



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

TÍTULO:

Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteínas en pollos Broiler de etapa inicial en el Centro de gestión, innovación y transferencia de conocimiento “Finca Tigrillo” de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2022.

AUTORA:

Figueroa Moreira Ana Virginia

Unidad Académica

Extensión Chone

Carrera

Ingeniería Agropecuaria

Chone - Manabí – Ecuador

2023

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, en calidad de Tutora.

CERTIFICO

Que el presente **TRABAJO DE TITULACIÓN** titulado: **“Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteínas en pollos de etapa inicial en el Centro de gestión, innovación y transferencia de conocimiento “Finca Tigrillo” de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2022.”** ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, se encuentra listo para su presentación y apto para su defensa.

Los conocimientos y las opiniones vertidos en este proyecto de titulación son producto del trabajo, perseverancia y originalidad de su autora: siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, abril de 2023

Dra. Gabriela Farías Delgado
TUTORA

DECLARACIÓN DE AUTORIA

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este Proyecto de Titulación es de exclusividad de su autor.

Chone, abril de 2023

Ana Figueroa Moreira
AUTORA



APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema: **“Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteínas en pollos de etapa inicial en el Centro de gestión, innovación y transferencia de conocimiento “Finca Tigrillo” de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2022.”**. Elaborado por el estudiante de décimo semestre de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria

Chone, abril de 2023

Lcda. Yenny Zambrano Villegas
DECANA

Dra. Gabriela Farías Delgado
TUTORA

Dra. Johana Zambrano Aveiga
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Manuel García Moreira
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Lcda. Indira Zambrano Cedeño
SECRETARIA GENERAL

DEDICATORIA

El trabajo de investigación se lo dedico, especialmente a Dios, por ser el inspirador y guía incondicional e inseparable, por darme la fuerza para continuar durante este largo proceso; de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi madre, hermanos/as durante este largo proceso de aprendizaje, gracias a ustedes he logrado alcanzar una de las tantas metas, que he mantenido rigurosamente en mí y me convirtió en lo que soy, en beneficio de mí mismo y para la sociedad, como futuro profesional.

A todos mis docentes, ya que han sido un honor, orgullo y privilegio, el ser su alumno, apreciando de ellos cada sacrificio, trabajo y conocimiento en mi proceso educativo profesional.

A mis compañeros/as, por estar siempre presente, por el apoyo moral, quienes me alentaron con actitud positiva en cada desafío que cotidianamente se me presentaba.

A todas las personas especiales que me han apoyado y han hecho que este trabajo se realice con éxito, quienes me abrieron las puertas, que me acompañaron y compartieron sus conocimientos, en esta etapa, aportando en mí, una formación con bases sólidas de ética, moral y más que nada profesional.

Ana Figueroa Moreira

AUTORA:

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente al Todopoderoso, el Padre misericordioso, creador del cielo, de la tierra y todo lo que habita en ella; quien me ha brindado la sabiduría, fuerza y ayuda necesaria para poder elaborar y culminar este trabajo de investigación, mismo que es fruto de una ardua labor.

A mi madre, a mis hermanos/as, por el apoyo, cariño y paciencia inigualable, perpetua, por aquellas noches de insomnio, donde la luz de una habitación iluminaba el camino hacia el cumplimiento de una meta y esas ganas de salir adelante, a pesar de los obstáculos.

A mis buenos amigos/as, a mis compañeros/as y docentes de salón, que, a pesar de las circunstancias, en su gran parte, sabíamos apreciar cada idea, cada momento, cada consejo. Todopoderoso

A ellos y para todos aquellos, gracias.

Muchas gracias...

Ana Figueroa Moreira

AUTOR:

RESUMEN

La investigación se realizó en el Centro de gestión, innovación y transferencia de conocimiento “Finca Tigrillo” del cantón Chone, con el objetivo de evaluar dos fórmulas alimenticias de diferentes niveles de proteína en pollos broiler en la etapa inicial. Se realizó la construcción del galpón con todas sus estructuras para la crianza de las aves. Se utilizaron 105 pollitos, divididos en dos grupos de tratamientos y un grupo testigo de 35 pollitos.

Los productos de nutrición fueron de fácil obtención, se evaluó estadísticamente el peso inicial diariamente hasta los 14 días y el control de mortalidad se mantuvo un control adecuado de bioseguridad.

La alimentación de las aves con soya al 48% es una buena alternativa, se obtuvo un resultado similar al del grupo testigo. El grupo de soya al 44% tuvo un rendimiento más bajo.

La ganancia de peso diaria de la Ración A-B, alimentados con soya de diferentes niveles en proteínas con otros insumos, obtuvieron una ganancia de peso no muy favorable, la mejor ganancia de peso fue del grupo testigo con (485,679 gramo/ día).

Por lo tanto, existe la necesidad de mejorar la producción de pollos broiler, obteniendo mejor conversión alimenticia y ganancia de peso, buscando alimentar inteligentemente, evitando desperdicios, buena integridad intestinal asegurando que las aves consuman cantidades adecuadas y nutricionalmente balanceadas. Para la obtención de una proteína de consumo humano más económica y saludable. Es importante sugerir que la carne de pollo es una muy buena fuente de proteínas, niacina selenio, vitamina B6 y fósforo.

Palabras claves. Ganancia de peso, proteínas, mantenimiento alimentario.

SUMMARY

The research was carried out at the "Finca Tigrillo" Management, Innovation and Knowledge Transfer Center of the Chone canton, with the aim of evaluating two feed formulas of different protein levels in broiler chickens in the initial stage. The construction of the shed was carried out with all its structures for the rearing of birds. 105 chicks were used, divided into two treatment groups and a control group of 35 chicks.

The nutrition products were easily obtained, the initial weight was statistically evaluated daily up to 14 days, and the mortality control maintained an adequate biosafety control.

Feeding the birds with 48% soy is a good alternative, a result similar to that of the control group was obtained. The 44% soybean group had a lower yield.

The daily weight gain of Ration A-B, fed with soybeans of different protein levels with other inputs, obtained a not very favorable weight gain, the best weight gain was from the control group with (485.679 grams/day).

Therefore, there is a need to improve the production of broiler chickens, obtaining better feed conversion and weight gain, seeking to feed intelligently, avoiding waste, good intestinal integrity, ensuring that the birds consume adequate and nutritionally balanced amounts. To obtain a cheaper and healthier protein for human consumption. It is important to suggest that chicken meat is a very good source of protein, niacin, selenium, vitamin B6 and phosphorus.

Keywords. Weight gain, protein, food maintenance.

ÍNDICE

PORTADA	1
CERTIFICO.....	1
DECLARACIÓN DE AUTORIA	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
RESUMEN	6
SUMARY.....	7
INTRODUCCIÓN	14
CAPITULO I.....	15
1. MARCO TEÓRICO	15
1.1. Historia del pollo Broiler.....	15
1.2. Taxonomía	15
1.3. La fase de inicio	15
1.4. La recepción de los pollitos	16
1.5. Control de las condiciones ambientales:	16
1.5.1. Temperatura e iluminación	16
1.5.2. La iluminación	17
1.5.3. Control de peso de los pollitos	17

1.5.4. Alimentación en la fase inicial.....	17
1.5.5. La formulas alimenticias.....	19
1.5.6. Proteínas en pollos broiler	20
1.5.7. Valor nutritivo del maíz (<i>Zea mays</i>).....	21
1.5.8. El maíz en la alimentación de los pollitos	21
1.6. Origen de la difusión de la soya (<i>Glycine max</i>)	22
1.6.1. La soya (<i>Glycine max</i>).....	23
1.6.2. Generalidades.....	23
1.6.3. Características nutricionales de la soya (<i>Glycine max</i>).....	23
1.6.4. Harina de soya (<i>Glycine max</i>) 44-48% PB	24
1.7. Harina de pescado.....	25
1.8. Carbonato de calcio	26
1.9. Fosfato monodicalcico.....	27
1.10. Premezcla Vit- Min.....	27
1.11. DL- Metionina.....	29
1.12. L- Lisina HCL	29
1.13. Coccidiostato.....	30
1.14. Cloruro de colina	30
1.15. Bicarbonato de calcio	32
1.16. Sal común	33
1.17. Ventilación	33

1.18.	Prevención de enfermedades	33
2.	DISEÑO TEÓRICO	34
2.1.	Problema de investigación	34
2.2.	Objeto de Investigación	35
2.3.	Campo de acción	35
2.4.	Objetivo general	35
2.5.	Hipótesis	36
2.6.	Variables.....	36
2.6.1.	Variable independiente	36
2.6.2.	Variable dependiente.....	36
2.7.	Tareas científicas	36
	CAPÍTULO III.....	38
3.1.	Localización del área de terreno	38
3.2.	Muestra.....	38
4.	Manejo de la investigación	39
4.1.	Adecuación de terreno.....	39
4.2.	Materiales y construcción del galpón.....	39
4.3.	Instalación eléctrica y división del galpón	39
4.4.	Desinfección del área del galpón.....	40
5.	Equipos	40
5.1.	Sistemas de comederos.....	40

5.2.	Sistemas de bebederos.....	40
5.3.	Recepción de los pollitos bebé	41
5.4.	Alimentación de manejo de los pollitos broiler	41
5.5.	La báscula para el peso	41
5.6.	Primera semana (1 a 7 días)	41
5.7.	Segunda semana (7 a 14 días).....	42
5.8.	Esquemas de vacunación y medicamentos utilizados	42
5.8.1.	Gumboro	42
5.8.2.	New Vac.....	42
5.8.3.	Vitaminas.....	42
5.9.	Ganancia de peso en pollos broiler en la etapa inicial.....	42
5.10.	Porcentaje de mortalidad	42
	CAPÍTULO IV	43
6.	Propuesta.....	43
6.1.	Interpretación de resultados	46
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
7.1.	Conclusiones	51
7.2.	Recomendaciones	52
8.	REFERENCIAS.....	53
	ANEXOS	55

