



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA:

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE ALGARROBO (*Prosopis alba*) COMO SUPLEMENTO NUTRICIONAL Y ENERGÉTICO EN LA CRÍA Y ACABADO DE POLLOS BROILER.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médica Veterinaria Zootecnista otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente; Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

AUTORA:

GABRIELA MICHELLE BRIONES AGUILAR

DIRECTOR:

DR. RODRIGO GUILLÍN M.Sc.

GUARANDA - ECUADOR

2022

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA
DE ALGARROBO (*Prosopis alba*) COMO SUPLEMENTO
NUTRICIONAL Y ENERGÉTICO EN LA CRÍA Y ACABADO DE
POLLOS BROILER.**

REVISADO Y APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.



Dr. RODRIGO GUILLÍN NUÑEZ M. Sc

DIRECTOR



Dr. FABIÁN BAYAS PhD

ÁREA DE BIOMETRÍA



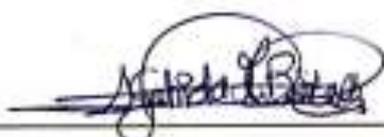
Dr. RIVELIÑO RAMON CURAY M. Sc

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Gabriela Michelle Briones Aguilar con C.I.0202415014 autora, declaro que el trabajo de investigación aquí escrito es de mi autoría; este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas de los autores.

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y la normativa institucional vigente.



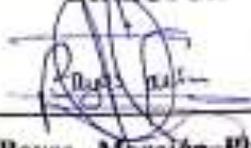
Gabriela Michelle Briones Aguilar C.I 0202415014

AUTORA



Dr. Rodrigo Guillín Núñez MSc. CI. 0201091493

DIRECTOR



Dr. Favian Bayas Murejón: PhD CI.0201811916

ÁREA DE BIOMETRÍA



Dr. Rivelino Ramón Curay MSc. CI.1102812607

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA



Notaria Tercera del Cantón Guaranda
Msc. Ab. Henry Rojas Narvaez
Notario



ESCRITURA N° 20220201003P00550

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR:

BRIONES AGUILAR GABRIELA MICHELLE

INDETERMINADA

DI: 2 COPIAS

H.R.

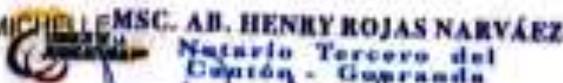
Factura: 001-006-000000947

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día treinta y
Marzo del dos mil veintidós, ante mí Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero
del Cantón Guaranda, comparece la señorita BRIONES AGUILAR GABRIELA MICHELLE soltera, de
ocupación estudiante por sus propios derechos, celular (0982636709), domiciliada en la Ciudad de
Guaranda Provincia Bolívar obligarse a quien de conocerle doy fe en virtud de haberme exhibido sus
documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el
Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; bien instruido por mí el Notario con el objeto y resultado
de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertida de la gravedad del juramento
y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declara lo siguiente manifestó que
el criterio e ideas emitidas en el presente trabajo de investigación titulado "EVALUACIÓN DEL EFECTO
DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA ALGARROBO (*Proxopis alba*) COMO SUPLEMENTO
NUTRICIONAL Y ENERGÉTICO EN LA CRIA Y ACABADO DE POLLOS BROILER", es de mi
exclusiva responsabilidad en calidad de autora, previo a la obtención del título en Medicina Veterinaria
en la Universidad Estatal de Bolívar. Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad, la misma que
la hago para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que
elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública
se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que le fue al compareciente por mí el Notario
en unidad de acto, aquello se incorpora el protocolo en esta notaria y firma conmigo de todo lo cual doy
Fe.



BRIONES AGUILAR GABRIELA MICHELLE

C.C. 0252413014


MSC. AB. HENRY ROJAS NARVAEZ
Notario Tercero del
Cantón - Guaranda

AB. HENRY ROJAS NARVAEZ

NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA

URKUND

Documento [115564863_145008_000001.docx](#) (01/11/19) 9121

Presentado 2022-03-25 16:40:45:00

Presentado por gabymichelab@ gmail.com

Recibido ipuelin.urb@ analisis.urkund.com

Mensaje Mensaje al correo a.com/docx

Es de estas 54 paginas, se comparan de texto presente en 13 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

Categoría	Enlace/nombre de archivo
	Ts_ Encuesta. urkund.docx
	ZORRILLA CABRERA CRISTINA THALIA.pdf
	MOLDORENA CORREIDA.docx
	Documento de texto.docx
	TEXTO DE UNO QUE DA LA FUENTE DOCX

Archivos de destino Unkurd: UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO / TEXTO DE UNO QUE DA LA FUENTE DOCX 99%

UNIVERSIDAD
ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA:
EVALUACION
DEL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE HIERBA DE ALGARROBO (PROSOPIS SPA) COMO SUPLENTO NUTRICIONAL Y ENERGETICO EN LA CRIA Y ACABADO DE POLLOS BROILER.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Medicina Veterinaria Zootecnista otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

AUTORA: GABRIELA MICHELLE BRIONES ACUJILAR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA: EVALUACION DEL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE HIERBA DE ALGARROBO (PROSOPIS SPA) COMO SUPLENTO NUTRICIONAL Y ENERGETICO EN LA CRIA Y ACABADO DE POLLOS BROILER.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Medicina Veterinaria Zootecnista otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

AUTORA: GABRIELA MICHELLE BRIONES ACUJILAR

DIRECTOR: Dr. Rodrigo Galde GUARDIA - ECUADOR 2022 EVALUACION DEL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE HIERBA DE ALGARROBO (PROSOPIS SPA) COMO SUPLENTO NUTRICIONAL Y ENERGETICO EN LA CRIA Y ACABADO DE POLLOS BROILER.

REVISADO Y APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

AUTORA: GABRIELA MICHELLE BRIONES ACUJILAR

04/04/2022 14:43

DEDICATORIA

A Dios por haberme bendecido, cuidado y guiado en el camino a ser una profesional y persona de bien.

A mi Madre Sandra Aguilar por haberme apoyado y guiado en el camino recorrido, por ser mi maestra, mi médico, una amiga, por tener su mano extendida en todo momento.

A mi padre, José Briones por haberme tomado de la mano, compartir mis tristezas y alegrías por su paciencia, su amor por su constancia y generosidad, por ser mi mejor amigo y tener siempre las palabras correctas para alegrar mi corazón.

A mi hermano por su apoyo y generosidad, por ser mi compañerito de vida. A mis abuelas Anita (+) y Rosita, quienes siempre soñaron con ver a todas sus nietas cumplir sus metas y sueños.

A mi amado Maloso quien ha sido mi compañero, día tras día desde hace 14 años.

A mis amigos más cercanos, a los reales por haberme brindado su amistad incondicional y hacer de la universidad una de las experiencias más enriquecedoras y bonitas de la vida.

GABRIELA MICHELLE

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haber sido el pilar en todas las decisiones tomadas, por ser la luz que siempre guiara mi corazón.

Mi sincero agradecimiento a mi querida Universidad Estatal de Bolívar, a la que fue mi casa por 5 años, la facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, a la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia por haberme preparado para ser una excelente profesional y así poder servir a mi comunidad.

