1.1. Duración del trabajo de campo.

El trabajo de investigación se cumplió en un lapso de tiempo de 6 semanas (42 días).

3.2. Programa de crianza del pollo Cobb 500.

3.2.1. Optimización del galpón.

Previo a la recepción de los pollitos Cobb 500, 15 días antes de empezar el periodo de crianza, se llevó a cabo la adecuación, limpieza y desinfección de las instalaciones y equipos. Para el proceso de desinfección del galpón junto a todos los equipos se utilizó una solución de yodo al 12% a razón de 10ml/ litro de agua. Además 3 días después de la fumigación se procedió a esparcir cal viva en polvo a razón de 4.55 kg/ 3m². Incluido a esto una poceta de desinfección de calzados previo al ingreso al galpón.

3.2.2. Preparación previa a la recepción.

Luego de la limpieza, desinfección y adecuación del galpón, se procedió a la preparación del hábitat del ave con sus respectivos equipos tales como; lona externa, corral, cama de cascarilla de maní, termómetro, focos, ventilación y criadora a gas.

3.2.3. Recepción de los pollos.

El día 14 de octubre del 2020 a las 9 de la mañana llegaron los pollitos desde la incubadora “EL DORADO” ubicada en el sector Picoazá del cantón Portoviejo, un día antes de la recepción se encendió la criadora a gas, para climatizar el ambiente a una temperatura de 35 a 36 C°. Luego de la llegada se procedió a extraer cuidadosamente de la caja y revisar

minuciosamente a cada uno de los pollitos. Antes de colocarlos en la rueda de crianza se añadió papel periódico como bandeja de recibimiento y un bebedero por cada 100 pollitos con agua limpia, tratada y mezclada con electrolitos. Se mantuvieron los 200 pollitos juntos en un solo ruedo que fue expandido periódicamente hasta el día 19, posterior a ello en el día 20 se realizó una distribución aleatoria en cada tratamiento con sus respectivas repeticiones.

3.2.4. Sanidad

El control sanitario de los pollos Cobb 500 se llevó a cabo de la siguiente forma:

Tabla 4 Sanidad.

DIAS	MEDICAMENTO/VACUNAS	VIA/DOSIS
1-3-7-12- 13-16-17- 18-20-21- 22-23-24- 33-34	Vitamina + electrolitos	Oral, en agua de bebida. 5gr/bebedero
7	Vacuna Newcastle + vitamina	Vacuna: Ocular Vitamina: oral, en agua de bebida
14	Vacuna Newcastle + Bronquitis	Nasal
20	Desparasitante	Oral, en agua de Bebida
5-14-18-25-26-27-28- 29	Vitamina + antibiótico	Oral, en agua de bebida

Elaborado por: Cedeño Mendoza Yandry Miguel; Díaz Loor Genesis Dayana

3.3. Materiales y equipos

3.3.1. Recursos humanos

- Investigadores
- Tutor

3.3.2. Recursos de producción

- Galpón
- Comederos
- Bebederos
- Balanza digital
- Cama (cascarilla de maní)
- Mallas metálicas
- Agua
- Cámara fotográfica
- Termómetro digital
- Registro
- Útiles de oficina
- Alimento experimental (inicial, crecimiento, engorde)

3.3.3. Recursos biológicos

- Pollos (Cobb 500)
- Vacuna (Gumboro, New-Castle y Bronquitis infecciosa)

3.3.4. Recursos químicos

- Cal
- Iodo
- Vitaminas
- Antibióticos

3.4. Diseño experimental.

En el presente trabajo de investigación, se emplearon cuatro tratamientos con 50 pollos distribuidos en cinco repeticiones de 10 animales cada una para lo cual se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA).

3.4.1. Descripción del experimento

El experimento se realizó mediante la utilización de raciones alimenticias que satisfagan las necesidades nutricionales de los pollos (isoproteicas e isocalóricas) En los tratamientos (T1)

(T2), (T3) se usaron alimentos en los que a partir de la tercera semana de edad se reemplazó parcialmente el maíz molido de las raciones en niveles del 10, 20 y 30% con maíz en grano (MG), del total que se utiliza en cada fórmula. En el tratamiento (T0) o control se utilizó un alimento preparado según las necesidades nutricionales de la línea genética, con el 100% del maíz molido, para ello se utilizó materias primas disponibles en el mercado de insumos alimenticios, con todos los alimentos se utilizaron tres tipos o etapas alimenticias: Inicial (1 – 20 días), crecimiento (21 – 35 días) y engorde (36 – 42 días).

Tabla 5 Estructuración Experimental.

Tratamiento	Código	Nº repeticiones	Nº aves	Nº aves/tratamiento
10% Maíz en grano	T1	5	10	50
20% Maíz en grano	T2	5	10	50
30% Maíz en grano	T3	5	10	50
0% Maíz en grano	T0	5	10	50

Elaborado por: Cedeño Mendoza Yandry Miguel; Díaz Loor Genesis Dayana

3.5. Distribución de los tratamientos y sus repeticiones en el galpón

Tabla 6 Distribución de tratamiento.

T1 R5	T2 R5	T3 R3	T2 R3	T2 R2
T0 R3	T3 R2	T4 R4	T1 R2	T3 R4
T3 R1	T0 R5	T1 R1	T3 R5	T0 R2
T0 R1	T1 R4	T2 R1	T1 R3	T2 R4

T(Tratamiento), R(Repetición)

Elaborado por: Cedeño Mendoza Yandry Miguel; Díaz Loor Genesis Dayana

3.6. Molienda y mezclado del alimento.

Para la elaboración del alimento balanceado, se crearon 4 fórmulas elaboradas por el Tutor Dr. Emir Ponce, direccionadas a cumplir con las necesidades nutricionales del pollo de engorde. Primero se realizó la molienda del maíz base utilizando un molino de martillo con motor de 7 hp y capacidad de 60 quintales/hora. Luego se procedió a pesar cada uno de los ingredientes (Maíz amarillo molido, maíz en grano, Soya pasta 48, Polvillo de arroz, Fosfato, Metionina, Premix, Sal, Lisina, aceite vegetal, Antimicótico + atrapador de toxina y Carb. de Ca) para adicionarlos a las 4 formulas. Para esto se utilizó una mezcladora vertical en la cual se colocó primero los materiales macro seguido de los micro y al cabo de 1 minuto de mezclado se adiciono el aceite vegetal. Este proceso tiene una durabilidad de 8 a 10 minutos por cada mezcla. Ahora bien, es necesario recalcar que en la etapa inicial la formula fue la misma para los 4 tratamientos, mientras que en la etapa de crecimiento y engorde la formula fue cambiando para el tratamiento T1, T2, y T3, debido al reemplazo parcial del maíz molido frente a la adición de niveles de maíz en grano al 10, 20 y 30 %. En cuanto al T0 se mantuvo sin realizar alteración alguna en su formulación. A continuación, se presentan las siguientes formulas:

3.6.1. Composición y aporte nutritivo de las dietas a usar (T0)

Dentro de este grupo experimental denominado “T0”, la formula posee un 0% sin grado de variación en el maíz molido, por ser el punto de comparación frente al tratamiento (T1, T2, T3).