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES / FIGURAS

Ilustración 1 Finca tigrillo.....	38
Ilustración 2 Recepción de los pollitos.....	23 ¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 3 Alimentación en la fase inicial	18
Ilustración 4 Factores ambientales en la fase de inicio.....	18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ración A: Harina de soya 48%	37
Tabla 2 Ración B: Harina de soya 44%	37
Tabla 3 Taxonomía de los pollos	15
Tabla 4 ALIMENTACIÓN DE LOS POLLITOS BROILER	41
Tabla 5 Ganancia de peso durante los primeros 15 días.	46
Tabla 6 Ganancia de peso durante los primeros 15 días	47
Tabla 7 Ganancia de peso durante los 15 días grupo testigo	48
Tabla 8 Comparación de la ganancia de peso diario del grupo A-B-C.....	49
Tabla 9 Peso semanal de las dos raciones y el grupo testigo	50
Tabla 10 Se observa el porcentaje de mortalidad de la Ración A, Ración B y el Grupo Testigo.....	50

ANEXOS

Anexo 1 Adecuación del terreno	56
Anexo 2 Colocación de latillas alrededor del galpón	56
Anexo 3 Toda el área con latones de caña	56
Anexo 4 Colocación de la puerta del galpón	57
Anexo 5 Galpón completo con todas sus estructuras.....	57
Anexo 6 Las divisiones con latones y sarán	57
Anexo 7 Divisiones completas con luces y separaciones para cada grupo	57
Anexo 8 Limpieza y desinfección del galpón	58
Anexo 9 Recepción de los pollitos	58
Anexo 10 Grupo #1 de soya al 48%	58
Anexo 11 Grupo #2 de soya al 44%	58
Anexo 12 Grupo #3 Testigo.....	59
Anexo 13 Colocación de la comida y agua	59
Anexo 14 Vitaminas aplicadas a los pollitos	59
Anexo 15 Pollitos con buena alimentación y agua	59

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tuvo como prioridad evaluar dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteínas en pollitos Broiler de etapa inicial en el Centro de gestión, innovación y transferencia de conocimiento “Finca Tigrillo” de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; es importante indicar que en este lugar cuenta con los nuevos espacios físicos para la implementación de crianza en pollos broiler en diferentes etapas, generando áreas para la ejecución del estudio, donde se pudo implementar nuevas alternativas de alimentación; se garantizó la buena salud de los animales. Se contribuyó el conocimiento de nutrición, que son eficientes y económicas, generando un alto rendimiento de condición corporal.

El manejo alimenticio se realizó probando dos insumos proteicos que reemplazaron a los tradicionales dentro del campo de la nutrición y alimentación de pollos durante la etapa inicial; la materia prima que se utilizó fue la harina de soya (*Glycine max*) al 44% y 48% y fue adquirido en el centro de balanceados “Calderón” de la ciudad de Chone.

Se realizó la investigación durante los primeros 14 días de vida en pollos Broiler, se consiguieron datos referenciales sobre la alimentación, ganancia de peso y palatabilidad del alimento; se efectuaron dos grupos para comprobar las fórmulas y un grupo testigo, posteriormente, se analizaron los resultados y conclusiones y recomendaciones que servirán para futuros trabajos investigativos.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Historia del pollo Broiler

En la última etapa del siglo pasado se dieron los primeros intentos de crianzas de pollos en Estados Unidos. En la década de 1920 y 1930 cuando se comenzó a dar las primeras explotaciones de las granjas en este país. La variedad de los pollos es muy valorada por su extraordinaria evolución y ganancia, por su buena conservación de alimento.

1.2. Taxonomía

Cuadro #3. Taxonomía de los pollos

Reino	Animal
Filo	<i>Chordata</i>
Clase	Aves
Orden	Galliformes
Familia	Phasianidae
Género	Gallus

Tabla 1 Taxonomía de los pollos

Fuente: (Nasser, 2017)

1.3. La fase de inicio

La etapa del ciclo productivo pudo variar en cuanto a los números de días dependiendo del sistema de manejo, pero de una forma generalizada se considera aproximadamente en los primeros 14 días. En esta fase se requiere que los pollitos obtengan un desarrollo orgánico e inmune adecuado que les permite alcanzar los objetivos de desempeño en las fases posteriores, y donde se producen ciertas situaciones de estrés, como la recepción y algunas vacunaciones (Arias Diaz, Marco A. Hernández, 2020).

1.4. La recepción de los pollitos

Desde que los pollitos se eclosionan y son recibidos en las granjas pueden pasar entre 24 y 36 horas y, durante este tiempo, se nutren del vitelo restante. En este periodo también tiene lugar del transporte desde la incubadora a la granja, lo cual es un factor de estrés. Por tanto, es fundamental la recepción del pollito con mayor rapidez y cuidado posibles, minimizar el estrés y la mortalidad inicial que comiencen a alimentarse cuanto antes, ya que de ello dependerá el éxito de la crianza (Arias Diaz, Marco A. Hernández, 2020).

Imagen 2: Recepción de los pollitos



Ilustración 1 Recepción de los pollitos

Fuente: (Arias Diaz, Marco A. Hernández, 2020)

El momento de la recepción es necesario realizar diferentes controles para garantizar un buen manejo de los pollitos broiler.

1.5. Control de las condiciones ambientales:

1.5.1. Temperatura e iluminación

En todo el ciclo productivo, fue fundamental mantener las condiciones ambientales idóneas que favorezcan el desarrollo inicial de los pollitos. Respecto a la temperatura, que deberán mantenerse en un rango entre 33°C y 35°C, dependiendo de la edad de la reproductora y del peso medio de los pollitos a la recepción, donde 33°C corresponderán a pollitos de tamaño mayor o

procedentes de las reproductoras de más edad, y 35°C al caso opuesto (Arias Diaz, Marco A. Hernández, 2020).

1.5.2. La iluminación

Lo tradicional es que durante los primeros días de los pollitos tengan luz casi de manera ininterrumpida. De tal manera, se parte con el fotoperiodos de 24 horas de iluminación continua en la recepción de los pollitos, lo que estimula la ingesta de alimento y agua y, consecuentemente, que garantiza un buen arranque junto con un buen desarrollo de los sistemas digestivo e inmunitario. Al segundo día, se incrementa una hora de oscuridad diaria para que las aves comiencen a familiarizarse con la fase de oscuridad del fotoperiodo (Arias Diaz, Marco A. Hernández, 2020).

1.5.3. Control de peso de los pollitos

Para el control del peso en las etapas iniciales, deben de tener entre 40 y 42 g, siendo el mínimo aceptable de 36 g. Recordando que un gramo menos de peso inicial se podría convertir en 50 gramos menos de carne final (Arias Diaz, Marco A. Hernández, 2020).

1.5.4. Alimentación en la fase inicial

En los primeros días de la fase de inicio el consumo de alimento y agua es fundamental, de una manera directa para que el sistema digestivo se desarrolle rápido y completamente, e indirectamente para que se desarrollen en una mejor inmunidad. En el caso del agua, inicialmente servirá para evitar la deshidratación que hayan podido sufrir las aves hasta su recepción en la granja y, posteriormente, para favorecer la digestibilidad del alimento (Arias Diaz, Marco A. Hernández, 2020).

Imagen 3: Alimentación en la fase inicial



Ilustración 2 Alimentación en la fase inicial

Fuente: (Arias Diaz, Marco A. Hernández, 2020)

Por lo tanto, es fundamental hacer los controles rutinarios de peso para garantizar que se cumplan todos los objetivos productivos y así poder corregir cualquier desviación de manera temprana.

En la fase de inicio, los niveles de proteína tuvieron un alto nivel de energía metabolizable los más bajos que se proporcionarán a lo largo del ciclo. Esto es debido a que las aves, al comienzo del ciclo, necesitan niveles proteicos más elevados que ayuden en el desarrollo.

La fase de inicio fue dividida en fase pre-inicio y fase de inicio como tal, aunque dependerá del sistema de manejo. Se utilizó fases separadas, el nivel de proteína será mayor en la fase de pre-inicio y se disminuirá progresivamente en la fase de inicio, y viceversa con los niveles de energía (Arias Diaz, Marco A. Hernández, 2020).

Imagen 4: Factores ambientales en la fase de inicio

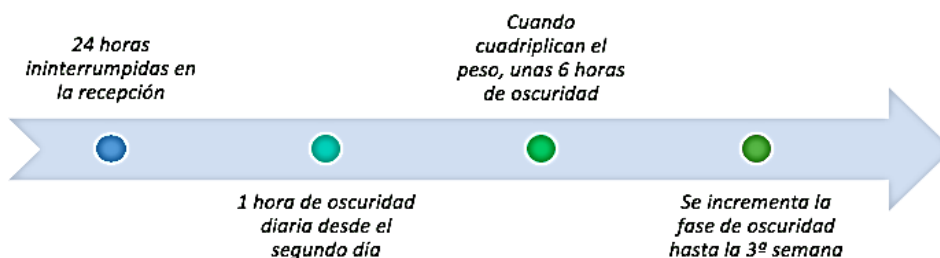


Ilustración 3 Factores ambientales en la fase de inicio

Fuente: (Arias Diaz, Marco A. Hernández, 2020)

Entre los días 5 y 7, los pollitos logran cuadruplicar su peso del nacimiento, lo cual se incrementó las horas de oscuridad hasta unas 6 horas, y esta continúa durante toda la fase de inicio, aunque dependerá del sistema de manejo.

1.5.5. La formulas alimenticias

Los alimentos requeridos por las aves son agua, aminoácidos, energía, vitaminas y minerales. Los componentes deben de tener armonía para asegurar el óptimo desarrollo del esqueleto y crecimiento muscular, para los cuales se trata de optimizar las condiciones de producción para lograr al más bajo costo y considerarlos los aspectos del bienestar animal.

La buena calidad de los ingredientes formó parte del alimento e higiene, afectan a la contribución de estos nutrientes básicos. Si los ingredientes crudos o los procesos de molienda se deterioran o si hay un desbalance nutricional en el alimento, el rendimiento de las aves puede disminuir. Por lo tanto, cualquier recomendación de requerimientos nutricionales deben ser solamente considerado como una pauta (Alberto, 2018).

En la formulación de las raciones alimenticias para pollos en etapa inicial debemos tener en cuenta los siguientes factores:

- Disponibilidad y costo de materias primas.
- Pesos vivos.
- Capacidad de la fabricación de alimento.

La velocidad del crecimiento del pollo en la etapa inicial es el resultado, de una intensa selección genética; por ello, la alimentación es importante para lograr la máxima expresión productiva. El éxito logrado hasta ahora con esta práctica es por el mejor conocimiento de las funciones que desempeñan los distintos nutrimentos, lo que permite cubrir con mayor precisión las necesidades nutrimentales (Cesar Rostnago, 2016).