De manera especial a los miembros de mi tribunal de proyecto de investigación; Dr. Rodrigo Güillín MSc. Director, Dr. Favian Bayas Biometrista, Dr. Rivelino Ramón, Redacción técnica, por haber compartido sus valiosos conocimientos y haber invertido tiempo en mi proyecto de titulación, sin ustedes no vería este sueño cristalizado.

A mí amado padre José, por ser mi compañero incondicional y la persona que siempre confió en mí, por enseñarme que todas las metas se pueden cumplir, por amarme tal cual, con errores y virtudes, por su paciencia, por darme el regalo maravilloso de su amor y compañía, hoy puedo decir gracias a usted finalmente lo logramos papá.

A mi madre, que sería de mí sin ella, sin sus consejos sin su entereza para afrontar las cosas por ser un ejemplo de mujer y de madre, por cada lagrima derramada junto a mí, por cada dolor que hiciste propio, por enseñarme a vivir la vida de una forma correcta, porque nunca le importo cuanto invertía en mi educación eso siempre fue primero ahora puedo decir que este logro también es por y para mi madre.

GABRIELA MICHELLE

RESUMEN

Se evaluó diferentes niveles de harina de algarrobo blanco en la cría y acabado de pollos broiler, planteando el siguiente objetivo general: Evaluar el efecto de diferentes niveles de harina de algarrobo (*Prossopis alba*) como suplemento nutricional y energético en la cría y acabado de pollos broiler con los siguientes objetivos específicos: 1. Establecer el mejor nivel de harina de algarrobo como suplemento nutricional y energético. 2. Identificar mediante bromatología el contenido nutricional de la harina de algarrobo blanco 3. Determinar el análisis beneficio costo, esta investigación se realizó en la ciudad de Guaranda Provincia de Bolívar con una altitud de 2640 msnm, la cual cuenta con una humedad promedio anual de 75% y niveles de temperatura que alcanzan los 24°C y un nivel de temperatura mínimo de 10°C. Se ha buscado alternativas y subproductos para ayudar al sector pecuario uno de ellos el algarrobo blanco que se da principalmente en la región costa de Ecuador, el cual es utilizado como producto de desecho y empleado en la alimentación del ganado bovino por su alto contenido de glucosa, pudiendo emplearse en dietas de otras especies, por ello se realizó esta investigación en donde se usó la harina de algarrobo blanco en diferentes niveles: 10 %, 12% y 14% contando con 192 unidades experimentales distribuidas en 4 tratamientos con 4 repeticiones y 12 animales por repetición. Los tratamientos que fueron sometidos a la investigación con harina de algarrobo blanco demostraron una gran diferencia en las variables: Peso (P), Ganancia de peso (GP), conversión alimenticia (CA). Una vez recopilados los datos y con ello su respectivo análisis estadístico se determinó que el T3 (Harina de algarrobo al 14 %) obtuvo una mejor ganancia de peso con un peso promedio de 2932.43 gr. Concomitante a ello se realizó el estudio de bromatología para determinar los valores nutricionales del algarrobo blanco.

SUMMARY

Different levels of white carob meal were evaluated in broiler chicken rearing and finishing, with the following general objective: To evaluate the effect of different levels of carob (*Prosopis alba*) meal as a nutritional and energy supplement in broiler broiler rearing and finishing with the following specific objectives: 1. To establish the best level of carob meal as a nutritional and energy supplement. To identify through bromatology the nutritional content of white carob flour. To determine the cost-benefit analysis, this research was carried out in the city of Guaranda, Province of Bolivar, with an altitude of 2640 meters above sea level, which has an average annual humidity of 75% and temperature levels that reach 24°C and a minimum temperature level of 10°C. Alternatives and by-products have been sought to help the livestock sector, one of them the white carob tree that is mainly found in the coastal region of Ecuador, which is used as a waste product and used in cattle feed for its high content of glucose, which can be used in diets of other species, so this research was conducted where white carob flour was used at different levels: 10%, 12% and 14%, with 192 experimental units distributed in 4 treatments with 4 replicates and 12 animals per replicate. The treatments that were subjected to the research with white carob meal showed a great difference in the following variables: weight (W), weight gain (WG), feed conversion (FC). Once the data was compiled and the respective statistical analysis was done, it was determined that T3 (14% carob flour) obtained a better weight gain with an average weight of 2932.43 gr. In addition, a bromatological study was carried out to determine the nutritional values of the white carob.

Tabla de contenido

CAPITULO	Pág
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II.PROBLEMA	3
III. MARCO TEORICO	5
3.1. Clasificación taxonómica del ave	5
3.2. Anatomía del ave.....	5
5.2.1 Tegumento común.....	5
5.2.2 El esqueleto	6
5.2.2.1 Esqueleto craneal.....	6
5.2.2.2 Esqueleto del tórax	7
5.2.2.3 Sistema esquelético del ala	8
5.2.2.4 Esqueleto del miembro pelviano	9
5.2.3 Articulaciones y músculos en el ave.....	9
5.2.4 Cavidades peritoneales	11
5.2.5 Vías respiratorias.....	11
5.2.6 Sistema urogenital	12
5.2.7 Órganos de los sentidos.....	14
5.2.8 aparato circulatorio del pollo.....	15
5.2.8.1 El corazón	15
5.2.8.2 La sangre	15
5.2.8.3 Circulación mayor y menor en el ave.....	16
5.2.8.4 Adaptación de la circulación del ave a diferentes temperaturas.....	16
5.2.9 Aparato digestivo del ave.....	16
5.2.10 Sistema inmunitario del ave	18
5.2.10.1 Inmunidad transmitida por la madre vs inmunidad adquirida.....	18
5.2.10.2 Inmunidad humoral	19
5.2.10.3 Clases de células linfocitarias	19
5.2.10.4 Órganos hematopoyéticos.....	19
3.3. Requerimientos nutricionales del ave de engorde.....	21
5.4 Enfermedades del aparato digestivo	22
5.4.1 Enfermedad de los ojos hinchados o tricomoniasis	22
5.4.2 Candidiasis	22
5.4.3 Evacuación del buche.....	23
5.4.4 Poliomavirus aviar.....	23
5.4.5 Enteritis necrótica.....	23
5.5 Manejo del pollo de engorde	24

5.5.1 Construcción de galpones.....	24
5.5.2 Limpieza y desinfección de los galpones.....	24
5.5.3 Espacio por ave	25
5.5.4 Manejo de la temperatura	25
5.5.5 Disposición de los bebederos	26
5.5.6. Manejo de los bebederos	26
5.5.7. Manejo de la cama.....	27
5.5. Vacunación y profilaxis.....	27
5.6. Crianza localizada	27
5.7. Alimentación	28
5.8. Comercialización.....	28
5.9. Manejo de la inocuidad de la carne de ave	29
5.10. Calendarios de vacunación	30
5.11. Calendario de vacunación guía para pollos de engorde	31
5.12. Factores predisponentes para una falla en el manejo de los biológicos	32
5.13. Algarrobo blanco.....	32
5.14.1. Historia cultural del algarrobo	32
5.14.2 Cultivo del algarrobo.....	33
5.14.3 Variedades de algarrobo	34
5.14.4 Propiedades del algarrobo.....	35
5.14.5 Beneficios del algarrobo	36
IV. MARCO METODOLÓGICO	38
4.1. Materiales.....	38
4.1.1. Localización del experimento	38
4.1.2. Situación geográfica y climática.....	38
4.1.3. Zona de vida.....	39
4.1.4. Material experimental.....	39
4.1.5. Material de campo	39
4.1.6. Materiales de oficina	40
4.2. Métodos.....	40
4.2.1. Factor de estudio	40
4.2.2. Tratamientos	40
4.2.3. Tipo de diseño experimental o estadístico	41
4.2.4. Procedimiento.....	41
4.2.5. Métodos de evaluación y datos a tomarse.....	41
4.2.6. Manejo del experimento	43
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
7.1 Resultados	46