Tabla 7. Composición y aporte nutritivo de las dietas a usar (T0).

INGREDIENTES	INICIAL	CRECIMIENTO	ENGORDE
	%	%	%
Maíz amarillo Molido	56,00	58,27	62,43
Maíz en Grano	0	0	0
Soya pasta 48	34,20	30,0	25,0
Polvillo de arroz	3,0	4,50	5,0
Aceite vegetal	3,0	3,50	4,0
Carb. de Ca.	1,7	1,7	1,8
Fosfato	1,0	0,80	0,70
Metionina	0,2	0,15	0,17
Premix	0,2	0,2	0,2
Sal	0,2	0,2	0,2
Lisina	0,30	0,30	0,28
Metionina	0,20	0,15	0,17
Antimicótico + atrapador de toxina	0,20	0,20	0,20
TOTAL	100	100	100
EM (Kcal/Kg.)	3,083	3,130	3,192
Proteína %	22,0	20,00	18,06
Fibra cruda	3,00	3,50	4,00
Lisina	1,38	1,27	1,12
Metionina	0,52	0,45	0,45
Calcio	1,00	0,95	0,95
Fósforo disp.	0,50	0,44	0,41

Elaborado por: Cedeño Mendoza Yandry Miguel; Díaz Loor Genesis Dayana

3.6.2. Composición y aporte nutritivo de las dietas a usar (T1 = 10% MG)

Dentro de este grupo experimental denominado “T1”, la fórmula posee un 10% de maíz molido reemplazado por maíz en grano, comparando sus resultados frente al (T0, T2, T3).

Tabla 8 Composición y aporte nutritivo de las dietas a usar (T1 = 10% MG).

INGREDIENTES	INICIAL	CRECIMIENTO	ENGORDE
	%	%	%
Maíz amarillo Molido	56,00	52,44	56,18
Maíz en Grano	0	5,83	6,25
Soya pasta 48	34,20	30,0	25,0
Polvillo de arroz	3,0	4,50	5,0
Aceite vegetal	3,0	3,50	4,0
Carb. de Ca.	1,7	1,7	1,8
Fosfato	1,0	0,80	0,70
Metionina	0,2	0,15	0,17
Premix	0,2	0,2	0,2
Sal	0,2	0,2	0,2
Lisina	0,30	0,30	0,28
Metionina	0,20	0,15	0,17
Antimicótico + atrapador de toxina	0,20	0,20	0,20
TOTAL	100	100	100
EM (Kcal/Kg.)	3,083	3,130	3,192
Proteína %	22,0	20,00	18,06
Fibra cruda	3,00	3,50	4,00
Lisina	1,38	1,27	1,12
Metionina	0,52	0,45	0,45
Calcio	1,00	0,95	0,95
Fósforo disp.	0,50	0,44	0,41

Elaborado por: Cedeño Mendoza Yandry Miguel; Díaz Loor Genesis Dayana

3.6.3. Composición y aporte nutritivo de las dietas a usar (T2 = 20%MG)

Dentro de este grupo experimental denominado “T2”, la fórmula posee un 20% de maíz molido reemplazado por maíz en grano, comparando sus resultados frente al (T0, T1, T3).

Tabla 9 Composición y aporte nutritivo de las dietas a usar (T2 = 20%MG).

INGREDIENTES	INICIAL	CRECIMIENTO	ENGORDE
	%	%	%
Maíz amarillo Molido	56,00	46,62	49,94
Maíz en Grano	0	11,65	12,49
Soya pasta 48	34,20	30,0	25,0
Polvillo de arroz	3,0	4,50	5,0
Aceite vegetal	3,0	3,50	4,0
Carb. de Ca.	1,7	1,7	1,8
Fosfato	1,0	0,80	0,70
Metionina	0,2	0,15	0,17
Premix	0,2	0,2	0,2
Sal	0,2	0,2	0,2
Lisina	0,30	0,30	0,28
Metionina	0,20	0,15	0,17
Antimicótico + atrapador de toxina	0,20	0,20	0,20
TOTAL	100	100	100
EM (Kcal/Kg.)	3,083	3,130	3,192
Proteína %	22,0	20,00	18,06
Fibra cruda	3,00	3,50	4,00
Lisina	1,38	1,27	1,12
Metionina	0,52	0,45	0,45
Calcio	1,00	0,95	0,95
Fósforo disp.	0,50	0,44	0,41

Elaborado por: Cedeño Mendoza Yandry Miguel; Díaz Loor Genesis Dayana

3.6.4. Composición y aporte nutritivo de las dietas a usar (T3 = 30% MG)

Dentro de este grupo experimental denominado “T3”, la fórmula posee un 30% de maíz molido reemplazado por maíz en grano, comparando sus resultados frente al (T0, T1, T2).

Tabla 10 Composición y aporte nutritivo de las dietas a usar (T3 = 30% MG).

INGREDIENTES	INICIAL	CRECIMIENTO	ENGORDE
	%	%	%
Maíz amarillo Molido	56,00	40,79	43,70
Maíz en Grano	0	17,48	18,73
Soya pasta 48	34,20	30,0	25,0
Polvillo de arroz	3,0	4,50	5,0
Aceite vegetal	3,0	3,50	4,0
Carb. de Ca.	1,7	1,7	1,8
Fosfato	1,0	0,80	0,70
Metionina	0,2	0,15	0,17
Premix	0,2	0,2	0,2
Sal	0,2	0,2	0,2
Lisina	0,30	0,30	0,28
Metionina	0,20	0,15	0,17
Antimicótico + atrapador de toxina	0,20	0,20	0,20
TOTAL	100	100	100
EM (Kcal/Kg.)	3,083	3,130	3,192
Proteína %	22,0	20,00	18,06
Fibra cruda	3,00	3,50	4,00
Lisina	1,38	1,27	1,12
Metionina	0,52	0,45	0,45
Calcio	1,00	0,95	0,95
Fósforo disp.	0,50	0,44	0,41

Elaborado por: Cedeño Mendoza Yandry Miguel; Díaz Loor Genesis Dayana

3.7. Parámetros experimentales.

- Peso final
- Ganancia de peso
- Consumo de alimento
- Conversión alimenticia
- Rendimiento a la canal
- Índice de eficiencia europea
- Costo/beneficio

3.7.1. Variables evaluadas en la investigación.

Tabla 11 Variables dependientes e independientes.