También los pollos se encuentran en etapa inicial que deben llevar un cuidado riguroso y exhaustivo, puesto que desde allí depende del crecimiento, en este incide la nutrición, la buena alimentación, eso depende del alimento que debe suministrarse en forma correcta a los pollos (Cesar Rostnago, 2016).

Los pollitos requieren el conocimiento de las etapas o fases de sustento para cubrir los requerimientos nutrimentales. Por otro lado, la necesidad de los nutrimentos de la alimentación de pollos en etapa inicial es cambiante debido a los avances genéticos que realizan constantemente las diferentes compañías genéticas, las cuales han logrado que las aves se incrementen en el peso estándar a la razón de 50 g por año, lo que representa un día menos en su ciclo de crianza (Cesar Rostnago, 2016).

También tienen etapas de nutrición de acuerdo con su crecimiento, que se inicia con alimentación para etapa inicial que su componente es diferente a la etapa de engorde, lo cual cada proceso alimenticio posee fórmulas distintas con los componentes necesarios para cada etapa (Cesar Rostnago, 2016).

1.5.6. Proteínas en pollos broiler

Los niveles de proteína y aminoácidos que fueron utilizados en los distintos piensos que se integran al programa de alimentación para broiler normalmente se basan en las recomendaciones facilitadas por diferentes autores, organismos oficiales nacionales e internacionales, firmas comerciales proveedoras de aminoácidos o por las empresas proveedoras (Luis Barroeta, 2019).

La alimentación de los pollos broiler deben llevar un programa que sea respaldado por profesionales que certifiquen el uso de esta, manera los proveedores de la estirpe de pollos utilizan una alimentación específica e idónea en la utilización de la proteína (Luis Barroeta, 2019).

Dentro del sistema de alimentación convencional, una de las primeras decisiones que hay que tomar es el número de piensos a suministrar a las aves, así como las cantidades aproximadas de cada uno de ellos. Esto dependerá fundamentalmente de criterios de la optimización del transporte y logística de la

fábrica y de las granjas, analizando la relación coste-beneficio de utilización con un mayor número de piensos. Una vez se ha tomado esta decisión, hay que decidir la composición nutricional de cada uno de los piensos, que a su vez depende de numerosos factores (Luis Barroeta, 2019).

La proteína es la dieta que se emplea en los pollos que cumplan muchas funciones, la más importante es para la síntesis de músculo. Los pollos requieren de la dieta, una cantidad específica, esenciales y suficiente cantidad de nitrógeno, para la síntesis de aminoácidos no esenciales, en lugar de proteína cruda. Se puede emplear en las dietas una menor concentración de proteína mediante el uso de aminoácidos cristalinos que se ofrecen en el mercado, como metionina, lisina, treonina y triptófano, que beneficia al ambiente en donde los animales están confinados, ya que se generan excretas con menor concentración de nitrógeno y menor producción de amoníaco, lo que significa un beneficio económico al reducir el contenido de proteína en las raciones (Luis Barroeta, 2019).

1.5.7. Valor nutritivo del maíz (*Zea mays*)

Los granos de este cereal tienen una baja concentración de proteínas y la calidad de éstas se halla limitada por la deficiencia de algunos aminoácidos esenciales (Guadamud, 2018).

Es el triptófano, el principal aminoácido limitante de las proteínas del maíz, lo cual puede ser cierto en el caso de algunas variedades con una concentración elevada de lisina o para productos de maíz que hayan sido sometidos a algún tipo de elaboración. En cambio, la adición simultánea de lisina y triptófano mejora considerablemente la calidad de las proteínas del maíz, como se ha demostrado experimentalmente con animales (Guadamud, 2018).

1.5.8. El maíz en la alimentación de los pollitos

Fundamentalmente el pollo que consumimos se utiliza maíz y soya, se obtiene la correcta formulación de un alimento balanceado que debe tener en cuenta un adecuado balance entre la edad del lote, la energía y la proteína suministrada,

esta última está formada por unidades menores llamados aminoácidos, que son las verdaderas limitantes de los valores de proteína a utilizar (Garzón, 2019).

Para que las aves puedan transformar la energía y proteína en carne de alto valor biológico se necesitan de componentes menores que ayuden al éxito de esta producción, es el caso de los minerales como el fósforo y el calcio que forman parte del esqueleto de sostén de las aves y de otros minerales menores para el mantenimiento del equilibrio electrolítico como son el sodio, el cloro y el potasio.

En pequeñas proporciones, pero igualmente importantes, es el uso de vitaminas que participan en todos los procesos metabólicos y que no se encuentran en la proporción adecuada en las materias primas que se utiliza en la alimentación (Garzón, 2019).

1.6. Origen de la difusión de la soya (*Glycine max*)

La semilla cultivada soya (*Glycine max*) es nativa del este asiático, seguramente es originaria en China en el norte y centro de está. Cerca del año 3000 AC los chinos ya valoraban a la soya como una de las cinco semillas sagradas. La soya para los emperadores chinos era una de las cinco semillas sagradas, junto con el trigo, el arroz, el mijo y la cebada. Consideraban en la soya no sólo sus propiedades nutritivas, sus propiedades para evitar enfermedades. Como la tradición fueron los monjes budistas quienes la llevaron al Japón en el siglo VII de nuestra era, donde muy pronto se convirtió en un cultivo popular (Guinzo, 2016).

La comercialización marítima se popularizó en Oriente llevándola como un cargamento precioso entre sus mercaderías en sus viajes. Su producción estuvo ubicada en esa zona hasta después de la guerra chino-japonesa (1894-1895), época en que los japoneses empezaron a importar tortas de aceite de soya para usarlas como fertilizantes. En los pueblos del oriente es el alimento fuerte. Expresa además que el nombre que presenta la soya proviene del vocablo antiguo utilizado por los chinos: sou, tal y como se denominaban antiguamente (Benitez, 2018).

1.6.1. La soya (*Glycine max*)

El uso de la soya (*Glycine max*) es la alimentación del animal ha abierto un amplio panorama a la industria de concentrados, al permitir la formulación de las dietas con una excelente concentración y disponibilidad de energía, aminoácidos y ácidos grasos esenciales. Por su alto contenido de grasas contiene el 18 a 20% y proteínas 37 a 38%, el frijol de soya se presenta como una valiosa materia prima para su utilización en la industria destacándose la extracción de aceites y la formulación de alimentos balanceados para animales. Con este recurso es posible satisfacer las 45 necesidades nutricionales e estas líneas modernas de aves, que exigen raciones con una alta calidad nutricional y sanitaria, así como una elevada densidad energética y proteica (Figuerola, 2020).

1.6.2. Generalidades

Soya (*Glycine max*) pertenece a las legumbres de la familia de las papilionáceas, a la que pertenecen plantas las más conocidas como el guisante. La soya es una planta anual de hasta 1,5 m de altura. Los tallos están cubiertos por una pilosidad espesa de color marronáceo y son erectos. Las hojas son pedúnculos cortos y alternados que se presentan trifoliadas con folíolos ovales; las basales, simples (Folgueiras, 2016).

Flores de blanco - violeta o blanquecinas de 5-6 cm de largo, agrupadas en racimos. Los frutos exhiben legumbres de hasta 7 cm de largo, con 1 a 4 semillas en el interior. Los colores de las semillas difieren según de la variedad que se trate observando especialmente negras, amarillas o verdes. Desciende de la soya de especie que crece de forma natural en China y Japón (Folgueiras, 2016).

1.6.3. Características nutricionales de la soya (*Glycine max*)

La semilla de soya (*Glycine max*) se compone de las proteínas, hidratos de carbono, lípidos y minerales; siendo las proteínas y lípidos las partes fundamentales, constituyéndose en un 60% de la semilla. La soya comparada con otros cereales presenta un alto contenido del aminoácido lisina (Figuerola, 2020).

Actualmente la soya es considerada como la fuente de la mejor elección para la alimentación de los cerdos y aves en un buen crecimiento y finalización por su alto contenido proteico 37,5%, alta digestibilidad 82%, buen balance de aminoácidos, calidad consistente y bajos costos comparada con otras fuentes proteicas (Valdes, 2019).

1.6.4. Harina de soya (*Glycine max*) 44-48% PB

La mayoría del sistema de valoración se clasificó en la harina de soya en función del contenido en proteína siendo este valor que tiene el nombre al producto a excepción que contempla como valor el contenido en proteína más grasa residual después de la extracción. Esto da, para las diferentes tablas, un rango entre 4 y 5 harinas de soya procedentes de la extracción.

El contenido de la proteína está inversamente relacionado con el contenido en fibra que actúa como factor de dilución y es quien determina mayoritariamente el contenido final de proteína en las harinas comercializadas los coeficientes de digestibilidad de la proteína es el más altos para ambas calidades de la harina de soya, el resto de los sistemas, presentan coeficientes de digestibilidad muy similares entre ellos (Perez, 2016).

En el argumento de la harina de soya de alto contenido en proteína, si bien los coeficientes de digestibilidad de la proteína.

La harina de soya 44%PB incluso que para la 48%PB, el valor es para el resto de los sistemas es muy similar (menos de 100 kcal/kg). En cuanto a la soya 48% PB, el valor se puede considerar muy similar entre sistemas de valoración. Independientemente de los valores por los diferentes sistemas cabe destacar que ofrece ecuaciones para la predicción del valor energético de la harina de soya en función de los coeficientes de digestibilidad considerando básicamente la proteína, la grasa, los polisacáridos no amiláceos, azúcares y almidón.

Los coeficientes de digestibilidad de la proteína, grasa y polisacáridos no amiláceos son los más influyentes y variables en función del tipo de harina dentro del rango 44 a 48% PB para este sistema.

El contenido en proteína es la estimación del valor básicamente en determinado por el contenido en fibra puesto que esta condiciona el contenido en proteína y ambos son los determinantes de la estimación del valor en (con $R^2 = 0,77$ en sentido positivo y $R^2 = 0,67$ en sentido negativo, para la proteína y la fibra respectivamente). El contenido en almidón también presenta una relación positiva sobre el contenido en energía no es despreciable, e incluso con mayor influencia que el contenido residual de grasa.

En términos de amino ácidos totales, tomando como referencia la lisina, se puede observar para la soya 44%PB que dan valores similares, presentan valores superiores en el contenido de lisina (pero las diferencias no son nunca superiores al 3,5%). Sin embargo, para la harina de soya 48% PB, presentan valores similares y más altos que presentan valores más bajos y similares entre ellos. Los valores para el resto de los aminoácidos totales son bastante proporcionales a la lisina para las diferentes calidades de harina (Perez, 2016).