7.1.1 Ganancia de peso semana 1	46
7.1.2 Conversión alimenticia para semana 1.....	47
7.1.3 Ganancia de peso semana 2	49
7.1.4. Conversión alimenticia para semana 2.....	50
7.1.5. Ganancia de peso semana 3	51
7.1.6. Conversión alimenticia semana 3	53
7.1.7. Ganancia de peso semana 4	54
7.1.8. Conversión alimenticia semana 4	56
7.1.9. Ganancia de peso semana 5	58
7.1.10. Conversión alimenticia semana 5	59
7.1.11. Ganancia de peso semana 6	61
7.1.12. Conversión alimenticia semana 6	62
7.2. Alimento consumido (a.c)	64
7.2.1 Alimento consumido primera semana	64
7.2.2 Alimento consumido segunda semana.....	65
7.2.3 Alimento consumido tercera semana	66
7.2.4 Alimentos consumido cuarta semana.....	67
7.2.5 Alimento consumido quinta semana.....	68
7.2.6 Alimento consumido sexta semana.....	69
7.3 Análisis de correlación y regresión lineal simple	70
7.4 Análisis bromatológico de la harina de algarrobo.....	71
7.5 Análisis beneficio – costo (rbc)	73
VIII.VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	75
CAPÍTULO IX	76
9.1. CONCLUSIONES.....	76
9.2. RECOMENDACIONES.....	77
GLOSARIO DE TERMINOS.....	96

Índice de tablas

N °	Contenido	Pág.
Tabla 1:	Reino - Animalia.....	5
Tabla 2:	Requerimientos nutricionales del pollo de engorde.....	21
Tabla 3:	Localización del experimento.....	38
Tabla 4:	Situación geográfica y climática del experimento.....	38
Tabla 5:	Tratamientos	40
Tabla 6:	Tipo de Variación	41

Índice de gráficos

Nº	Contenido	Pág.
Gráfico 1:	Ganancia de peso semana 1	47
Gráfico 2:	Conversión alimenticia semana 1.	48
Gráfico 3:	Ganancia de peso semana 2.	49
Gráfico 4:	Conversión alimenticia semana 2.	51
Gráfico 5:	Ganancia de peso semana 3	52
Gráfico 6:	Conversión alimenticia semana 3	54
Gráfico 7:	Ganancia de peso semana 4.	55
Gráfico 8:	Conversión alimenticia semana 4.	57
Gráfico 9:	Ganancia de peso semana 5.	58
Gráfico 10:	Conversión alimenticia semana 5	60
Gráfico 11:	Ganancia de peso semana 6.	61
Gráfico 12:	conversión alimenticia semana 6.	63
Gráfico 19:	Tendencia de crecimiento en proteína, fibra y grasa por tratamiento.	72

Índice de cuadros

Nº	Contenido	Pág.
1.	Ganancia de peso semana 1.....	46
2.	Medias de tratamientos semana 1.	46
3.	Conversión alimenticia semana 1.....	47
4.	Media de conversión alimenticia primera semana.....	48
5.	Ganancia de peso semana 2.....	49
6.	Media de peso de tratamientos semana 2.....	49
7.	Conversión alimenticia semana 2.....	50
8.	Media de conversión alimenticia tratamientos semana 2.....	50
9.	Ganancia de peso semana 3.....	51
10.	Medias de peso tratamientos semana 3.....	52
11.	Conversión alimenticia semana 3.....	53
12.	Media de conversión alimenticia tratamientos semana 3.....	53
13.	Ganancia de peso semana 4.....	54
14.	Medias de peso tratamientos semana 3.	55
15.	Conversión alimenticia semana 4.....	56
16.	Media de conversión alimenticia tratamientos semana 4.....	56
17.	Ganancia de peso semana 5.....	58
18.	Medias de peso tratamientos semana 5.	58
19.	Conversión alimenticia semana 5.....	59
20.	Medias de conversión alimenticia tratamientos semana 5.....	59
21.	Ganancia de peso semana 6.....	61
22.	Medias de peso tratamientos semana 6.	61
23.	Conversión alimenticia semana 6.....	62
24.	Medias de conversión alimenticia tratamientos semana 6.	62
25.	Prueba de Tukey al 5%. Alimento Consumido Primera Semana.....	64
26.	Prueba de Tukey al 5%. Alimento Consumido Segunda Semana.....	65
27.	Prueba de Tukey al 5%. Alimento Consumido Tercera Semana.....	66
28.	Prueba de Tukey al 5%. Alimento Consumido Cuarta Semana.....	67
29.	Prueba de Tukey al 5%. Alimento Consumido Quinta Semana.....	68
30.	Prueba de Tukey al 5%. Alimento Consumido Sexta Semana.....	69

31. Análisis de correlación y regresión lineal simple.	70
32. Análisis bromatológico Harina algarrobo blanco.	71
33. Análisis Bromatológico por cada tratamiento realizado.	72
34. Análisis beneficio costo.	73
35. Calculo relación beneficio Costo.	73

Índice de anexos

N°	Contenido	Pág.
1.	Mapa de ubicación de la investigación	88
2.	Resultados de análisis Físico químicos	89
3.	Base de datos.....	90
4.	Fotografías.....	91
5.	Tabla de Consumo.....	94

CAPITULO I

I. INTRODUCCIÓN

En esta investigación se planteó los siguientes objetivos. Evaluar el efecto de diferentes niveles de harina de algarrobo (*Prosopis alba*) como suplemento nutricional y energético en la cría y acabado de pollos Broiler. Con los siguientes objetivos específicos: Establecer el mejor nivel de harina de algarrobo blanco como suplemento nutricional y energético, identificar mediante Bromatología el contenido nutricional de la harina de algarrobo blanco y determinar el análisis económico en la relación beneficio costo durante la etapa de producción.

En las últimas cinco décadas ha existido un crecimiento acelerado dentro del área avícola a nivel mundial, con progresos futuristas significativos de los cuales se puede resaltar que aquellos que se han centrado en el conocimiento de la producción y adaptación de las aves de engorde, dan como resultado producciones a bajo costo y con mayor ganancia.