Variables	Indicadores	Trabajo de campo
Independiente		
SUSTITUCION DE MAÍZ EN GRANO	T1 10% MG T2 20% MG T3 30% MG T0 0% MG	Cálculo de raciones y elaboración de alimento (Fórmulas)
Dependientes		
Desempeño productivo	Rendimiento a la canal	Observación directa y cálculo en relación al peso vivo
	Grasa abdominal	
Rendimiento económico	Ganancia de peso	Cálculo de datos
	Conversión alimenticia	
	F.E.E.	
Rendimiento económico	Costo/beneficio	Cálculo de datos

Elaborado por: Cedeño Mendoza Yandry Miguel; Díaz Loor Genesis Dayana

3.7.1.1. Peso

Los datos del peso vivo fueron obtenidos y registrados semanalmente logrando estimar la ganancia de peso durante los 42 días (7, 14, 21, 28, 35, 42).

3.7.1.2. Ganancia de peso

A partir del registro semanal del peso vivo, se pudo calcular la ganancia de peso en relación al peso ganado en esa semana, menos el peso obtenido en la semana anterior; se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{GANANCIA DE PESO} = \text{peso final (kg)} - \text{peso inicial (kg)}$$

3.7.1.3. Consumo de alimento

El consumo de alimento se obtuvo por medio del total de kg de alimento suministrado menos el total de kg de alimento no consumido, para esta evaluación se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{CONSUMO DE ALIMENTO (CA)} = \text{Alimento consumido (kg)} - \text{Sobrante (kg)}$$

3.7.1.4. Conversión alimenticia

Los datos de la conversión alimenticia se obtuvieron a base del alimento consumido y el peso total en kg de los pollos. Para su evaluación se utilizó la siguiente fórmula

$$\text{CONVERSIÓN ALIMENTICIA} = (\text{Alimento consumido kg}) / (\text{Peso Total del pollo en kg})$$

3.7.1.5. Faenamiento

Para la obtención del peso y rendimiento a la canal, al día 42 se sacrificaron 2 pollos por repetición (10 aves por tratamiento), la elección del ave fue totalmente al azar. Tras la ejecución se registró datos de vísceras, grasa abdominal, molleja, muslo, ala, pechuga y peso a la canal.

3.7.1.6. Peso a la canal

El peso a la canal se obtuvo tras el sacrificio y evisceración que se realizó el día 42 a los 10 pollos por tratamiento.

3.7.1.7. Rendimiento a la canal

Los datos del rendimiento a la canal se obtuvieron a través de los promedios entre las muestras de cada repetición del peso a la canal * 100% dividido para promedio entre las muestras de cada repetición de los pesos vivos.

3.7.1.8. Costo -Beneficio

Para la evaluación de la relación costo- beneficio se consideró los gastos productivos (egresos) y los ingresos totales que se obtuvieron mediante la venta de los pollos al precio actual del mercado. Se analizó los beneficios por cada dólar obtenido.

$$CB = (\text{Ingresos totales (dólares)} - \text{Egresos totales (dólares)}) / (\text{Beneficio totales})$$

3.7.1.9. Factor Europeo de Eficiencia Productiva (FEEP)

Para la obtención de los datos del factor europeo de eficiencia productiva se tomó en cuenta la asociación de varios índices productivos tales como: el peso medio de la camada (Kg), los días de vida del lote, la viabilidad en porcentaje de la camada (que resulta de restarle a 100 el porcentaje de mortalidad de dicho lote) y por último el Índice de conversión, que son los Kg de pienso empleados para producir 1 Kg de peso vivo y resultan de dividir el total de Kg empleados durante la cría entre los Kg de peso vivo producidos. A continuación, la fórmula detallada que se empleó.

$$FEEP = \frac{\text{Peso medio} \times (100 - \% \text{ mortalidad}) \times 100}{\text{Días de camada} \times \left(\text{kg} \frac{\text{pienso}}{\text{peso vivo}} \right)}$$

3.8. Análisis de datos

Para la interpretación y análisis de los datos se utilizó la información recolectada semanalmente en fichas y hojas de cálculo del programa de Excel.

3.9. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los 4 tratamientos con 200 aves distribuidos en 5 repeticiones cada una de 10 animales, se utilizó un diseño completamente al azar (DCA). Los resultados de cada una de las variables en estudio se expresaron como promedios \pm Desviación Estándar y fueron analizados mediante ANOVA. Se procesaron dichos resultados por medio del paquete estadístico Minitab versión 18,0. Para la comparación de medias se utilizó Tukey ($p < 0.05$), se consideró la existencia de diferencias estadísticas entre tratamientos cuando el valor de p fue inferior al 5% ($p < 0,05$).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la Medición Experimental, se llevó a cabo la recolección de datos semanalmente, realizando el debido análisis estadístico con valores totales promediados por repetición.

Tabla 12 Resultados de los parámetros de la semana 21 a 42

Parámetros	T0	T1	T2	T3	Valor P
Alimento consumido	3,8360 ± 0,0716 (a)	3,8580 ± 0,0811 (a)	3,7380 ± 0,063 (a)	3,7740 ± 0,0907 (a)	0,092
Conversión alimenticia	1,7563 ± 0,0730 (a)	1,8401 ± 0,0703 (b)	1,7767 ± 0,0272 (ab)	1,7232 ± 0,0406 (b)	0,031
Peso a la canal	1,9182 ± 0,0471 (a)	1,8409 ± 0,0663 (a)	1,8591 ± 0,0407 (a)	1,9273 ± 0,0337 (a)	0,029
Peso final	2,1880 ± 0,1197 (a)	2,1000 ± 0,1147 (a)	2,1040 ± 0,0288 (a)	2,1920 ± 0,1023 (a)	0,055
Rendimiento a la canal	87,183 ± 0,696 (a)	87,278 ± 1,438 (a)	87,584 ± 0,399 (a)	87,608 ± 0,575 (a)	0,823
Grasa abdominal	0,0634 ± 0,01902 (a)	0,0113 ± 0,00227 (b)	0,0104 ± 0,001245 (b)	0,01000 ± 0,002033 (b)	< 0,01
Ganancia de peso (21-28)	0,35000 ± 0,00255 (a)	0,34400 ± 0,00374 (b)	0,338000 ± 0,001581 (c)	0,32500 ± 0,00381 (d)	< 0,01
Ganancia de peso (28-35)	0,60800 ± 0,00543 (b)	0,60000 ± 0,01275 (b)	0,610000 ± 0,001871 (b)	0,63600 ± 0,00255 (a)	< 0,01
Ganancia de peso (35-42)	0,4360 ± 0,1057 (a)	0,3480 ± 0,0526 (a)	0,3420 ± 0,0642 (a)	0,40400 ± 0,01140 (a)	0,121

Elaborado por: Cedeño Mendoza Yandry Miguel; Díaz Loor Genesis Dayana

4.1. Alimento consumido

Según los resultados arrojados, no se presentó diferencia significativa entre los 4 tratamientos. Siendo así el T1(3,8580), T2(3,7380), T3(3,7740) Y T0(3,8360).