1.7. Harina de pescado

El beneficio obtenido por la molturación y desecación de los pescados enteros, de partes de estos o de residuos de la industria conservera, a los que se puede haber extraído parte del aceite. El proceso normal de fabricación se inicia con el picado o molido del pescado, seguido de su cocción a 100°C durante unos 20 minutos. Posteriormente el producto se prensa y se centrifuga para extraer parte del aceite.

En el proceso se obtuvo una fracción soluble que puede comercializarse independientemente (solubles de pescado) o reincorporarse a la harina. El último paso es la desecación de la harina hasta un máximo de un 10% de humedad. En las primeras etapas del proceso se añade un antioxidante para evitar el enranciamiento de la grasa y la posible combustión de la harina. Recientemente, se han desarrollado nuevos procedimientos (harinas especiales, harinas LT) basados en la utilización de pescado entero fresco bien conservado y desecados a baja temperatura ($< 70^{\circ}\text{C}$).

El valor nutritivo de la harina depende en primer lugar del tipo de pescado. Así, la harina de arenque tiene un contenido mayor en proteína (72 vs 65%, como media) y menor en cenizas (10 vs 16-20%) que las harinas de origen sudamericano o las de pescado blanco. Esta última tiene un contenido en grasa inferior (5 vs 9%) que los otros dos tipos. Por otra parte, la frescura del producto y la temperatura y condiciones de almacenamiento afectan a su deterioro por actividad bacteriana, enzimática o enranciamiento, y, como consecuencia, a su contenido en peróxidos, en nitrógeno volátil (TVN) y en aminas biogénicas tóxicas.

El componente nutritivo es más valioso de la harina de pescado es la proteína. Tiene una proporción ideal de aminoácidos esenciales altamente digestibles, que varía relativamente poco con el origen de la harina. Además, la proteína tiene una escasa antigenicidad, por lo que resulta muy adecuada en piensos de animales jóvenes.

La harina de pescado aporta cantidades elevadas de fósforo altamente disponible, microminerales (Se, Zn, Cu, Fe y Zn) y vitaminas del grupo B (especialmente colina, biotina, riboflavina y B12) (FEDNA, 2017).

1.8. Carbonato de calcio

El carbonato de calcio es una sal inorgánica e insoluble, con un alto contenido de calcio (40%) y se utiliza en los alimentos como un aditivo, porque se lo agrega intencionalmente con el objeto de provocar un cambio tecnológico.

En las aves de corral, el calcio evita las enfermedades como la osteoporosis o deterioro en los huesos y raquitismo, esta última, provoca que el ave no aproveche las vitaminas y minerales en los alimentos. Algunos productores consideran que el maíz o el trigo, son suficientes para la alimentación de las aves de corral, desconociendo que la presencia de calcio en estas semillas es de apenas el 0.02 % a 0.04 %, mientras que en alimentos balanceados la presencia de este mineral puede oscilar entre 1.0 % y 2.5 %.

El indicador de la ausencia de Calcio en la nutrición de las aves, son aves caídas, producto del dolor provocado en sus patas por la ausencia de este mineral. Los expertos verifican este déficit por medio de autopsias encontrando pechugas desviadas y huesos blandos (Gonzalez, 2019)

1.9. Fosfato monodicalcico

El Carbonato de calcio da integridad a la cáscara del huevo en aves además de fortaleza ósea de todos los animales, es clave para la producción de carne y huevos de calidad.

Su principal fuente de calcio (Ca) se utilizó en la alimentación animal. Se obtiene directamente de nacimientos de piedra caliza, tras secado y trituración a distintas granulometrías. Su contenido en Ca está en torno al 38% dependiendo de la riqueza en caliza de la roca original. Debido a su origen, el CaCO_3 contiene cantidades variables de minerales, tales como Mg y Fe. El CaCO_3 se presenta en forma de polvo, sémola o piedra gruesa, siendo la primera presentación la más frecuente.

En los pollos que reciben piensos en harina se obtiene en un 30-50% del CaCO_3 de la dieta vaya en forma granular (sémola o piedra), a fin de aumentar el tiempo de retención en la molleja y mejorar la calidad en cáscara. Además, el CaCO_3 granular mejora la textura del pienso facilitando la fluidez de este, pudiendo mejorar el consumo (Hernández, 2018).

1.10. Premezcla Vit- Min

En su estructura, de las vitaminas y minerales, una variedad de ingredientes, los que varían según necesidad y tipo de producción (gallinas ponedoras o pollos parrilleros) a saber: aminoácidos (metionina, lisina, treonina, etc.), colina, enzimas, antioxidantes, acidificantes, fosfato, coccidiostatos, promotores de crecimiento, secuestrantes de micotoxinas, sal, entre otros. Es la decisión respecto del uso de estos productos, se tiene en cuenta distintas cuestiones referidas a las características de la planta de alimentos balanceados, costos, mano de obra, logística, entre otros aspectos.

Es importante aclarar que el corrector debe ser utilizado indispensablemente, ya que los cereales (principalmente maíz y derivados de soya) con que se elaboran las raciones, no cubren totalmente los requerimientos vitamínicos/minerales mínimos para las aves.

Por otro lado, respecto a los aminoácidos limitantes que luego conformarán las proteínas en los animales, deben ser aportados en forma sintética por la misma razón detallada anteriormente. En la avicultura, el aminoácido limitante, o sea el más preponderante en una ración, es la metionina seguido por la lisina y la treonina.

Hoy en día, la utilización de distintos tipos de enzimas exógenas en las dietas de aves es de uso cotidiano, ya que su objetivo es la reducción de los efectos anti-nutricionales de algunos componentes de las distintas materias primas utilizadas en la dieta, para que puedan ser aprovechados por el animal, por ej. el fosforo no disponible en forma de fitato en los cereales, ciertos componentes de la estructura celular que no son aprovechados totalmente por el organismo animal (xilanasas, betaglucanasas, etc.), fuentes de proteína vegetal (proteasas), etc. Estas pueden ser adicionadas tanto en los núcleos correctores como en las premezclas completas.

Algunos ingredientes, como por ejemplo los coccidiostatos y promotores de crecimiento, se dosifican en muy pequeñas dosis (500grs/Tn aprox.), su incorporación y posterior mezclado en forma correcta se torna extremadamente dificultoso provocando consecuencias no deseadas en la producción por lo expuesto en los párrafos precedentes, se desprende la importancia del creciente uso de premezclas completas en la avicultura actual, como un paso previo a la elaboración de alimentos completos.

Es transcendental que el productor tenga muy presente que tanto el núcleo corrector como la premezcla completa complementan la ración, es por eso que las dietas deben estar correctamente balanceadas, utilizando materias primas de calidad (maíz/soya y sus derivados, principalmente). El agregado de un núcleo o premezcla a una ración deficiente no va a mejorar la calidad nutricional

final del alimento balanceado, y por ende los resultados productivos (Fernandez, 2018).

1.11. DL- Metionina

Un aminoácido esencial se utiliza en la alimentación animal, ya que es indispensable para la formación de tejidos y músculos de animales. También es utilizado en la síntesis de vitamina, como una sustancia enriquecedora para la nutrición y como diluyente del refuerzo nutricional.

DL-metionina es una de las unidades básicas para la composición de la proteína, es el único aminoácido del cojinete de azufre entre los aminoácidos esenciales, participó en el interior del cuerpo del animal transmethylation, el fósforo el metabolismo y la adrenalina, la colina y la síntesis de creatina, también es la materia prima de la proteína y la cistina síntesis. La metionina es incapaz de sintetizar en el cuerpo animal, debe tomar de los alimentos. Agrega en la alimentación, puede promover las aves de corral para crecer, aumentar la cantidad de carne magra y reducir el ciclo de alimentación.

Hasta la fecha, las fuentes de neta utilizadas en alimentación animal de forma convencional han sido la DL-Metionina (polvo, 99% de pureza) y el hidroxianálogo de metionina (líquido y polvo), ambas producidas por síntesis química (Flores, 2016).

1.12. L- Lisina HCL

La Lys es altamente higroscópica lo que limita su uso en forma pura en fabricación de piensos. En el mercado está disponible la L-Lys sólida pura (CE 3.2.1) aunque su comercialización es muy limitada en la práctica. La forma monoclóhidrato (CE 3.2.3) es una de las fuentes más utilizada en fabricación de piensos compuestos. Se obtiene mediante fermentación oxidativa de microorganismos sobre un substrato hidrocarbonado (azúcar, almidón, melazas, etc.) en presencia de una fuente de nitrógeno (sales amónicas, amoníaco, hidrolizados proteicos, etc.).

El producto comercial tiene una pureza mínima del 98%, con un 78% de Lys y un 19-20% de Cl. Otras formas disponibles son los concentrados líquidos, tal como la Lys-50, que se obtiene mediante un proceso similar al del clorhidrato. Este producto es fácil de manejar y no aporta Cl. También se encuentra disponible la Lys en forma de sulfato (CE 3.2.5), bien en forma líquida o en forma sólida, que se obtiene mediante procesos de fermentación a partir de *Corynebacterium glutamicum*.

Las formas líquidas contienen un 25% y las sólidas un 50% de Lys. Al obtenerse por fermentación, ambos productos contienen además de Lys otros nutrientes de interés, entre los que se incluyen cantidades apreciables de aminoácidos indispensables (Muñoz, 2017).

1.13. Coccidiostato

Se le adiciona Coccidiostato al alimento impidiendo así la presentación de esta enfermedad clínica y subclínica, sin embargo, se presentan en el campo cuadros de coccidiasis que si bien no causan mortalidad afectan los parámetros productivos. Debido a los problemas de resistencia que enfrenta el uso continuo de anticoccidiales, las empresas avícolas emplean programas de rotación de drogas, las cuales son evaluadas continuamente mediante diversos métodos, siendo la recolección de muestras de laboratorio para el recuento de ooquistes en cama uno de los más usados en estos casos, el cual da una idea clara sobre el estado de manifestación en que se encuentra las granjas y su eficacia.

En el resto del mundo la coccidiosis produce fuertes pérdidas económicas, no sólo por que influyen negativamente sobre los parámetros productivos si no también, por la cantidad de dinero que las empresas invierten en alimentos con anticoccidiales (Champan, 2018).