En el año 2019, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), confirma que el consumo de carne y de pollo ha ido en auge a comparación con otras fuentes proteicas, no obstante, el futuro nos presenta retos de como abaratar costos de producción centrándose en las ideas de los productores para llegar a ser sustentables, eficientes y al mismo tiempo ofreciendo accesibilidad en sus productos. (Penz, 2016)

En los últimos años, los consumidores de carne de pollo han expresado cada vez más su preocupación en torno a la alimentación de las aves que llevan a sus hogares, en relación al crecimiento y manejo de los planteles avícolas, convirtiéndose en una sociedad preocupada por la seguridad alimentaria y el bienestar de los animales, recalando que las producciones deberían ser sostenibles. (Gómez, 2011)

Desafortunadamente, muchos nutriólogos de aves subestiman los valores nutricionales de los ingredientes de ciertas formulaciones de alimentos balanceados, lo que no garantiza un rendimiento óptimo del pollo y aumenta las posibilidades de contaminación por residuos de nitrógeno y fósforo.

Actualmente, la industria pecuaria está avanzando hacia una producción orgánica, con la finalidad de evitar el uso de fármacos antibióticos como promotores de crecimiento dentro de la alimentación avícola.

La soya y el maíz, son unas de las principales materias primas más utilizadas en la elaboración y producción de alimentos balanceados, pero al ser productos de alta demanda ya que se requiere también para la alimentación humana, su disponibilidad y costo en el mercado es inestable. (Juarros Telón, 2019)

Dentro de la primera semana de vida del ave, el centro energético de esta se basa en el consumo de almidón y otras proteínas que pueden tener diferentes grados de palatabilidad y digestibilidad, dependiendo de su origen. En las primeras horas de vida se ha comprobado una inminente reducción de los niveles de glicógeno endógeno, que necesita ser repuesto por glicógeno proveniente del consumo de almidón, maíz u otra fuente de almidón, por ello haciendo un análisis entre el peso a los 7 días y el peso al sacrificio se establece la correlación de que un buen peso a los 7 días tendrá una importancia significativa en la producción final del lote. (Penz Junior, 2014)

Por lo tanto, estos son los motivos principales que generan la necesidad de orientar al uso de frutos y sus derivados, para lo cual se debe realizar estudios de laboratorio y de campo hasta encontrar el área adecuada donde se puedan utilizar, haciendo hincapié a productos que poseen altos contenidos nutricionales como proteína, energía, grasa, fibra y la mayoría de minerales, como en el caso del pan de san juan o Algarrobo, con un extraordinario valor nutritivo en su pulpa y semillas , siendo uno de los vegetales con una alta concentración de almidón y proteína constituye una de las mejores opciones para el reemplazo de glicógeno endógeno que el pollito pierde en sus primeras horas de vida , esta pulpa es dulce se puede consumir cruda o incorporarse como harina. (Lamadrid Ibáñez, 2019)

CAPITULO II

II. PROBLEMA

La dieta incorporada para la crianza y acabado de pollos Broiler se ha convertido en uno de los paradigmas más importantes para la población y criadores a grande, mediana y pequeña escala en los últimos años debido a que se encuentran en repetidas ocasiones retados a proponer alternativas orgánicas, amigables con el medio ambiente, que reduzcan los costos de producción y ofrezcan resultados óptimos productivos. Sin duda alguna, muchas de las dietas preestablecidas no generan tendencias hacia la responsabilidad medioambiental e innovación en la sostenibilidad, los cuales son fuertes impulsores de mercado. Dentro de las últimas condiciones de salud que se encuentra pasando la población mundial, se busca que los productores y profesionales participen abiertamente en iniciativas de sostenibilidad, que presten más atención a la calidad de la carne y a los ingredientes que se utilizan en las raciones alimentarias, por ello es necesario desarrollar nuevos métodos de alimentación para ajustarse a las condiciones de vida y a la alta demanda siendo este un fuerte motivo para buscar alimentos que cumplan con los requerimientos nutricionales necesarios tanto para el desarrollo óptimo del ave como para el consumo humano y este a su vez brinde economizar gastos al productor avícola.

La harina de algarrobo, es una de las opciones ya que posee un alto contenido de proteína, energía y fibra, además que posee una gran cantidad de beneficios, el más interesante es su efecto prebiótico, dado a que sus fibras son fermentables y estas ayudan a mejorar la flora intestinal fermentativa del ave. Por lo tanto, todas estas propiedades garantizaran un alto índice de crecimiento y ganancia dentro de la producción avícola, acoplándose a los métodos de evaluación y datos a tomarse en cuenta planteados en el siguiente esquema de trabajo.

La alta demanda de consumo de carne de pollo en las diferentes zonas del país, generan que productores avícolas busquen minimizar costos en la alimentación de las aves siendo retados continuamente en búsqueda de alternativas de producción

que incrementen los parámetros productivos en menor tiempo y al menor costo posible.

La presente investigación, se realizó con la finalidad de evaluar si este producto tiene un efecto considerable en las dietas alimenticias para aves de engorde; para ello, se seleccionarán diferentes niveles de adición en la dieta lo que permitirá determinar el efecto de harina de algarrobo blanco (*Prosopis alba*) sobre los parámetros zootécnicos en la alimentación de pollos de engorde.

CAPITULO IV

III. MARCO TEORICO

3.1. Clasificación taxonómica del ave

Según diversos autores, creen que todas las gallinas domésticas (*Gallus gallus*) son descendientes de una única especie silvestre “*Gallus bankiva*”, que vive en estado salvaje desde la India hasta las Filipinas pasando por el sureste asiático, la cual suele vivir en los árboles de la jungla organizándose en pequeños grupos familiares. En países occidentales, por domesticación su tenencia dentro de las granjas avícolas está destinadas al incubado de huevos, otros de la producción de huevos para el consumo y otros de la cría de pollos para el mercado de la carne. (Zhunaula Medina, 2016)

Tabla 1: Reino - Animalia

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Subfilo	Vertebrados
Clase	Aves
Orden	Galliformes
Familia	Phasianidae
Género	<i>Gallus</i>
Especie	<i>G. gallus</i>

Nota: Fuente: (Buces Loya, 2013)

3.2. Anatomía del ave

5.2.1 Tegumento común

La piel de las aves es fina, seca y de color blanco amarillento, con escasos vasos y terminaciones nerviosas; lo cual permite el desgarre con facilidad sin presentar hemorragia y dolor. La epidermis suele condensarse y carnificarse en ciertos lugares dando lugar a estructuras como la ranfoteca del pico, garras y el espolón que presentan ciertas especies de aves en la cara medial del tarsometatarso. A nivel de este hueso la epidermis se modifica, constituyendo escamas similares a las que recubren el cuerpo de los reptiles. (Gil Cano, 2013)

Lo más característico de la piel de las aves es la presencia de plumas. Este se renueva periódicamente mediante el proceso conocido como “muda” y durante este periodo las aves pasan por un estado fisiológico de resistencia reducida frente a los agentes patógenos.