- **Discusión**

Alimento consumido (1-42 días)

Aranibar (2017) en su investigación de adición de maíz en grano al 0, 2.5, 5 y 7%, indica que no hay diferencia significativa frente al consumo de alimento a los 42 días entre sus tratamientos que presentan los siguientes resultados (5.524, 5.528, 5.466, 5.434 kg). Por otro lado, en cuanto a la investigación del reemplazo parcial del maíz molido por grano entero de trigo, Bárragan (2015) manifiesta un consumo de 3,312 kg en los 42 días de vida, con una inclusión de trigo entero al 10%. Independientemente de las investigaciones anteriores, Vantres (2012) establece un consumo de 4,760 kg a los 42 días, sin alteración alguna del maíz molido.

4.2. Conversión Alimenticia

En relación a los datos obtenidos y cálculos realizados para la obtención de la conversión alimenticia de los pollos sacrificados a los 42 días de edad. Si se presentó diferencia significativa entre el T1(1,8401) frente al T0 con (1,7563) y T3(1,7232). Mientras que T2 con (1,7767) no presenta diferencia significativa entre el T0, T1 y T3.

- **Discusión**

Conversión alimenticia final (1-42 días)

Aranibar (2017) en el periodo de 28 a 42 días, notificó diferencia significativa entre sus tratamientos: 0% (2.006), 2.5(1.933), 5(1.947) y 7% (1.937). Mientras que en la investigación de Bárragan (2015) reflejo un índice de conversión de 1,82 en aves alimentadas con un 10% de trigo entero en reemplazo del maíz molido. Utilizando como punto de comparación frente al T1 de esta investigación que manifiesta un índice de 1,8401 a causa de la adición del 10% de maíz en grano. A su vez, Vantres (2012), presenta resultados de conversión de 1,61, por lo tanto, al ser este un valor óptimo y generalizado para la mayoría de explotaciones dedicadas al Cobb 500.

4.3. Peso A La Canal

A raíz de los datos obtenidos tras el faenamiento, y en base a los análisis elaborados, se logra apreciar que no existe diferencia significativa entre los tratamientos: T0(1,9182), T1(1,8409), T2 (1,8591) Y T3(19273).

- **Discusión.**

En el trabajo de Gómez (2020), realizado durante 42 días, con una alimentación a base de maíz con reemplazo del 20% de sorgo entero, se obtuvo un peso a la canal de 1,684 kg. En esta investigación, el T2, quien presenta un reemplazo del 20% de maíz entero, denota un peso a la canal de 1,8591 kg; existiendo un mayor aumento en aquellas aves que se usó el maíz a diferencia de sorgo. Independientemente de estos datos, Bárragan (2015) en su investigación muestra un peso a la canal de 1,46 kg en aquellas aves alimentadas con un reemplazo parcial del maíz molido por el 25% de granos de trigo entero.

4.4. Peso Final

De acuerdo al total de kilos obtenidos en la sexta semana de producción, se notificó cero diferencias significativas entre el T0(2,1880), T1(2,1000), T2 (2,1040) Y T3 (2,1920).

- **Discusión.**

En el trabajo de Aranibar (2017); obtuvo pesos finales en los que no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos, arrojando resultados tales como: 0% (3.312), 2.5% (3.346), 5% (3.307) y 7% (3.299), que al compararlos frente a la presente investigación obtuvieron pesos mayores. Por otro lado, en el trabajo de Bárragan (2015), presenta datos de 2.08 kg frente a la adición de 25% del trigo entero. Que al compararlo con el T3 manifiesta un 2.2 kg de peso vivo final, con una adición de maíz entero al 30%. Por otro lado, Vantres (2012), presenta pesos de 2.95 kg a los 42 días sin grado de remplazo en su fórmula alimenticia.

4.5. Rendimiento A La Canal

Tras el cálculo de datos se notificó la inexistencia de diferencia significativa entre los tratamientos: T0(87,183%), T1(87,278 %), T2 (87,584%), y T3 (87,608 %). A pesar de ello, es notable recalcar que obtuvieron resultados satisfactorios en cuanto al rendimiento reflejado en porcentajes.

- **Discusión.**

En cuanto a rendimiento a la canal, esta investigación presenta valores favorables. Tomando en consideración al T3, que manifiesta un total de 87,6 % frente a un grado de adición del maíz en grano de 30%. Sin embargo, son valores elevados en comparación al trabajo de Bárragan (2015), quien presenta un valor 70,3 % en rendimiento de aquellas aves alimentadas con un 25% de trigo entero en reemplazo del maíz molido.

4.6. Peso Grasa Abdominal.

Si se manifestó diferencia significativa entre el T0(0,06364) frente a T1(0,01136), T2 (0,010455) y T3(0,010000). Sin embargo, entre el T1, T2, y T3 no existe diferencia significativa en cuanto al total de grasa abdominal acumulada. Notificando al T0 como el tratamiento con mayor grasa abdominal.

- **Discusión.**

En las investigaciones utilizadas como punto de comparación para este trabajo de investigación, no existen registros del peso total de grasa abdominal. A pesar de ello, es importante dar a conocer que las aves de esta investigación alimentadas con un mayor porcentaje de maíz en grano, obtuvieron el menor peso de grasa total acumulada.

4.7. Ganancia De Peso

Semana 21-28

Tras el registro del peso ganado del día 21-28, si hubo presencia de diferencia estadística entre todos los tratamientos T0 (0,35000 kg), T1 (0,34400 kg), T2 (0,338000 kg). y T3 (0,32500kg)

Semana 28-35

Entre los días 28-35, se logró apreciar diferencia significativa entre el T3 (0,63600) frente al T2(0,610000); T0(0,60800) y T1(0,60000). Por otro lado, no se presentaron diferencia significativa entre el T2, T0, T1.

Semana 35-42

Por medio de los datos obtenidos en los días 35-42, se logró identificar a través de la prueba de Tukey, que no existe diferencia significativa entre los tratamientos T0 (0,4360kg), T3 (0,40400 kg), T1 (0,3480 kg) y T2 (0,3420 kg).

4.8. Índice De Eficiencia Europea.