1.14. Cloruro de colina

Es un nutriente esencial en la producción de aves. Con el desarrollo de la industria de aves de corral, la demanda del cloruro de colina seguirá aumentando y tendrá un enorme potencial de mercado en el futuro.

Es una sal de amonio cuaternario y un compuesto orgánico. Es de color blanco sólido cristalino e incoloro en su forma líquida. Su fórmula química es $(\text{CH}_3)_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OHX}$. El cloruro de colina tiene varios grados con contenido diferente, que incluyen 50%, 60%, 70%, 75% y 98%, etc. En forma de sal de ácido salicílico, salicilato de colina, se usa típicamente para aliviar el dolor de úlceras bucales. La fuente más común de colina en alimentación animal es el cloruro de colina, producido por síntesis química. El cloruro de colina está disponible al 70-75% en forma líquida y al 50-70% en polvo. Independientemente de la forma física del cloruro de colina, el contenido máximo de trimetilamina en el producto final debe ser inferior a 200-300 mg/kg.

El cloruro de colina se suele agrupar con las vitaminas del grupo B (vitamina B). Su nombre hace referencia generalmente a diversas sales cuaternarias de amonio que contienen el catión N, N, N- trimetiletanolamina. El catión aparece en la cabeza de los grupos fosfatidilcolina y esfingomielina, dos clases de fosfolípidos que son abundantes en las membranas celulares. La colina es la molécula precursora de la acetilcolina, un neurotransmisor que está involucrado en muchas funciones, entre las cuales se incluye la memoria y el control del músculo. La colina se usa en la síntesis de componentes que forman parte de las membranas celulares del cuerpo (Cedeño, 2016).

Se incluye en el grupo de vitamina B (vitamina B4), ejerce principalmente la función de donante de grupos metilo a nivel metabólico. Los llamados “grupos metilo lábiles” CH_3 son absolutamente necesarios para la formación de sustancias corporales vitales, como la creatina y la adrenalina; y en la conversión de grasas y otras reacciones metabólicas en donde la Colina, es el bloque molecular de partida, y no puede ser reemplazada por la betaina ni por la metionina; a esta imposibilidad de ser sustituida se le llama demanda esencial de colina.

Los compuestos de alimento en forraje son elaborados para animales que según la normativa legal “son las mezclas de productos de origen vegetal o animal en su estado natural, frescos o conservados, o de sustancias orgánicas o inorgánicas, contengan o no aditivos, que estén destinados a la alimentación

animal por vía oral en forma de piensos completos o de piensos complementarios “. Para que se garanticen con una adecuada nutrición animal, es necesario adicionar cloruro de colina en los alimentos o piensos que se suministran a los animales en granjas (Cedeño, 2016).

1.15. Bicarbonato de calcio

El bicarbonato de sodio es un ingrediente con un potencial de beneficio en la alimentación de pollos debido a su efecto sobre el balance electrolítico y adicionalmente por mejorar la digestibilidad proteica y el rendimiento de estos. En la mayoría de las dietas el balance electrolítico (BE) no llega a alcanzar los valores deseados para optimizar la producción más aun, cuando se formula con proteínas de origen animal tal como harina de pescado.

Un insumo útil para restablecer un balance electrolítico inapropiado es el bicarbonato de sodio, ya que su aporte de sodio mejora dicho balance y además aporta el ion bicarbonato que contribuye al desarrollo del sistema que previene cuadros de acidosis metabólica en los animales.

Por medio de la inclusión del bicarbonato de sodio en el alimento, restablece el ácido-base del organismo, por lo que la mayoría de las rutas metabólicas funcionan en las condiciones óptimas requeridas ya que se dirigen principalmente al proceso de crecimiento en lugar de dirigirse a la regulación homeostática.

Es por esto el balance electrolítico óptimo del alimento tiene efectos positivos sobre el peso corporal, consumo de alimento, conversión de alimento y problemas de patas. Así mismo, se ha observado también que los pollos que consumieron bicarbonato de sodio mejoraron la digestibilidad de proteína, ganancia de peso, conversión de alimento y deposición de calcio y fósforo comparado con pollos que se alimentaron con NaCl (Zambrano, 2016).

1.16. Sal común

La sal es un ingrediente comúnmente utilizado en las dietas para aves como fuente de sodio (Na) y cloro (Cl), minerales importantes para el organismo. Concretamente, contiene una riqueza de cloruro sódico muy elevada, superior al 95%, con un 38% de sodio y un 58% de cloro. Es importante su adición en las dietas, ya que ingredientes mayoritarios, las como los cereales o la harina de soya, son pobres en sodio; además, el cloro que contiene es muy asimilable para las aves (Aviagen, 2019).

1.17. Ventilación

Es necesario mantener una ventilación adecuada para controlar los gases contaminantes o irritantes, así como la humedad, el aporte de oxígeno y reducción de la temperatura cuando sea necesario.

Los gases irritantes pueden causar estrés e inmunosupresión y, en la fase de inicio, las aves son especialmente susceptibles a éstos debido a que los órganos y la inmunidad y puede incrementar la predisposición a ciertas enfermedades, especialmente respiratorias (Arias Diaz, Marco A. Hernández, 2020).

1.18. Prevención de enfermedades

Durante la fase de inicio, los pollitos son susceptibles a padecer diversas patologías, algunas de las cuales pueden prevenirse con la adición de los aditivos ya descritos en el apartado de alimentación en la fase de inicio.

Si bien, se recomienda adicionar pronutrientes inmunoestimulantes unos días antes y después de la vacunación con el fin de incrementar el título de anticuerpos y, consecuentemente, el porcentaje de animales protegidos frente a estas enfermedades (Arias Diaz, Marco A. Hernández, 2020).

CAPITULO II

2. DISEÑO TEÓRICO

2.1. Problema de investigación

En el mundo actualmente afrontamos muchos retos relacionados con la crisis financieras, políticas y económicas, efectos en cambios climáticos y fenómenos meteorológicos externos. De tal manera, que el crecimiento demográfico de la población mundial se vincula a las necesidades de nutrición y alimentación con la disposición de recursos naturales.

Es elementalmente resaltar que la alimentación representa el mayor costo de producción en las explotaciones agropecuarias, razón por la cual resulta indispensable minimizar su precio, la soya al 44% y 48% tienen alternativas nutritivas en concentración y calidad de su proteína que le ayudara en el crecimiento, ya que los alimentos balanceados tienen un altos costos de producción en la avicultura dejando a los pequeños y medianos productores en un reducido margen de rentabilidad en base de inversión, además de restarles competitividad a nuestro país con efectos directos en las exportaciones.

Es importante considerar los campos productivos que se encuentran desestimados por los bajos rendimientos en la producción, malas prácticas agrícola ya que estas acciones han hecho que el hombre tenga nuevas alternativas para satisfacer las necesidades de alimentos de la población, por lo que se considera a la avicultura una alternativa fructífera, contribuyendo económica y nutricionalmente a la población.

Cabe recalcar que la alimentación de los pollos se duplicó en el último período, poniendo más presión en mejorar el índice de conversión e importancia de un buen manejo, para evitar desperdicios y obtener una buena integridad intestinal asegurando que las aves consuman cantidades adecuadas de alimentación balanceadas.

Por otra parte, conocer el contenido de los diferentes insumos que interceden en la alimentación avícola, y como requisito final tener conocimiento del costo de

los insumos. El elevado contenido proteico y los aportes de nutrientes (aminoácidos, carbohidratos, grasa, vitaminas y minerales) y la harina de subproductos avícolas hacen un insumo de buena calidad y bajo costo.

Considerando que el pollo es uno de los alimentos de origen animal, más apreciado y valorado por la población, debido a las diferentes tradiciones culturales y culinarias. Es importante mencionar que carne de pollo es una muy buena fuente de proteínas, niacina selenio, vitamina B6 y fósforo.

Por último, existe la necesidad de mejorar la producción de pollos broiler, obteniendo mejor conversión alimenticia y ganancia de peso, para la obtención de una proteína de consumo humano más económica y saludable.

Lo que conlleva a la siguiente interrogante:

¿Cómo influye las fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteínas en pollos de etapa inicial en el Centro de gestión, innovación y transferencia de conocimiento “Finca Tigrillo” de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí”?

2.2. Objeto de Investigación

Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteínas

2.3. Campo de acción

Nutrición Animal

2.4. Objetivo general

Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteínas en pollos de etapa inicial en el Centro de gestión, innovación y transferencia de conocimiento “Finca Tigrillo” de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2022.

2.5. Hipótesis

Los niveles de proteína influyen en los parámetros productivos del pollo broiler en la etapa inicial.

2.6. Variables

2.6.1. Variable independiente

Dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteínas

2.6.2. Variable dependiente

Ganancia de peso de los pollos Broiler alimentados en la etapa inicial.

2.7. Tareas científicas

1. Determinar la influencia del nivel de proteína en la etapa inicial sobre la conversión alimenticia
2. Evaluar la ganancia de peso diaria de los pollos Broiler durante la etapa inicial
3. Evaluar el rendimiento de la ganancia de peso en pollos Broiler alimentados de dos fórmulas alimenticias de diferentes niveles de proteínas
4. Indicadores
 - Consumo de alimento, en gramos.
 - Ganancia semanal de peso, en gramos.
 - Porcentaje de mortalidad.
 - Costo de producción por kg de pollo, en USD.