Las plumas cumplen diversas funciones entre las que se destaca el control de la temperatura corporal, fuerza aerodinámica durante el vuelo, su coloración permite el camuflaje o la comunicación entre los distintos individuos. Las plumas arrancadas accidentalmente a una ave, excepto las remeras primarias y secundarias, se reponen en un breve periodo de tiempo de 2 a 4 semanas, mientras que las plumas que han sido cortadas no se cambian hasta la muda siguiente. (Megia, 2016)

El tejido subcutáneo es escaso, aunque en determinadas zonas corporales como tórax y abdomen es frecuente el acúmulo de tejido adiposo. (Molish, 2015)

5.2.2 El esqueleto

El esqueleto de las aves es muy liviano comparado con el de los mamíferos, otorgándole propiedades de ligereza y resistencia debido a que la gran parte de sus huesos son huecos o casi huecos y porosos, razón por la cual son denominados huesos neumáticos. Estas cavidades óseas neumáticas están en comunicación con el sistema respiratorio y tienen como finalidad disminuir el peso corporal para favorecer el vuelo. Por otra parte, los huesos de las aves son más ricos en sustancias inorgánicas (fosfato de calcio) que los de los mamíferos, llegando a contener un 84% de esta sustancia. (Gil Cano, 2013)

El sistema esquelético de las aves se divide en Axial (el cráneo, la columna vertebral, costillas y esternón) y Apendicular (miembro torácico o ala y el miembro pelviano). (Delgado, 2017)

5.2.2.1 Esqueleto Craneal

Este representa la porción esquelética formada por el cráneo y el esqueleto de la cara. El cráneo consiste de cuatro huesos mayores: frontal, parietal, premaxilar, nasal y mandíbula (pico). En cambio, el esqueleto de la cara comprende tres

fracciones óseas bien diferenciadas: el macizo facial, el aparato hioideo y las mandíbulas. (Delgado, 2017)

Esta cavidad ósea alberga y protege a los centros nerviosos superiores, presenta dos rasgos fundamentales bien diferenciados, base y bóveda del cráneo, posee órbitas de gran tamaño separadas por un fino septo inter orbitario y modificación de los huesos de la cara para formar el pico. La base del cráneo de un ave presenta un solo cóndilo occipital que articula con el atlas y que es encargado de dar movilidad a toda la masa cervical, esta característica proporciona a las aves la capacidad de realizar un gran número de movimientos en todas direcciones. Podemos encontrar 3 tipos principales de cráneos, según la estructura de sus huesos que son: esquizognato, desmognato y egitognato. (Cifuentes, 2014)

Los huesos cuadrados forman el componente más importante del llamado aparato maxilo palatino. Gracias a este aparato, las valvas superior e inferior del pico pueden moverse de forma simultánea, la superior hacia arriba y la inferior hacia abajo, cuando gira el hueso cuadrado. El pico puede abrirse ampliamente gracias a este complicado mecanismo. En las psitácidas, además, la articulación cráneo facial es de tipo sinovial, haciendo que los movimientos del maxilar (valva superior) respecto a la mandíbula (valva inferior) sean más amplios y más fuertes. Otro hecho relevante para la reducción del peso cefálico es la ausencia de dientes. (Gil Cano, 2013)

Por último, el esqueleto mandibular que se encuentra formado por la unión de las dos mandíbulas derecha e izquierda, mediante una sínfisis intermandibular a nivel de las porciones incisivas de los cuerpos de las mandíbulas. El límite entre los diferentes huesos es difícil de definir, ya que las suturas existentes se transforman en sinostosis a los pocos meses de la eclosión. (Martínez, 2012)

5.2.2.2 Esqueleto del tórax

La columna vertebral de las aves se divide en cuatro porciones: cervical, torácica, lumbosacra y coccígea. La fórmula vertebral varía entre las especies, y se asocia de modo general con la siguiente fórmula: C14, T7, LS14, Cd6. Las vértebras cervicales son muy numerosas y estas dependerán de la especie generalmente el

número de vértebras oscila entre 13 y 25, están provistas de apófisis salientes para la implantación de poderosos músculos en el cuello. El atlas tiene forma de anillo y carece de alas. Al existir un sólo cóndilo, la articulación atlanto occipital resulta muy móvil, lo que permite a la cabeza, y por extensión al pico. (Gil Cano, 2013)

Las vértebras torácicas están en menor número y varias de ellas están fusionadas. Respecto a las vértebras lumbares, sacras, primeras caudales y cintura pélvica, están fusionadas formando una única estructura inmóvil denominada sin sacro. (Concha & Tala, 2014)

El tórax es muy rígido y resistente, el cual soporta el movimiento ventral del ala durante el vuelo, consta de dos porciones: una porción vertebral y otra esternal. Las costillas se sitúan a ambos lados del raquis en igual número a las vértebras torácicas, las 2 o 3 primeras son asternales, mientras que las restantes alcanzan directamente el esternón (costillas esternales), las centrales poseen apófisis uncinadas en dirección caudal. El esternón es un gran hueso que, dependiendo de la especie, presenta varias apófisis, escotaduras o agujeros. En su superficie dorsal existen agujeros neumáticos que lo comunican con el saco aéreo claviclar, en el extremo caudal del esternón es cartilaginoso en las aves jóvenes, el cual se osifica con la edad y ventralmente el esternón posee un proceso denominado quilla en la cual se insertan grandes masas musculares. (Olivares, 2019)

5.2.2.3 Sistema esquelético del ala

El sistema esquelético del ala (miembro torácico), son muy particulares y son aquellos que soportan el peso del ala, gracias a la modificación de las extremidades anteriores. (Pilar, 2013)

Están compuestos de: Clavícula: hueso en forma de V, que posee el nombre de horquilla y se conecta con las articulaciones del hombro. Este hueso puede estar ausente en ciertas especies.

Coracoides: hueso pectoral robusto mismo que permite mantener el ala lejos del esternón durante el vuelo.

Escápula: hueso largo y plano, se extiende en paralelo a la columna vertebral.

Húmero: es el hueso más grande, los músculos de mayor importancia del vuelo se insertan en él.

Radio y cúbito: estos son los dos huesos que conforman el antebrazo de las aves, ambos son curvos para protegerlos de la fuerza aplicada al momento del doblamiento del ala.

5.2.2.4 Esqueleto del miembro pelviano

La conformación del miembro pelviano está dada por tres huesos, como en los mamíferos: ilion, isquion y pubis, que se unen para formar el coxal. Los dos coxales, excepto en contadas especies, no se fusionan ventralmente, pero sí lo hacen con el hueso sin sacro. La flexibilidad que presenta el extremo de este hueso puede permitir conocer la edad del ave en cuestión. El fémur en su extremo distal se inclina cráneo lateralmente, poseen rótula, y peroné se reduce a un fino hueso afilado, la tibia incorpora distalmente la fila proximal de huesos tarsianos, lo que forma el tibiotarso. El fémur y el tibiotarso, son muy ricos en médula ósea en comparación a otros huesos largos. (Olivares, 2019)

La conformación ósea del pie de las aves está constituida principalmente por los huesos metatarsianos II, III y IV, que al fusionarse con la fila distal de huesos tarsianos forman el tarsometatarso. El extremo distal de éste termina en una triple tróclea de donde surgen las falanges de los dedos II, III y IV. Existe un pequeño metatarsiano I que está unido al tarsometatarso por ligamentos. La falange más distal forma la base ósea de la uña o garra. (Caballero, 2015)

5.2.3 Articulaciones y músculos en el ave

Las aves cuentan con un sistema muscular bien desarrollado, en total tienen un aproximado de 175 músculos, los cuales cumplen diversas funciones. Esta musculatura contiene una proporción mayor de miocitos que la cantidad de tejido conectivo. En las aves voladoras la musculatura pectoral es muy roja, indicativo del gran número de fibras musculares ricas en mioglobina, mientras que en las aves que han perdido la facultad de volar, dicha musculatura es pálida es debido a que sus fibras musculares son blancas glicolíticas. (Vazquez, 2014)