*Tabla 13 Índice de Eficiencia Europea.
INDICE DE EFICIENCIA EUROPEA*

	TESTIGO	T1	T2	T3
PROMEDIO A LOS 42 DIAS	201	197	195	209

Elaborado por: Cedeño Mendoza Yandry Miguel y Díaz Loor Genesis Dayana

El FEED, es una de las medidas más importante dentro de la evaluación del desempeño productivo, por ser el resultado del uso de medidas anteriores que en resumen nos data un solo índice para medir la eficiencia del lote, siempre y cuando sea utilizado para comparar eficiencia dentro de una integración o país. Dentro de un lote producido y eficiente, se espera obtener un mínimo de 200 puntos para notificarlo de buen comportamiento, es por ello que lotes con un FEE por debajo de 200 pasara a considerado de un rendimiento y eficiencia pobre (Rodriguez W. , 2007).

En base a lo establecido por (Rodriguez W. , 2007), los valores del FEE dentro del marco productivo del pollo Cobb 500 durante un periodo de crianza de 42 días, no se encuentran tan alejados de lo considerado óptimo. Logrando notificar valores positivos en T0 con (201) y T3 con (209), a diferencia de los no tan favorables en T1 con (197) y T2 con (195).

(Rosero, 2012), en su investigación “Evaluación del comportamiento productivo de las líneas de pollo de engorde Cobb 500 y Ross 308”, manifiesta en cuanto a sus resultados, que los tratamientos en forma general llegaron a un excelente comportamiento productivo, debido a estar por encima de 220 puntos el cual es el valor mínimo. Por otra parte, (Calderón, 2017), indica en los resultados de su investigación “Influencia del peso al nacimiento de pollitos BB cobb-500 sobre los parámetros productivos”; que el mejor índice de eficiencia europeo los alcanzó T4 (358), seguido por T2 (355) y T3 (353) respectivamente; y T1 (328). A pesar de ser mayores a los de esta investigación, los índices calculados resultan ser inferiores al ideal sugerido por la casa genética en su Manual Cobb (2015), donde enmarca como excelente un valor de 380.

4.9. MORTALIDAD

No se evidenció mortalidad en ninguna de las etapas del experimento.

4.10. COSTO/BENEFICIO

En cuanto al costo y beneficio relacionado con el proceso de crianza de pollos Cobb 500, alimentados a partir de los 21 hasta los 42 días con fórmulas alimenticias, que en su composición presentaban niveles de maíz entero en reemplazo del maíz molido, a diferencia de la fórmula base o testigo. Como resultado se obtuvo información positiva en cuanto al T3, quien fue alimentado con un 30% de reemplazo parcial del maíz molido por maíz en grano en la etapa de crecimiento y engorde, permitiendo llegar a un índice Beneficio/costo de 1/26, lo que manifiesta que por cada dólar invertido existe un beneficio de \$0,26 ctv. de dólar. Como segundo en la lista de los tratamientos, se encuentra al T0, quien obtuvo un índice de conversión de 1/23, siendo su fuente de alimento la fórmula base sin grado de variación en el maíz molido en la etapa de crecimiento y engorde, denotando \$0,23 ctv. de beneficio por cada dólar invertido. El T2, a quien se le reemplazó el 20% de maíz molido tanto en crecimiento como engorde, obtuvo el tercer lugar dentro de este proyecto, por obtener un índice beneficio/costo de 1/20, logrando producir por cada dólar invertido \$0,20 ctv. de dólar en beneficio. Por último y no menos importante, el T1, a quien se le reemplazó el 10% del maíz molido en las dos últimas etapas de producción, manifestó un índice beneficio/costo de 1/19, donde se obtuvo ganancias de \$0,19 ctv. por cada dólar invertido.

Tabla 14 Beneficio- costo

BENEFICIO/COSTOS	(T0)	(T1)	(T2)	(T)
DESCRIPCION	INGRESOS			
Peso Promedio Por Pollo (Kg)	2,188	2,100	2,104	2,192
Total, De Kilos Obtenidos	109,4	105,0	105,2	109,6
Precio Del Kilogramo (\$)	\$1,50	\$1,50	\$1,50	\$1,50
N.º De Pollos Al Final Del Experimento	50	50	50	50
Total, De Ingresos (\$)	\$164,10	\$157,5	\$157,8	\$164,4
Total, De Ingreso Por Pollo (\$)	\$3,28	\$3,15	\$3,15	\$3,29
DESCRIPCION	EGRESOS			
Costo Unitario Del Pollo (\$)	\$32,50	\$32,5	\$32,5	\$32,5
Costo De Alimentos	\$91,25	\$90,28	\$89,45	\$88,62
Vitaminas	\$1,00	\$1,00	\$1,00	\$1,00
Vacunas	\$7,00	\$7,00	\$7,00	\$7,00
Antibióticos	\$1,44	\$1,44	\$1,44	\$1,44
Total, De Egresos (\$)	\$133,19	\$132,22	\$131,39	\$130,56
Total, De Egreso Por Pollo (\$)	\$2,66	\$2,64	\$2,62	\$2,61
Rentabilidad (\$)	\$0,62	\$0,51	\$0,53	\$0,68
Utilidad De Costo/Beneficio	1/23	1/19	1/20	1/26

Elaborado por: Cedeño Mendoza Yandry Miguel y Díaz Loor Genesis Dayana

V. CONCLUSIÓN

- ✚ La adición de maíz dentro de la dieta del pollo de engorde Cobb 500, tuvo un efecto reflejado en los parámetros productivos que evaluaron la grasa abdominal y conversión alimenticia. Obteniendo de esta manera un producto de mejor calidad con menor grasa abdominal acumulada.
- ✚ La evaluación del índice de eficiencia europea (FEED), fue una medida fundamental en nuestra investigación, nos permitió determinar cuál de los cuatro tratamientos obtuvo valores considerable óptimos frente al desempeño productivo de cada uno de los lotes. Por lo consiguiente los resultados reflejaron que el T3 con un grado de adición del maíz entero al 30%, obtuvo un FEED de 209.
- ✚ En cuanto al costo/beneficio se concluye, que el T3 es la alternativa de alimentación más rentable; porque permitió llegar a un índice Beneficio/costo de 1/26, lo que manifiesta que por cada dólar invertido existe un beneficio de \$0,26 ctv. de dólar. Además, hablando de calidad de producto, las aves de este tratamiento produjeron tejido muscular de mayor proporción en un mismo periodo de tiempo, pero a costos más bajos, con mejor acogida por parte del consumidor.