Las raciones alimenticias para utilizar en la etapa inicial de los pollos Broiler fueron:

Cuadro #1 Ración A: Harina de soya 48%

Insumos	Porcentaje
Maíz amarillo	62,00
Harina de soya 48%	30,00
Harina de pescado 65%	5,00
Carbonato de calcio	1,32
Fosfato monodicalcico	0,83
Premezcla Vit-Min Aves	0,11
DL-Metionina 99%	0,26
L-Lisina HCL 78%	0,05
Coccidiostato	0,05
Cloruro de colina	0,09
Bicarbonato de sodio	0,04
Sal común	0,26
Total	100%

Tabla 2 Ración A: Harina de soya 48%

Cuadro #2 Ración B: Harina de soya 44%

Insumos	Porcentaje
Maíz amarillo	64,00
Harina de soya 44%	28,00
Harina de pescado 65%	5,00
Carbonato de calcio	1,32
Fosfato monodicalcico	0,83
Premezcla Vit-Min Aves	0,11
DL-Metionina 99%	0,26
L-Lisina HCL 78%	0,05
Coccidiostato	0,04
Cloruro de colina	0,08
Bicarbonato de sodio	0,05
Sal común	0,26
Total	100%

Tabla 3 Ración B: Harina de soya 44%

3. Grupo testigo: corresponde a pollos alimentados solo con balanceado inicial de marca Calderón.

CAPÍTULO III

3. DIAGNÓSTICO DE ESTUDIO DE CAMPO

3.1. Localización del área de terreno

El diseño metodológico de valoración de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteínas en la etapa inicial para combinar con las fuentes de proteína y utilizarla en la alimentación de pollos Broiler etapa inicial se llevó a cabo en el Centro de gestión, innovación y transferencia de conocimiento “Finca Tigrillo” de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Imagen 1: Finca tigrillo



Ilustración 4 Finca tigrillo

Fuente: Google Maps, 2022

3.2. Muestra

La muestra que se evaluó fue de 100% de la población, la unidad experimental fueron 105 pollitos bebes (de un día de edad), se procedió a dividirlo en dos grupos A y B y un testigo, el A recibe el alimento con un alto nivel de proteína, el B recibió el alimento con un menor nivel de proteína y el grupo testigo balanceado comercial.

Línea base sobre la producción de pollos Broiler. Para obtener la tarea científica se midieron las siguientes variables.

1. **Alojamiento y grado de confinamiento:** se construyó la infraestructura, se dividieron los animales en tres grupos y se registraron los datos.

2. **Nutrición:** se evaluó el estado de los pollos, ganancia de peso diaria y la palatabilidad del alimento.
3. **Salud general:** se registró diariamente el estado de salud de los pollos.

4. Manejo de la investigación

4.1. Adecuación de terreno

En la Finca Tigrillo de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí se realizó la señalización del terreno, que consistió en:

1. La división del área de 10 metros de largo por 4 metros de ancho.
2. Nivelación del terreno: se utilizaron herramientas manuales como pala, azadón; se trabajó en esta actividad durante 3 días.

4.2. Materiales y construcción del galpón

En el sitio Pavón se adquirieron 45 cañas rollizas y 400 latones de caña y madera; el zinc se lo compró en la Ferretería Andrade del cantón Chone utilizando 13 hojas de zinc de 5 metros.

Se realizaron los hoyos de 70 centímetros de profundidad para los postes, luego se ubicó las cañas en cada hueco.

En las paredes se colocó latones para obtener una buena ventilación, se colocaron las hojas de zinc en toda el área del galpón. La puerta fue elaborada de madera con latones de cañas.

4.3. Instalación eléctrica y división del galpón

Se utilizaron 65 metros de cable gemelo #10, cinta aislante, 3 boquillas, 3 focos de luz incandescentes, un bipolar y 9 metros de sarán. La instalación se la realizó desde la caja de interruptor de circuito que se encuentra en el área de las gallinas ponedoras.

El galpón fue dividido con sarán y caña en tres partes, cada una tiene 1 metro de ancho y 3 metros de largo; en la pared por las noches se les colocó sacas de plásticos para que la corriente de aire no les afecte el frío.

Se le instaló un foco de luz incandescentes para que retenga una buena temperatura, durante los primeros cinco días fue necesario llevar un control óptimo y evitar muerte.

4.4. Desinfección del área del galpón

Se utilizó una bomba manual y como desinfectante se aplicó creolina, se aplicó cal en todo su alrededor, principalmente en el ingreso del área.

Se desinfectaron los comederos y bebederos, ubicándolos boca abajo para que puedan escurrirse y evitar que dañen la cama para los pollitos.

Se preparó la cama de aserrín con una altura de 15 centímetros de alto; a la cual se le dio un mantenimiento apropiado lo cual es un factor muy trascendental ya que se brindó una mejor calidad en el área.

5. Equipos

5.1. Sistemas de comederos

Los comederos fueron de material plástico, con una capacidad de 4 libras, los que se colocaron en cada grupo, donde se depositó el alimento y se consumió a voluntad.

Se nivelaron continuamente para que los pollitos consigan alcanzar fácilmente el alimento sin causar desperdicio del alimento.

5.2. Sistemas de bebederos

Se colocó un bebedero plástico de 4 litros en cada grupo; el agua potable que se utilizó durante la investigación fue adquirida en el cantón Chone. Se mantuvo el constante suministro, verificando periódicamente la calidad y cantidad disponible; es importante mencionar que se abastecía un tanque con una capacidad de 2 mil litros.

5.3. Recepción de los pollitos bebé

Ingresaron 105 pollitos broiler con una edad de un día y su peso promedio fue de 42 gramos, se ubicaron en el galpón, cabe mencionar que previo al ingreso pasaron por varios procesos como fue el traslado y manipulación, lo que causó estrés en ellos.

5.4. Alimentación de manejo de los pollitos broiler

El suministro de alimento fue tres veces al día; horario por la mañana (08H00am), medio día (12H00pm) y en la tarde (16H00pm), siempre a la misma hora, durante los 14 días de edad.

En el cuadro #4 se describe como se realizó la alimentación en los tres grupos.

Cuadro 4. ALIMENTACIÓN DE LOS POLLITOS BROILER

RACIÓN A SOYA 48%	RACIÓN B SOYA AL 44%	#3 GRUPO TESTIGO
Como fuente principal de proteína se suministró soya al 48%, maíz amarillo, harina de pescado 65%, carbonato de calcio, fosfato monodicalcico, premezcla vit-min aves, dL-metionina 99%, L-Lisina HCL 78%, coccidiostato, cloruro de colina, bicarbonato de sodio, sal común.	Como fuente principal de proteína se entregó soya al 44%, maíz amarillo, harina de pescado 65%, carbonato de calcio, fosfato monodicalcico, premezcla vit-min aves, dl-metionina 99%, l-lisina hcl 78%, Coccidiostato, cloruro de colina, bicarbonato de sodio, sal común.	En este tratamiento se utilizó balanceado comercial Calderón.

Tabla 4 ALIMENTACIÓN DE LOS POLLITOS BROILER

5.5. La báscula para el peso

Se utilizó una balanza digital, el peso fue evaluado diariamente durante las horas de la mañana.

5.6. Primera semana (1 a 7 días)

Se mantuvo la temperatura entre 20 y 24°C, desde esta semana (día 1) hasta la segunda semana (día 14), al GRUPO A la fórmula que contenía soya al 48%, GRUPO B se le suministro soya 44%, y se suministró al grupo testigo balanceado

comercial de etapa iniciación al GRUPO TESTIGO se aplicó oxi stress, para promover su desarrollo en la etapa inicial y evitar estrés en los pollitos,

5.7. Segunda semana (7 a 14 días)

Se realizó el pesaje día/día se continuo con la alimentación diaria, se aplicó oxi stress, se registró de cada día la cantidad de alimento consumido en cada tratamiento.

5.8. Esquemas de vacunación y medicamentos utilizados

5.8.1. Gumboro

Se aplicó la vacuna a los 6 días de edad, directamente al ojo; una gota por cada pollito.

5.8.2. New Vac

Su administración fue a los 7 días directamente al pico una gota por cada pollito.

5.8.3. Vitaminas

Su composición de oxi stress contiene electrolitos y vitaminas que sirve para evitar el estrés en los pollitos debido a variaciones climáticas, vacunación, deshidratación, la misma que fue aplicada en los primeros días de edad.

5.9. Ganancia de peso en pollos broiler en la etapa inicial

Para evaluar la conversión alimenticia se utilizó la siguiente formula.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo promedio de alimento por ave (L)}}{\text{Incremento promedio de peso por ave (G)}}$$

5.10. Porcentaje de mortalidad

Para realizar el porcentaje de mortalidad se utilizó la siguiente formula.

$$\% \text{ de mortabilidad} = \frac{\text{Numero de pollos muertos}}{\text{Numero de pollos iniciados}} \times 100$$

CAPÍTULO IV

6. Propuesta

Una vez que se analizaron los resultados de la ganancia de peso diaria en pollos fase inicial se procedió a comparar los datos estadísticos de cada grupo. La ración A obtuvo buen peso para su crecimiento, la ración B no fueron eficientes para su desarrollo, en cambio el grupo con mejor obtención en peso fue el grupo testigo.

Se propone un manual con una alternativa que sea eficiente y aprovechada por los pequeños y grandes avicultores del cantón Chone, es el uso de un alimento proteico en conjunto con el balanceado comercial en etapa inicial, para que de esta manera logren obtener buenos resultados en la producción de pollos, y así reducir costos excesivos de alimentación.



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE
MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE**



**MANUAL DE ALIMENTACIÓN PARA POLLOS
BROILER**

ESTUDIANTE:

INTRODUCCIÓN



La alimentación de pollitos en la etapa inicial juega un papel muy importante para su crecimiento y alcanzar un máximo aprovechamiento de sus nutrientes y otros derivados.

Una de las alternativas nutritivas que se presentan en este manual es el uso de soya al 48%, un ingrediente ampliamente reconocido en concentración y calidad de su proteína es un atractivo insumo energético-proteico que ayudara en el crecimiento de las aves.



**IMPORTANCIA DE LA
ALIMENTACIÓN AVÍCOLA**



La manutención en la etapa inicial es de gran importancia en la nutrición de los pollos por tal motivo deben de llevar una dieta rica en proteínas para lograr los objetivos deseados. Se ha demostrado que los pollitos en etapa inicial deberán multiplicar su peso aproximadamente por cuatro veces y media y, para lograrlo, es fundamental que comiencen a alimentarse rápidamente.

El alimento tiene que ser alto en calidad energética, proteica, aminoácidos esenciales, contenido de nutrientes.



COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA SOYA



Es fuente de proteína vegetal, hidratos de carbono, fibra, grasa, minerales (calcio, hierro, magnesio, potasio y fósforo) y vitaminas (vitamina E y folatos). Que favorecen el crecimiento de los pollos y fortalece su metabolismo.

ALMACENAMIENTO DE LA SOYA

Se debe mantener en un lugar fresco, libre de humedad para evitar daños en el producto.



5

BENEFICIOS DE USAR DE SOYA 48% EN LA ALIMENTACION DE POLLOS

- Optimo crecimiento
- Rico en proteínas y nutrientes
- Es de fácil obtención
- Favorece al bienestar de las aves
- Bajos costos

COMO USARLA EN LA ALIMENTACIÓN DE LAS AVES

Se debe utilizar como un agregado alimenticio desde los primeros días de la fase inicial. Su formulación seria, 90% de alimento balanceado y un 10% de Soya.