El pectoral superficial se origina en la mayor parte de la superficie de la quilla esternal, clavícula y membrana externo-coraco-clavicular y se inserta en el húmero, en su extremo proximal (cresta pectoral). Actúa como músculo depresor del ala durante el vuelo. El músculo pectoral profundo se origina en parte de la quilla esternal cubierto por el anterior; desarrolla un tendón que pasa a través del canal trióseo para insertarse en la superficie dorsal del extremo proximal del húmero. (Edymar, 2017)

La mayoría de las aves poseen aproximadamente 175 músculos, principalmente controlando las alas, la piel, y las piernas. Los músculos más grandes en el ave son los pectorales, los que dan dirección al ala y constituyen cerca del 15 – 25 % del peso corporal de un ave voladora. Estos proveen el poderoso golpe de alas, esencial para el vuelo. El músculo ventral (más abajo) a los pectorales es el supracoracoideo. Éste eleva el ala entre las batidas hacia abajo. Los supracoracoideos juntos con los pectorales hacen cerca de 25 a 35 % del peso corporal del ave. Los músculos de la piel ayudan a un ave en su vuelo por ajuste de las plumas, las que están unidas al músculo de la piel y ayudan al ave en las maniobras de vuelo. Solo hay unos pocos otros músculos en el tronco y la cola, pero son muy fuertes y son esenciales para el ave.

El pigóstilo controla todos los movimientos en la cola y controla las plumas de la cola. Esta le da al ave un área de superficie mayor lo que la ayuda a mantenerse en el aire. En cuanto a los músculos del miembro pelviano, cuya función principal es la de mantener el cuerpo erecto y en equilibrio, además de estar al servicio de la locomoción. Estos pueden utilizarse para la aplicación de inyecciones intramusculares, aunque siempre considerando que las sustancias administradas transitan por el riñón antes de incorporarse a la circulación sistémica ya que existe un sistema venoso porta-renal en las aves. Por lo tanto, este será el sistema que dará lugar a una flexión de las articulaciones interfalangianas de los dedos del pie siempre y cuando esté flexionada la articulación del tarso. (Gonzalez, 2017)

En la cara medial de la articulación del tarso puede reconocerse la vena tibial caudal, su trayecto subcutáneo resulta idóneo para venipuntura, también con fines diagnósticos, como por ejemplo en la enfermedad de Marek, es importante saber

distinguir y localizar el nervio ciático por el muslo, caudalmente al fémur y el cual está cubierto por la musculatura medial del miembro. Los músculos del cuello están muy desarrollados mientras que los músculos abdominales e intercostales quedan reducidos en delgadas láminas. (Orenes, 2017)

5.2.4 Cavidades Peritoneales

En las aves los principales órganos ocupan una única cavidad corporal, los cuales pueden estar concretados en dependencias celómicas conocidas como sacos peritoneales. El peritoneo es la membrana serosa que reviste a las paredes abdominales, además cubre y sostiene a los órganos contenidos en la cavidad abdominales. Esta formado por dos porciones, el peritoneo parietal y el peritoneo visceral. En las aves, a diferencia de los mamíferos, la cavidad peritoneal no es una cavidad sencilla, sino que está formada por cinco partes. Cuatro de ellas rodeando al hígado, las cavidades peritoneales hepáticas dorsales (derecha e izquierda) y las cavidades peritoneales hepáticas ventrales (derecha e izquierda). La otra, localizada caudal al hígado, se denomina cavidad peritoneal intestinal. (Dallastra, 2018)

5.2.5 Vías Respiratorias

El aparato respiratorio de las aves presenta características peculiares tanto en su estructura como en la forma en que se desempeña su respiración, es un sistema muy modificado debido a la adaptación al vuelo el cual exige un gran esfuerzo muscular del que resulta un elevado consumo de oxígeno. El sistema respiratorio además, está involucrado en el mantenimiento del balance de los fluidos del cuerpo, la retención y eliminación de CO₂, regulación de la temperatura corporal y la destrucción de coágulos sanguíneos. (Angulo, 2020)

Este sistema está compuesto por pulmones, sacos aéreos, tráquea, bronquios, vasos sanguíneos y nervios. La siringe y los sacos aéreos tienen un papel muy importante en la ventilación y esta se logra por una sola vía. Los pulmones son rígidos y se encuentran fijos a la pared torácica. Los orificios nasales se abren en la ranfoteca dorsal del pico, ya sea en la parte córnea o en la cera. El color de la cera puede

servir como referencia del estado nutricional del ave o incluso para la diferenciación del sexo. (Palma, 2017)

Las cavidades nasales están separadas por un fino septo nasal cartilaginoso, existen tres conchas nasales que son rostral, media y caudal, mientras que el laberinto etmoidal está ausente debido al escaso desarrollo del sentido del olfato. De las cavidades paranasales sólo existe el seno infraorbitario, Desde las coanas el aire pasa a tráquea a través de la laringe (no existe epiglotis). (Guerrero, 2015)

En estas especies los músculos laríngeos son muy rudimentarios, debido a que la laringe no controla la fonación. La tráquea de las aves consta de alrededor de 100 a 130 anillos cartilagosos que cada cierto tiempo suelen osificarse. La bifurcación de la tráquea se modifica para constituir la siringe (auténtico órgano fonador de las aves), la misma que puede estar ausente en ciertas especies. (Cordova, 2019)

Este órgano denominado siringe o laringe caudal está formada por la porción terminal de la tráquea y el origen de los bronquios principales, sus cartílagos traqueales son fuertes, mientras que faltan casi por completo los cartílagos bronquiales. (Dyce, 2017)

Los pulmones son relativamente pequeños, no contiene lóbulos y estos representan sólo el 11 % de todo el aparato respiratorio, pero tienen una gran capacidad funcional. Ambos bronquios principales se dilatan (vestíbulo) y de ahí se continúan con los mesobronquios (conductos membranosos) hasta el extremo caudal del pulmón, donde se abren a los sacos aéreos abdominales. Un bronquio intermedio los relaciona con el saco aéreo torácico caudal. Con cada inspiración el ave reemplaza casi todo el aire contenido en sus pulmones y la mitad de todo el existente en su sistema respiratorio. Al no existir diafragma muscular, los movimientos inspiratorios y espiratorios de las aves dependen de los músculos de la pared torácica. (Martínez, 2017)

5.2.6 Sistema Urogenital

El sistema urogenital de las aves se divide en urinario y genital este aparato es muy similar al de los reptiles. Los riñones están ubicados en la depresión del hueso de la pelvis (sinsacro e ilion) en la cavidad abdominal, normalmente son de un color

marrón rojizo y tienen 3 lóbulos o divisiones. No existe un límite preciso entre la corteza y la médula, por lo que hay numerosos cálices renales por lóbulo. Las inyecciones en el muslo no son recomendables, pues los medicamentos pueden pasar al riñón por este sistema porta y ser eliminados sin llegar a la circulación general. (Hy-Line, 2016)