VI. RECOMENDACIONES

Es evidente que la demanda cárnica aumenta a diario en esta región, por ende, los avicultores se ven en la necesidad de producir las mismas cantidades que la competencia con ciertas diferencias en cuanto calidad y costo de producción, creando desde productos químicos hasta nuevas técnicas para sobresalir, por lo tanto dejan a un lado la importancia del tamaño de la partícula, obviando que este tiene un gran efecto al producir la misma cantidad de carne, por menos precio en tiempo determinados iguales. Es por ello que se recomienda:

- ✚ No obviar o dejar de un lado, que el pollo Cobb 500 a pesar de ser un ave destinado al engorde, no deja de ser granívoro, por ello la adición de maíz en grano es recomendable para expresar de mejor forma su capacidad productiva.
- ✚ Se recomienda ser cautelosos al realizar el cambio de alimentación por etapas, procurando hacer un mezclado del alimento que consumían por el nuevo a consumir, con el fin de evitar efectos contraproducentes.
- ✚ Debido a la falta de información sobre este tipo de alternativa, se recomienda que el uso de cereales enteros adicionados a la dieta, sea un tema de interés para futuras investigaciones.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Acosta, D., & Jaramillo, A. (2013). *Manejo del pollo de engorde*. Recuperado el 25 de 02 de 2021, de Repositorio:
https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4618/Manejo_de_pollo_de_engorde.PDF;jsessionid=87D26400C1C597A317C8F9075A1B1EC0?sequence=1
- Aranibar, J. (2017). *Efecto de diferentes niveles de inclusión de maíz entero antes del peletizado sobre el rendimiento de los pollos de engorde de la línea Ross 708®*. Recuperado el 05 de 05 de 2021, de bdigital:
<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6045/1/CPA-2017-009.pdf>
- Aviagen. (2014). *Manual de Manejo del pollo de engorde Ross*. Obtenido de Eu.aviagen:
http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossBroilerHandbook2014-ES.pdf
- Ávila, E. (2013). *Fuente de energía y proteína para la alimentación de las aves*. Recuperado el 20 de 02 de 2021, de Fmvz. Unam:
<https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol2/CVv2c12.pdf>
- Bárragan, J. (2015). *Empleo de trigo entero en la alimentación del pollo de engorde*. Recuperado el 28 de 02 de 2021, de Avicultura: <https://avicultura.com/empleo-de-trigo-entero-en-pollos-d-engorde/>
- Bolívar, C. A. (2012). *Manual curso de emprendedores en producción y comercialización de pollos de engorde*. Recuperado el 14 de 10 de 2019, de Blog Post.
- Calderón, J. (2017). *Influencia del peso al nacimiento de pollito bb Cobb 500 sobre los parametros productivos*. Recuperado el 01 de 03 de 2021, de Repositorio:
<http://repositorio.espm.edu.ec/bitstream/42000/531/1/TMV109.pdf>
- Cobb-Vantres. (2013). *Cobb Guia de manejo del pollo de engorde*. Recuperado el 16 de 02 de 2021, de Cobb-vantres.com:
<http://www.pronavicola.com/contenido/manuales/Cobb.pdf>
- Coello, C. (2011). *Aspectos de alimentación a considerar en la integridad y funcionamiento del sistema digestivo*. Recuperado el 21 de 10 de 2019, de Engormix: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/aspectos-alimentacion-considerar-integridad-t29030.htm>
- Del Pozo, W. (2018). *EVALUACIÓN DE INDICADORES PRODUCTIVOS EN CEBA DE DOS LINEAS DE MACHOS BROILER*. Recuperado el 17 de 02 de 2021, de dspace.utb.edu.ec: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5451/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000032.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Estrada, M. (2011). *Anatomía y fisiología aviar*. Recuperado el 21 de 10 de 2019, de UDEA:
http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/pluginfile.php/247268/mod_resource/content/0/ANATOMIA_Y_FISIOLOGIA_AVIAR_documento_2011.pdf
- Garzón, V. (2010). *La soya principal fuente de proteína en la alimentación de especies menores*. Recuperado el 24 de 02 de 2021, de Engormix:
<https://www.engormix.com/avicultura/articulos/soya-principal-fuente-proteina-t28541.htm>
- Gómez, S. (2020). *Uso de grano de cereales enteros en la alimentación de aves*. Recuperado el 28 de 02 de 2021, de Bmeditores:
<https://bmeditores.mx/avicultura/uso-de-granos-de-cereales-enteros-en-la-alimentacion-de-aves/>
- lourdes Jácome, H., & Caicedo, G. (2014). *Razas y líneas genéticas de gallinas*. Recuperado el 15 de 02 de 2021, de slideshare:
<https://es.slideshare.net/HernnJcomeVargas/razas-de-gallinas>
- Jordán, A. (2010). *Análisis de granulometría del maíz como ingrediente para uso en raciones de pollos parrilleros*. Recuperado el 11 de 11 de 2019, de Sistema bibliotecario:
http://190.186.110.75/sistemabibliotecario/doc_tesis/TESIS%20JORDAN-20101028-164029.pdf
- Kwakkel, R., & Moquet, P. (2013). *Molienda grosera para aves: Eficiencia de utilización del nitrógeno y salud intestinal*. Recuperado el 14 de 10 de 2019, de FEDNA:
file:///C:/Users/usuario/Downloads/13CAP_Vtrad.pdf
- La hora. (2006). Sector sin cifras. *Avicultores recelosos con el TLC*. Recuperado el 13 de 02 de 2021
- Londoño, J. (2014). *Pollos de engorde*. Recuperado el 25 de 02 de 2021, de slideshare:
<https://es.slideshare.net/jorgembaena/pollos-de-engorde-40205480>
- Lourdes, M., & Gómez, S. (2017). *Uso de granos de cereales enteros en la alimentación de aves*. Recuperado el 16 de 10 de 2019, de Inifap:
<http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/4409/4689%20Uso%20de%20granos%20de%20cereales%20enteros%20en%20la%20alimentaci%C3%B3n%20de%20aves.pdf?sequence=1>
- Molfese, I. (2020). *Nutrición de los pollos de engorde*. Recuperado el 24 de 02 de 2021, de Las plumas ala: <https://las-plumas-ala.com/2020/03/05/nutricion-de-los-pollos-de-engorde/#:~:text=El%20suministro%20de%20los%20niveles,%2C%20sodio%2C%20potasio%20y%20cloro>.
- Nilipour. (2008). Los Factores de éxito para una Producción Avícola de Alta Calidad. *engormix*. Recuperado el 14 de 10 de 2019, de

<https://www.engormix.com/avicultura/articulos/los-factores-exito-produccion-t27650.htm>