6

VENTAJAS

- Posee alta concentración de energía
- Ganancias diarias de peso
- Buena digestibilidad.
- Aporta un alto valor nutricional

DESVENTAJAS

- Disminución de consumo.
- Bajo rendimiento en aves.
- presencia de factores anti-nutricionales.



6.1. Interpretación de resultados

Cuadro #5 Ganancia de peso durante los primeros 15 días.

RACIÓN A SOYA 48%	
Días	Ganancia diaria g
1	10
2	15
3	18
4	24
5	30
6	38
7	42
8	46
9	50
10	54
11	58
12	65
13	70
14	75
15	80

Tabla 5 Ganancia de peso durante los primeros 15 días.

Gráfico 1. Ganancia de peso Ración A

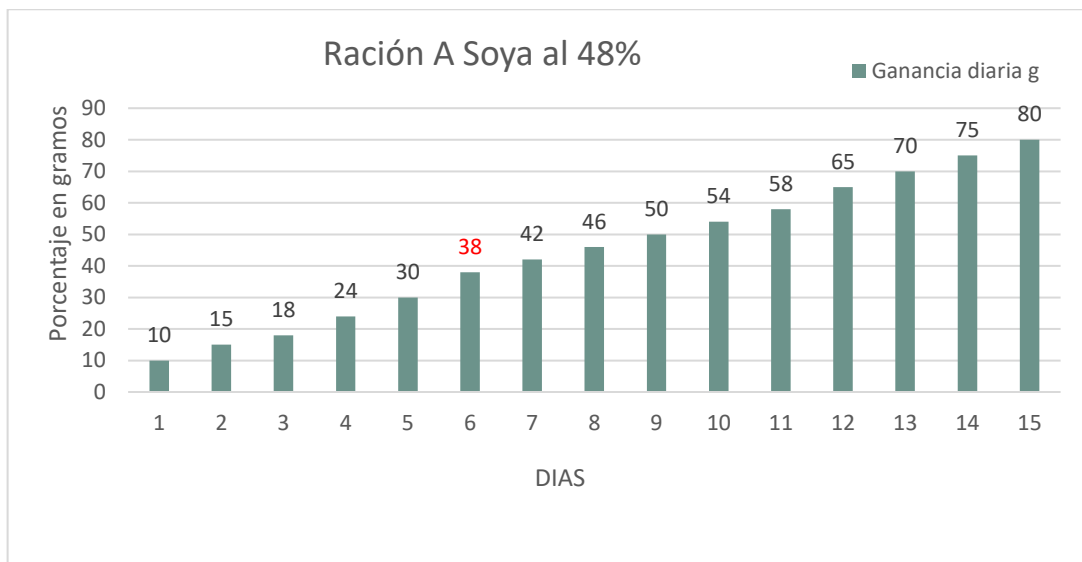


Ilustración 5 Ganancia de peso Ración A

Interpretación gráfico y cuadro 1: Se pudo observar que en el sexto día tuvo un mejor rendimiento en cuanto a la ganancia de peso con un aproximado de **(38 gramos)** equivalente al peso por día de **8 gramos**.

CUADRO #6 Ganancia de peso durante los primeros 15 días

RACION B SOYA AL 44%	
Días	Ganancia diaria (g)
1	10
2	12
3	15
4	17
5	20
6	23
7	24
8	33
9	37
10	42
11	47
12	53
13	58
14	64
15	70

Tabla 6 Ganancia de peso durante los primeros 15 días

Gráfico 2. Ganancia de peso Ración B

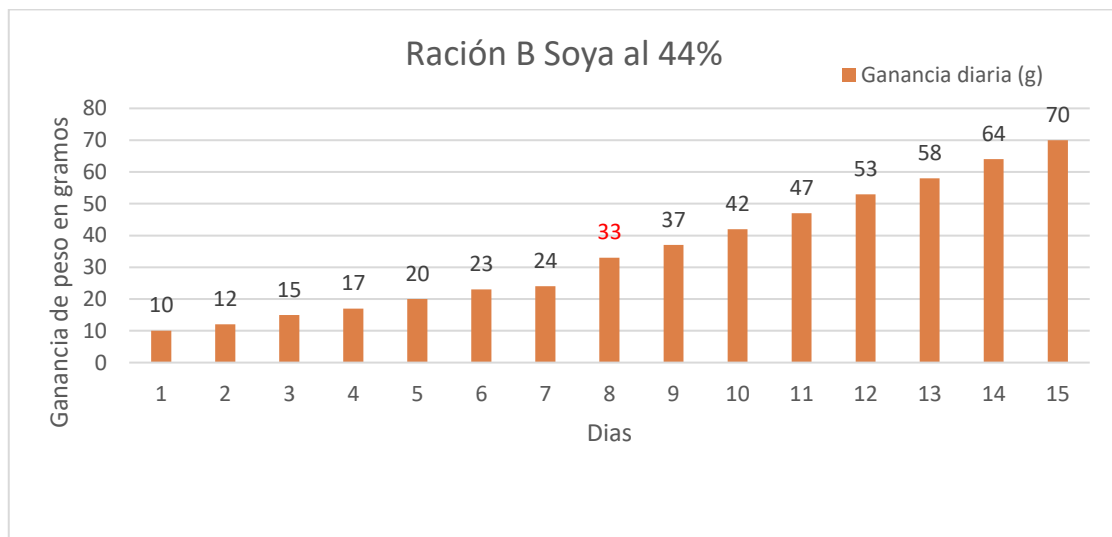


Ilustración 6 Ganancia de peso Ración B

Interpretación gráfico y cuadro 2: Miramos que el octavo día fue mejor el rendimiento con un aproximado de **(33 gramos)** y la ganancia diaria de peso fue de **9 gramos**.

En el cuadro #7 Ganancia de peso durante los 15 días grupo testigo

GRUPO TESTIGO BALANCEADO COMERCIAL	
Días	Ganancia diaria g
1	10
2	18
3	25
4	31
5	41
6	47
7	54
8	60
9	66
10	72
11	78
12	84
13	91
14	96
15	103

Tabla 7 Ganancia de peso durante los 15 días grupo testigo

Gráfico 3. Ganancia de peso Grupo testigo

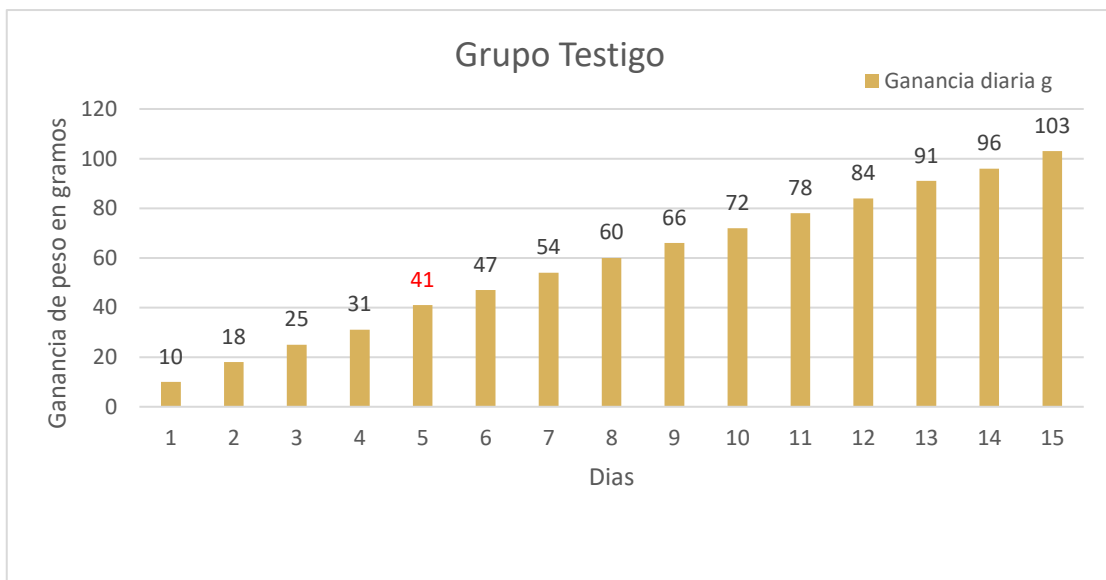


Ilustración 7 Ganancia de peso Grupo testigo

Interpretación gráfico y cuadro 3: Se observó que en el quinto día el mejor rendimiento del grupo testigo fue de **(40 gramos)** y la ganancia diaria de peso fue de **10 gramos por día**.

Cuadro #8 Comparación de la ganancia de peso diario del grupo A-B-C.

Comparación de peso por grupos			
Días	Ración A	Ración B	G. Testigo
1	10	10	10
2	15	12	18
3	18	15	25
4	24	17	31
5	30	20	41
6	38	23	47
7	42	25	54
8	46	33	60
9	50	37	66
10	54	42	72
11	58	47	78
12	65	53	84
13	70	58	91
14	75	64	96
15	80	70	103

Tabla 8 Comparación de la ganancia de peso diario del grupo A-B-C.

Gráfico 4. Ganancia de peso por cada grupo

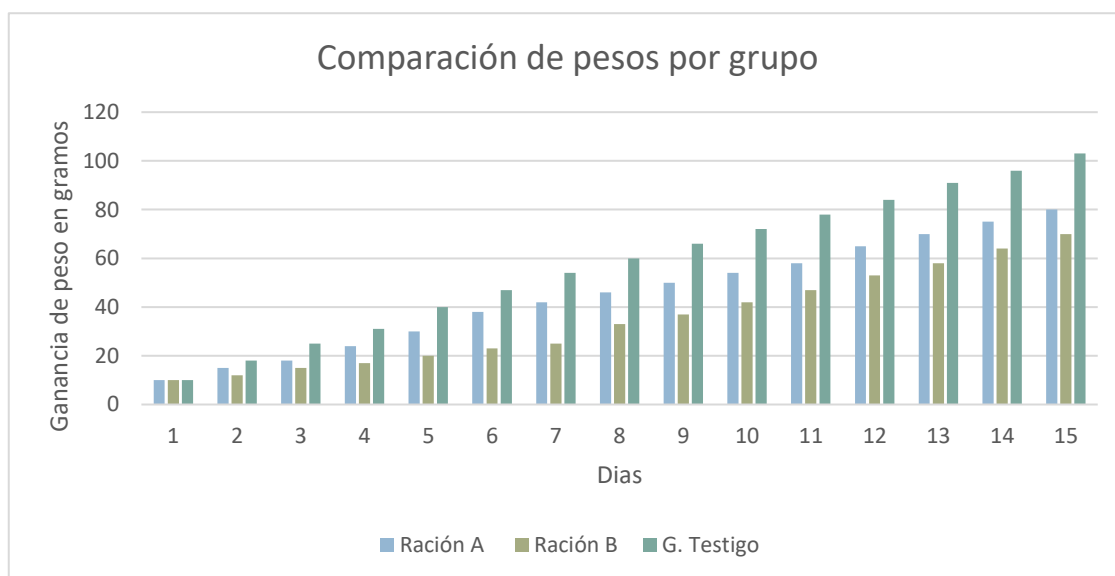


Ilustración 8 Ganancia de peso por cada grupo

Interpretación gráfico y cuadro 4: En la ración A se obtuvo mejores resultados en ganancia de peso a diferencia de la ración B que su ganancia de peso fueron más bajas, en cambio en el grupo testigo tuvo mayor rendimiento.