En las aves, la orina es transportada por los uréteres, que discurren junto al borde medial de los riñones y se dirigen caudalmente hasta desembocar en la cloaca (uroceo), no desarrollándose vejiga urinaria. Respecto a los órganos genitales masculinos cabe destacar que los testículos son intraabdominales presentándose una endorquidia fisiológica y estos se sitúan en las inmediaciones del polo craneal de los riñones. El riñón izquierdo suele ser algo mayor que el derecho. (Gil Cano, 2013)

El epidídimo se encuentra fijado al borde dorsomedial del testículo y los conductos deferentes desembocan también en el uroceo. La temperatura óptima para la producción de espermatozoides se consigue gracias a la refrigeración que se produce por el contacto con los sacos aéreos abdominales durante la inspiración forzada. No existen glándulas genitales accesorias y el órgano copulador suele ser bastante rudimentario. (Moreno, 2016)

Los órganos genitales femeninos se caracterizan por el desarrollo exclusivo del ovario y oviducto izquierdos. Sin embargo, en algunas rapaces, el ovario y oviducto derechos son los funcionales. (Galotta, 2019)

Anatómicamente, los ovocitos en las aves están contenidos en los folículos que pronto se verán envueltos por capas de vitelo lo que se convertirá más adelante en yema de huevo. El oviducto cumple dos funciones primordiales: la primera, hacer que el óvulo progrese hacia la cloaca y, por otra parte, segregan las sustancias que lo van a proteger del medio ambiente. Respecto a la vagina, este es el último segmento del oviducto, el cual une al útero con la cloaca, consta de una pared interna con pliegues longitudinales y no presenta glándulas secretoras. En este lugar del oviducto se forma la cutícula, que evita el paso de microorganismos y el pigmento específico del huevo, su desembocadura tiene

lugar en el uroceo a la izquierda del lugar donde lo hicieron los uréteres. (Gairal Martín, 2019)

5.2.7 Órganos de los sentidos

Generalmente las aves presentan un escaso desarrollo los órganos relacionados con el olfato y el gusto. Sin embargo, el tacto, oído y vista adquieren en las aves una importancia relevante entre todos sus sentidos. Los órganos del tacto contienen corpúsculos nerviosos terminales táctiles y propioceptores. Junto con la vista representa el sentido más importante en la elección de los alimentos. Los corpúsculos táctiles se localizan en los bordes y punta del pico, así como en la cavidad bucal, estos transmitirán percepciones relativas al tamaño, forma, dureza y características superficiales de los alimentos. (Ayala, 2012)

La entrada al conducto auditivo externo es circular y queda demarcada por un ribete cutáneo que circunscribe el llamado disco o lóbuloauricular. El conducto auditivo debe estar limpio, sin secreciones y en su exploración debe tenerse en cuenta la posible existencia de parásitos. El oído medio está bastante modificado, presentando un hueso alargado que sustituye a los huesecillos descritos en los mamíferos. El oído interno es muy parecido al de los mamíferos, aunque la cóclea es diez veces más pequeña que en estos últimos. (Coro, 2015)

Las estructuras principales del ojo de ave son similares a aquellas de otros vertebrados, su vista es excelente y el comportamiento de la mayoría de ellas se basa en informaciones visuales. Los globos oculares se caracterizan por ser de gran tamaño, y en la mayoría de las aves quedan situados lateralmente. Por ello, el campo visual abarca 280-360°, lo que permite ver casi todo el contorno. La forma del globo no es esférica sino aplanada y en algunas especies es alargada. El humor vítreo o cámara posterior contiene una estructura típica, el pecten o peine, el cual es una membrana vascular pigmentada situada en el fondo del ojo a nivel de la entrada del nervio óptico, flotando en el humor vítreo, que desempeña funciones muy importantes como trófica, órgano del sentido de la presión y regulación de la temperatura. (Cevallos, 2014)

La esclerótica de las aves se caracteriza por contener tejido fibroso, cartílago y hueso (anillo óseo denominados huesecillos escleróticos). Entre los órganos accesorios cabe destacar que las aves poseen una extensa membrana nictitante o tercer párpado, dotada de gran movilidad y que se desplaza barriendo la córnea, en sentido dorsonasal o ventrotemporal. Esto brinda protección y lubricación a la córnea, gracias a la secreción de su glándula adyacente. (Chavez, 2014)

5.2.8 Aparato circulatorio del pollo

El sistema circulatorio de las aves está conformado por un corazón y un sistema complejo de venas y arterias que transportan nutrientes, oxígeno, dióxido de carbono, desechos metabólicos, hormonas y temperatura. El principal avance evolutivo que presentan con respecto a sus parientes los reptiles (con excepción del cocodrilo) es que el corazón está formado por cuatro cavidades, dos aurículas y dos ventrículos, como en los mamíferos, lo cual evita la mezcla de la sangre venosa que viene del cuerpo, con la oxigenada que ha sido purificada en los pulmones. Con el fin de llevar a cabo su función, este sistema consta de varios órganos principales; se incluyen el corazón, los vasos sanguíneos, el bazo, la médula ósea, la sangre y los vasos linfáticos. (Lovette & Fitzpatrick, 2016)

5.2.8.1 El corazón

El corazón de las aves posee forma cónica y está rodeado de una membrana serosa denominada pericardio. El líquido pericárdico puede sufrir alteraciones en algunas patologías del ave y se encuentra entre el corazón y el pericardio. El corazón es tetracameral, ya que posee cuatro cavidades, dos ventrículos y dos aurículas bien separados entre sí, al igual que los mamíferos y cocodrilos, esto permite que en el sistema circulatorio de las aves la sangre venosa no se mezcle con la que ha sido oxigenada en los pulmones. (Solis, 2015)

5.2.8.2 La Sangre

La sangre está compuesta de proteína, lípidos, aminoácidos, carbohidratos entre otros elementos indispensables para la vida. A lo largo de la vida del animal la sangre se va renovando y se reabastece constantemente. La principal célula sanguínea para que se de este proceso se denomina célula hematopoyética

pluripotente de la cual se originan los glóbulos rojos, glóbulos blancos y los trombocitos. Sus funciones, en el proceso de circulación, se fundamentan en la oxigenación de tejidos además del transporte de nutrientes y productos hormonales. A su vez, presenta un papel fundamental en la extracción del bióxido de carbono y metabolitos de desecho producidos en el metabolismo celular. Por su parte, participa en procesos homeostáticos regulando el contenido de agua en los tejidos del cuerpo. A diferencia de los eritrocitos anucleados de los mamíferos, los eritrocitos de las aves presentan un núcleo definido. (Anzules & Loor, 2021)

5.2.8.3 Circulación mayor y menor en el ave

La arteria aorta, que nace del ventrículo izquierdo del corazón, hace un cayado, dobla hacia la derecha y no a la izquierda. Por la aorta se distribuye toda la sangre a las arterias, y de estas, a todo el cuerpo por los capilares, conduciendo el oxígeno en los eritrocitos con el fin de distribuirlo a todos los tejidos del ave. La sangre cargada de bióxido de carbono, en su recorrido inverso, vuelve a la aurícula derecha del corazón a través de las venas cavas superior e inferior. (Marulanda, 2017)