- Nogueira, E., & Sá, L. (2013). *Aminoácidos en la nutrición de pollos de engorde*. Recuperado el 21 de 02 de 2021, de Engormix:
<https://www.engormix.com/avicultura/articulos/aminoacidos-nutricion-pollos-engorde-t40165.htm>
- Pacheco, W., Starkey, C., Rueda, M., & Ovi, F. (2020). *Efecto de diferentes niveles de inclusión de maíz entero en el rendimiento productivo y de procesamiento de los pollos de engorde de 14 a 42 días de edad*. Recuperado el 06 de 05 de 2021, de engormix: [engormix.com/MA-avicultura/nutricion/noticias/incluir-maiz-entero-dieta-t26065/141-p0.htm?fbclid=IwAR2_Zl_QWhq7nDbakuUl0UzMASyJczlrLVWYpvtQKO9bP5MoiRTzM7t97qIParreño, L. \(2017\). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Recuperado el 12 de 02 de 2021, de Repositorio:](https://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/noticias/incluir-maiz-entero-dieta-t26065/141-p0.htm?fbclid=IwAR2_Zl_QWhq7nDbakuUl0UzMASyJczlrLVWYpvtQKO9bP5MoiRTzM7t97qIParreño, L. (2017). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Recuperado el 12 de 02 de 2021, de Repositorio:)
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/9135/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-31.pdf>
- Pedro, B. (2015). *Manejo de Pollos de engorde*. Recuperado el 03 de 05 de 2021, de slideshare: <https://es.slideshare.net/PedroBaca1/guia-manejo-pollos-de-engorde-paginado>
- Pérez, J., & Merino, M. (2017). *Avicultura*. Recuperado el 12 de 02 de 2021, de Definición: <https://definicion.de/avicultura/>
- Quijije, K. P. (2017). *USO DE ÁCIDOS ORGÁNICOS PARA MEJORAR LOS PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS Y LA CALIDAD DE LA CARCASA DE POLLOS DE ENGORDE*. Recuperado el 15 de 02 de 2021, de UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ:
<http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1275/1/UNESUM-ECUADOR-AGROPECUARIA-2018-07.pdf>
- Rodriguez, S. (2013). *Calidad del maíz para avicultura*. Recuperado el 23 de 02 de 2021, de Engormix: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/calidad-maiz-avicultura-t30434.htm>
- Rodriguez, W. (2007). *Indicadores productivos como herramienta para medir la eficiencia del pollo de engorde*. Recuperado el 01 de 03 de 2021, de Academia.edu:
https://www.academia.edu/14526739/MIDIENDO_LA_EFICIENCIA_CRIANZA_DE_POLLOS_5
- Romero, L. (2015). *Evaluación de dos formulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrilleros*. Recuperado el 26 de 06 de 2020, de Universidad Politécnica Saleciana: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8854/1/UPS-CT005046.pdf>

- Rosero, J. (2012). *Evaluación del comportamiento productivo de las líneas de pollos de engorde Cobb 500 y Ross 308*. Recuperado el 01 de 03 de 2021, de Scielo: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v10n1/v10n1a02.pdf>
- Torres, D. (2014). *Exigencias nutricionales de proteína bruta y energía metabolizable en dietas de pollo de engorde*. Recuperado el 23 de 02 de 2021, de Hemeroteca: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2052/2367>
- Valdiviezo, M. (2012). *“DETERMINACIÓN Y COMPARACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS BROILER DE LAS LÍNEAS COBB 500 Y ROSS 308, CON Y SIN RESTRICCIÓN ALIMENTICIA*. Recuperado el 17 de 02 de 21, de ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL CHIMBORAZO: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2251/1/17T1147.pdf>
- Vantres, C. (2012). *Suplemento informativo sobre rendimiento y producción de pollo de engorde*. Recuperado el 28 de 02 de 2021, de Repositorio: <file:///C:/Users/WIN%208.1/Downloads/Gui%CC%81a%20de%20pesos%20Cobb%20500.pdf>
- Wathins, S. (2010). *Consumo de agua del pollo de engorde*. Recuperado el 25 de 02 de 2021, de El sitio Avícola: <https://www.elsitioavicola.com/articles/1755/consumo-de-agua-en-pollos/>

III. ANEXOS

Figura SEQ Figura/ ARABIC 1 Adecuación de las instalaciones para el recibimiento de las aves*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 2 Desinfección y elaboración de los compartimentos experimentales para los respectivos 4 tratamientos*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 3 Desinfección de los materiales a utilizar*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 4 Instalación de luces y ventilación.*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 5 Área de crianza lista para el recibimiento de los pollos.*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 6 peso inicial promedio (45 gr).*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 7 Recibimiento de los pollos.*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 8 Adaptación de luz artificiales.*

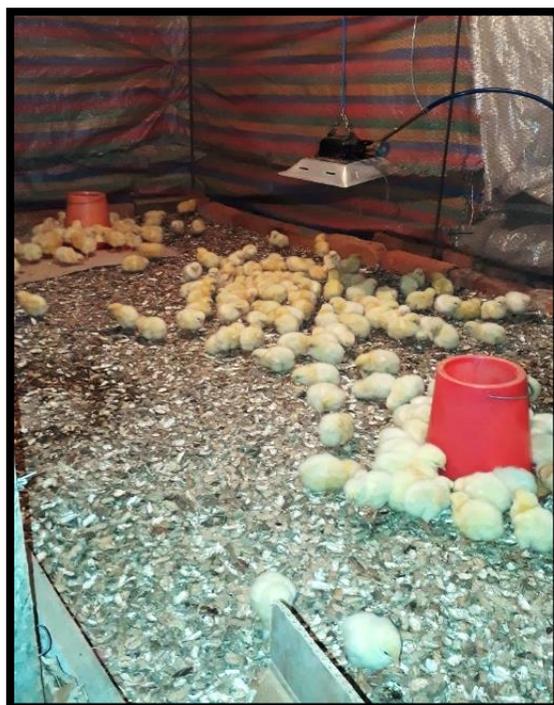


Figura SEQ Figura/ ARABIC 9 Limpieza y revestimiento de cama*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 10 Manejo de cortinas en horas de calor.*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 11 Manejo de comederos elevados a partir del día 4.*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 12 Distribución de los tratamientos.*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 13 Vacunación*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 14 componentes para la elaboración del alimento.*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 15 Elaboración de alimento de crecimiento.*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 16 Elaboración de alimento de engorde.*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 18 Peso a la canal.*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 17 Peso de la pechuga.*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 20 peso de muslo.*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 19 peso de ala.*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 21 peso de grasa.*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 22 peso de molleja.*



Figura SEQ Figura/ ARABIC 23 peso de intestinos.*



Tabla 15: Programa de crianza del pollo Cobb 500.