Cuadro #9 Peso semanal de las dos raciones y el grupo testigo

Peso semanal en gramos para cada grupo			
Días	Ración A	Ración B	G. Testigo
7	149,425	170,87	190,542
14	413,325	440,541	485,679

Tabla 9 Peso semanal de las dos raciones y el grupo testigo

Gráfico 5. Peso semanal de cada grupo



Ilustración 9 Peso semanal de cada grupo

Interpretación gráfico y cuadro: Se detalla la ganancia de peso en pollos broiler en la primera semana de su llegada y segunda semana (día 14) se puntualiza que el tratamiento con más ganancia fue el grupo testigo seguido de la Ración A al 48%, obtuvo valores casi similares al testigo.

Cuadro #10 Se observa el porcentaje de mortalidad de la Ración A, Ración B y el Grupo Testigo

Porcentaje de mortalidad			
Tratamientos	N° de pollos vivos	N° de pollos muertos	Porcentaje
Soya 48%	35	3	8,57
Soya 44%	35	5	14,28
G. Testigo	35	1	2,85

Tabla 10 Se observa el porcentaje de mortalidad de la Ración A, Ración B y el Grupo Testigo

Los resultados de ambos tratamientos no fue la misma, cabe mencionar que el porcentaje con mayor pérdida fue la soya al 44% en los otros procedimientos es super más bajo la mortalidad de los dos grupos.

CAPÍTULO V

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

En síntesis, la crianza de pollos es beneficiosa para los pequeños productores avícolas, en donde se lleva a cabo procesos que involucran la parte alimenticia y crecimiento, cabe destacar que el espacio de su crianza tiene que ser óptimo, acompañado de saberes técnicos y así brindar un producto de buena calidad a la sociedad.

Se determina que la formula alimenticia durante la fase de inicio (0 a 14 días) a base de soya al 48% se obtuvo con un nivel alto de componente proteico que tiene sus ventajas como ganancia de peso, crecimiento, mejor textura y vigorosidad.

Para finalizar esta investigación, es importante mencionar que la Finca Tigrillo del cantón Chone, permite indicar que la soya al 44% se obtuvo un incremento bajo en ganancia de peso por su nivel proteico y no se lograron los mejores resultados a los otros tratamientos.

En conclusión, las técnicas avícolas con los utensilios elementales fueron de gran provecho para la crianza de las aves, en la cual se registra un manual de aprendizaje, por lo tanto, será aprovechado en las practicas investigativas a futuras.

7.2. Recomendaciones

Se recomienda continuar con investigaciones que involucren temas sobre nutrición, bioseguridad, sanidad en aves y sobre todo mantener los estándares que rige los procesos alimenticios.

Para organizar a los pequeños productores de las granjas avícolas dar continuidad en la aplicación de los productos con soya, ya que los resultados de crecimiento en aves son buenos y su rentabilidad es beneficiosa a su economía.

Se encomienda a nuestros compañeros universitarios a comprometerse a continuar con la buena práctica investigativa en nuestras fincas y espacios experimentales, para que nuestra formación atienda los intereses de la sociedad.

Se recomienda difundir el manual de alimentación a los pequeños productores avícolas de la localidad para que aplique las técnicas desarrolladas en esta investigación.

8. REFERENCIAS

- Uleam, F. T. (2022). Google Maps Google.com.
- Alberto, L. C. (2018). La importancia de los ingredientes de buena calidad de soya. In G. d. pollos, *Suplemento informativo sobre el rendimiento y nutrición*. Cuenca.
- Arias Diaz, Marco A. Hernández. (2020). Manejo de broilers en fase de inicio. *Veterinaria Digital*.
- Aviagen, A. (2019). Especificaciones de Nutrición. In *Composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación*. America.
- Benitez, B. (2018). Estudio de la Soya, derivados, efectos en la alimentacion y propuesta gastronomica.
- Cedeño, S. (2016). Cloruro de colina va en crecimiento. In *Nutricion animal*. Estados Unidos.
- Cesar Rostnago, G. (2016). Programapractico en la formulacion de reacciones. In *Facultad de Medicina Veterinaria*. Brasil.
- Champan, J. C. (2018). Facultad de Veterinaria control de la coccidiosis mediante el empleo de anticoccidiales. In U. d. Zaragoza, *Departamento de Patología Animal*. España.
- FEDNA, C. (2017). Avicula ecuatorina, alimentacion balanceada. In N. a. pollo. quito.
- Fernandez, B. (2018). Consultor Internacional en Nutrición Animal. In E. d. productivas, *Vetifarma*. turquia.
- Figueroa, E. (2020). Digestibilidad Ileal aprente de la proteina. In E. s. pollos. Jipijapa.
- Flores, J. (2016). Aditivo para alimentación animal en un 99% DI metionina. In N. animal. China.
- Folgueiras, M. (2016). La soya integral en la alimentacion Avicola.

- García. (2012). Parametros productivos del pollo sometidos a dos niveles . In D. d. Agropecuarias. Honduras.
- Garzón, J. (2019). parámetros productivos de pollos con diferentes niveles de energía metabolizable. In M. y. corral., *CORPOICA, C.I. La Libertad, Villavicencio, Meta, Colombia.*
- Gonzalez, L. (2019). Importancia del calcio en la alaboracion de alimento. In N. Animal.
- Guadamud, T. (2018). Avícola ecuatoriana, alimentacion de pollos en la fase de inicio con maíz (Zea mayz). In *Universidad Católica Del Ecuador.* barra. Ecuador.
- Guinzo, H. (2016). Determinacion de la Temperatura para el Tostado de la Soya Nacional. In O. d. Politecnica. Chimborazo.
- Hernández, M. (2018). Bolivariana de minerales. In F. e. animal. España.
- Luis Barroeta, P. M. (2019). Nutricion y vitaminas de pollos broilers. *Animales para la produccion de alimentos.*
- Muñoz, A. (2017). Aditivos y medicamentos de sanidad animal. In *Importante para el crecimiento muscular y otros tejidos proteicos.* Rusia.
- Nasser. (2017). Los pollitos destinados a la produccion.
- Perez, N. (2016). Proteinas. *Composicion de alimentos y requerimientos.*
- Valdes, C. (2019). Ficha tecnica Harina de soya 44% - 48%. In M. d. investigacion.
- Zambrano, M. (2016). Uso del bicarbonato de sodio en la alimentación de pollos. In b. electrolítico, *Industria alimentaria.* Mexico.

ANEXOS

Anexo 1: Adecuación del terreno



Anexo 1 Adecuación del terreno

Anexo 2: Colocación de latillas alrededor del galpón



Anexo 2 Colocación de latillas alrededor del galpón

Anexo 3: Toda el área con latones de caña



Anexo 3 Toda el área con latones de caña

Anexo 4: Colocación de la puerta del galpón



Anexo 4 Colocación de la puerta del galpón

Anexo 5: Galpón completo con todas sus estructuras



Anexo 5 Galpón completo con todas sus estructuras

Anexo 6: Las divisiones con latones y sarán



Anexo 6 Las divisiones con latones y sarán

Anexo 7: Divisiones completas con luces y separaciones para cada grupo



Anexo 7 Divisiones completas con luces y separaciones para cada grupo

Anexo 8: Limpieza y desinfección del galpón



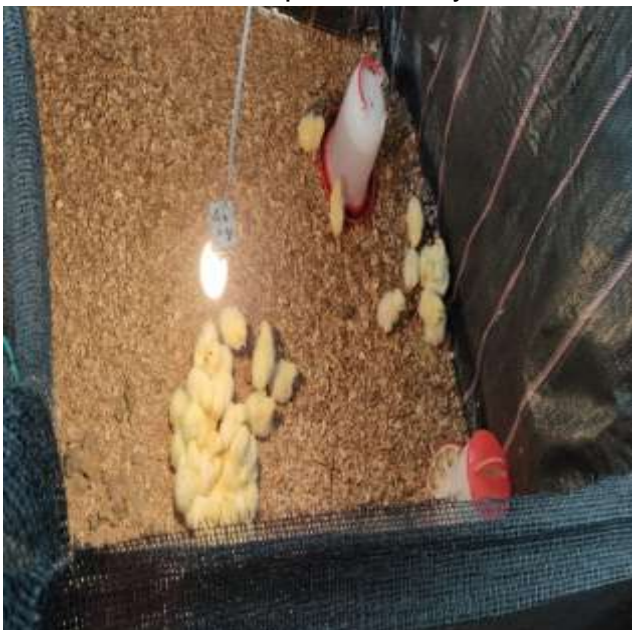
Anexo 8 Limpieza y desinfección del galpón

Anexo 9: Recepción de los pollitos



Anexo 9 Recepción de los pollitos

Anexo 10: Grupo #1 de soya al 48%



Anexo 10 Grupo #1 de soya al 48%

Anexo 11: Grupo #2 de soya al 44%



Anexo 11 Grupo #2 de soya al 44%

Anexo 12: Grupo #3 Testigo



Anexo 12 Grupo #3 Testigo

Anexo 13: Colocación de la comida y agua



Anexo 13 Colocación de la comida y agua

Anexo 14: Vitaminas aplicadas a los pollitos



Anexo 14 Vitaminas aplicadas a los pollitos

Anexo 15: Pollitos con buena alimentación y agua



Anexo 15 Pollitos con buena alimentación y agua