N.º Día	FECHA	AGUA	ALIMENTO	ACTIVIDADES Y OBSERVACIONES
00	14/10/2020	Agua + Vitamina	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Se encendió la criadora a gas 1 día antes previo a la llegada de los pollitos, para climatizar el galpón • A las 9:00 am llegaron los pollitos; previo a esto sus bebederos limpios y listos para usar, adicional un papel periódico con balanceado para estimular la ingesta de alimento. Y su cama con una temperatura regulada que asegure el bienestar animal. • Antes de ingresarlos, se procedió a pesar las cajas y a realizar la debida operación para conocer el peso promedio del día de llegada (día 0) de los pollitos. Obteniendo un valor de 45 gr de P.V. • Se aseguró dejar bebederos y comederos con agua y alimento suficiente, criadora a una temperatura moderada en relación con el ambiente y luz artificial.
01	15/10/2020	Agua + Vitamina	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/ tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.
02	16/10/2020	Agua + Vitamina	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/ tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.

03	17/10/2020	Agua Pura	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas para mejorar la ventilación del área de cría y evitar la hipoxemia causante del SHP. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura
04	18/10/2020	Agua Pura	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y desinfección de la cama. • Elevar los comederos y bebederos a 4 cm del suelo favoreciendo el desarrollo esquelético del ave. • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura
05	19/10/2020	Agua + Antibiótico	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura
06	20/10/2020	Agua Pura	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura
07	21/10/2020	Agua + Vitamina	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio del plan de vacunación frente a New Castle cepa B1 • Registro de la ganancia de peso al día 07 (promedio total de 130g por el total de la población de 200 aves.) • Levantamiento de cama, limpieza y desinfección. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura

08	22/10/2020	Agua Pura	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura
09	23/10/2020	Agua Pura	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura • Levantamiento de cama, limpieza y desinfección
10	24/10/2020	Agua Pura	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura
11	25/10/2020	Agua Pura	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura
12	26/10/2020	Agua + Vitamina	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura • Levantamiento de cama, limpieza y desinfección
13	27/10/2020	Agua + Vitamina	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.

14	28/10/2020	Agua + Antibiótico	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Revacunación de New Castle cepa B1 + La sota. • Registro de la ganancia de peso al día 14 (promedio total de 320 g por el total de la población de 208 aves). • Levantamiento de cama, limpieza y desinfección. • Administración de tilosina para mitigar efectos post-vacuna.
15	29/10/2020	Agua Pura	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.
16	30/10/2020	Agua + Vitamina	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Levantamiento de cama, limpieza y desinfección. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.
17	31/10/2020	Agua + Vitamina	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura. •
18	01/11/2020	Agua + Vitamina + antibiótico	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura. • Restricción alimenticia en horas de extremo calor. (12-15)
19	02/11/2020	Agua Pura	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura. • Preparación de fórmula balanceada con los 3 porcentajes alterados de maíz molido a maíz en grano.

20	03/11/2020	Agua con vitamina	Balanceado inicial ad libitum	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución al azar de aves en los cuadros experimentales por tratamiento. • Desparasitación vía oral • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura. • Levantamiento de cama, limpieza y desinfección.
21	04/11/2020	Agua + vitamina	Balanceado de crecimiento. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Registro del peso promedio a los 21 días por horas de la mañana. • Repartición de alimentos por cuadro experimental. • Manejo de cortinas. • Levantamiento de cama, limpieza y desinfección. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.
22	05/11/2020	Agua + vitamina	Balanceado de crecimiento. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.
23	06/11/2020	Agua + vitamina	Balanceado de crecimiento. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.
24	07/11/2020	Agua + vitamina	Balanceado de crecimiento. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.
25	08/11/2020	Agua pura por bebedero + bromhexina.	Balanceado de crecimiento. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura. • Levantamiento de cama, limpieza y desinfección.

26	09/11/2020	Agua pura por bebedero + bromhexina.	Balanceado de crecimiento. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.
27	10/11/2020	Agua pura por bebedero + bromhexina.	Balanceado de crecimiento. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.
28	11/11/2020	Agua pura por bebedero + bromhexina.	Balanceado de crecimiento. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Registro del peso promedio a los 28 días por horas de la mañana. • Repartición de alimentos por cuadro experimental. • Manejo de cortinas. • Levantamiento de cama, limpieza y desinfección. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.
29	12/11/2020	Agua pura por bebedero + bromhexina	Balanceado de crecimiento. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.
30	13/11/2020	Agua Pura	Balanceado de crecimiento. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.
31	14/11/2020	Agua Pura	Balanceado de crecimiento. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura. • Levantamiento de cama, limpieza y desinfección.
32	15/11/2020	Agua Pura	Balanceado de crecimiento. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.

33	16/11/2020	Agua + Vitamina	Balanceado de crecimiento. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura. • Levantamiento de cama, limpieza y desinfección.
34	17/11/2020	Agua + Vitamina	Balanceado de crecimiento. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.
35	18/11/2020	Agua Pura	Mezcla de balanceado de crecimiento y engorde	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura. • Levantamiento de cama, limpieza y desinfección. • Para evitar que el cambio brusco de alimentación altere el consumo, se vio necesario mezclar balanceado de crecimiento con engorde
36	19/11/2020	Agua Pura	Balanceado de engorde. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.
37	20/11/2020	Agua Pura	Balanceado de engorde. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura. • Levantamiento de cama, limpieza y desinfección.
38	21/11/2020	Agua Pura	Balanceado de engorde. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.

39	22/11/2020	Agua Pura	Balanceado de engorde. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura. • Levantamiento de cama, limpieza y desinfección.
40	23/11/2020	Agua Pura	Balanceado de engorde. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura.
41	24/11/2020	Agua Pura	Balanceado de engorde. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura. • Levantamiento de cama, limpieza y desinfección.
42	25/11/2020	Agua Pura	Balanceado de engorde. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de cortinas. • Se realizó cambios de agua en 2 periodos mañana/tarde y monitoreo constante comederos y temperatura. • Registro del peso final a los 42 días por horas de la mañana.
43	26/11/2020	Agua Pura	Balanceado de engorde. EXPERIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • SACRIFICIO

Elaborado por: Cedeño Mendoza Yandry Miguel y Díaz Loor Genesis Dayana

Tabla 16 Cronograma,

Elaborado por: Cedeño Mendoza Yandry Miguel y Díaz Loor Genesis Dayana

ACTIVIDADES

AÑO 2020

	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
<i>Presentación del proyecto</i>	X							
<i>Adecuación del Galpón</i>	X	X						
<i>Recepción de los pollos COBB 500</i>			X					
<i>Sorteo del tratamiento</i>			X					
<i>Selección y peso inicial</i>			X					
<i>Control de peso de los pollos</i>			X	X				
<i>Alimentación</i>			X	X				
<i>Control de consumo</i>			X	X				
<i>Comercialización de los pollos</i>				X	X			
<i>Tabulación de datos</i>						X		
<i>Informe final</i>								X