5.2.8.4 Adaptación de la circulación del ave a diferentes temperaturas

A nivel sistema circulatorio de las aves y entre las adaptaciones que han desarrollado para contrarrestar la pérdida de calor, se destacan sistemas de intercambio de calor arteriovenosos además de anastomosis arteriovenosas. A su vez, la mayor parte de los estudios relacionados a la respuesta vascular al control vasomotor frío y periférico en aves, provienen de experimentos con pies inmersos en el hielo. Algunos estudios han encontrado que el flujo sanguíneo aumenta en respuesta al enfriamiento, además, se induce una vasodilatación en el parche de incubación, lo cual asegura una alta tasa de flujo sanguíneo y transporte de calor al parche durante la incubación en un ambiente frío. (Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, 2017)

5.2.9 Aparato digestivo del ave

El aparato digestivo de las aves es anatómico y funcionalmente diferente al de otras especies animales. Este inicia en el pico, cuya base ósea la integran por un lado, los huesos nasal, maxilar y premaxilar, y por otro, el esqueleto mandibular. Todos estos

huesos están revestidos por un estuche córneo epidérmico muy duro denominado ranfoteca. El pico, cuya forma depende del tipo de alimentación, sustituye a los labios, carrillos y dientes de los mamíferos, y algunas aves lo utilizan como órgano prensil. (Toalombo, 2020)

Las cavidades oral y faríngea se las ha descrito como una única cavidad orofaríngea, caracterizada principalmente por la existencia de un largo paladar duro y presencia de papilas cornificadas dispuestas en hileras. Generalmente, la lengua se adapta a la forma del pico, y puede ir provista de papilas filiformes que en conjunto con las laminillas córneas del pico actúan como barrera para el filtrado del alimento. (Noriega, 2009)

En el sistema digestivo de las aves en primer lugar se puede distinguir el pico, estas carecen totalmente de dientes (adontas). Su lengua es por lo general, menos móvil que la de los mamíferos, es capaz de distinguir los 4 tipos de sabores (dulce, salado, ácido y amargo). Su esófago está situado a lo largo del lado inferior del cuello, sobre la tráquea, es un órgano dilatado, ideal para guardar alimentos grandes sin masticar, con respecto al buche, es una bolsa membranosa, variada en su morfología según las especies, sus funciones principales son: almacenar, humedecer y ablandar los alimentos. El tiempo en que el alimento permanece en el buche es variable, teniendo un promedio aproximado de dos horas. (Ccorahua Hanco, 2018)

En el estómago de las aves llamado también proventrículo o estómago glandular, existen jugos gástricos, mucosa contiene glándulas segregadoras de ácido clorhídrico y pepsina. La molleja, es desproporcionadamente grande y tiene forma redondeada y lados planos, no se segrega jugo digestivo, sino ácido clorhídrico que ayuda la desintegración del alimento. La forma del bazo es variable y queda situado entre la molleja, el proventrículo y la vesícula biliar, no actuando como reservorio sanguíneo. (Merino, 2011)

Las aves presentan el hígado y páncreas como glándulas anexas al intestino delgado, producen jugo pancreático y bilis. Su intestino delgado se extiende desde la molleja al origen de los ciegos, es largo y casi uniforme por todas partes. Este se divide en:

a) Duodeno: es la primera sección y tiene ansas en forma de "U", b) Yeyuno: empieza por las ansas del duodeno (Ccorahua Hancco, 2018)

Al igual que el intestino delgado se divide en tres porciones: a) Ciego: son dos tubos anexos al intestino grueso, su función es de absorción y la digestión de celulosa. b) Colon: en esta porción se realiza la última absorción de agua y proteínas de las heces, c) Recto: aquí se almacenan las heces antes de su expulsión y por último tenemos a la cavidad final denominada cloaca donde salen las heces fecales y la orina. (Ccorahua Hancco, 2018)

5.2.10 Sistema inmunitario del ave

Un sistema inmunológico sano es el mejor aliado dentro de las producciones avícolas, si esta falla nos estaremos enfrentando a ciertos tipos de patógenos que causarán sin duda algunas enfermedades que pondrán en riesgo nuestras aves. Para entender el proceso de las enfermedades y su prevención mediante las vacunaciones se requieren conocimientos básicos del sistema inmunológico, el cual está compuesto por varias líneas de defensa para prevenir la entrada de estos patógenos e impedir que ocurra una infección. (García Monteverde, 2012)

5.2.10.1 Inmunidad transmitida por la madre Vs Inmunidad Adquirida

El sistema inmunitario de las aves comprende dos tipos de inmunidad: innata y de adaptación. La inmunidad innata incluye una serie de componentes y mecanismo con el que cuenta el organismo para combatir la infección, incluyendo las barreras físicas y químicas, proteínas de la sangre y células fagocitarias. La piel, faneras, epitelio de los sistemas respiratorios y digestivos (mecanismos innatos), secreciones gástricas son algunos de los ejemplos de las diversas barreras físicas y químicas que posee el ave para evadir el acceso a los patógenos. La inmunidad innata se considera como la primera línea de defensa y carece de especificidad, lo cual le permite proteger contra muchos tipos de patógenos. (Pascual, 2016)

La inmunidad de adaptación se inicia cuando la inmunidad innata no logra detener a algún patógeno invasor y desarrolla el reconocimiento enfocado a las características moleculares específicas del patógeno, dando como resultado una serie de sucesos que eliminan a dicho patógeno y establecen la protección contra

desafíos subsiguientes. La inmunidad pasiva es la transferencia natural de las inmunoglobulinas de un individuo a otro y este se fundamenta en los anticuerpos maternos presentes al nacer, que proporcionan al pollo protección contra los diferentes agentes con que fue vacunada la gallina. En cambio la inmunidad activa es la que desarrolla el ave mediante la exposición directa a los patógenos, ya sea por infección natural o por vacunación, y esta se subdivide en inmunidad humoral e inmunidad mediada por células. (Perez, 2016)

5.2.10.2 Inmunidad humoral

La inmunidad humoral de las aves se soporta en la producción de inmunoglobulinas o anticuerpos que producen las células plasmáticas derivadas de la estimulación de los linfocitos B. Entonces estas inmunoglobulinas, son las que encontramos en los tejidos corporales y en los espacios tisulares, y son más efectivas en la eliminación de los patógenos extracelulares ya que reaccionan ante las proteínas de superficie de las bacterias, parásitos o virus, adhiriéndose a moléculas específicas del patógeno. El sistema inmunológico de las aves comprende tres clases de inmunoglobulinas: IgM, IgG e IgA. (Farinas, 2011)

5.2.10.3 Clases de células linfocitarias

Los dos tipos de linfocitos presentes en las aves son: los linfocitos B (producidos en bolsa de Fabricio) y los linfocitos T (en el timo). Cada tipo de linfocito desempeña un papel muy diferente, pues los linfocitos B están más asociados con la inmunidad humoral mientras que las células T son los componentes principales de la inmunidad mediada por células. (Lerzundy, 2015)

5.2.10.4 Órganos Hematopoyéticos

El sistema linfoide aviar está conformado por órganos linfoides primarios o secundarios. Entre los órganos linfoides primarios de las aves tenemos el timo, la bolsa de Fabricio y la médula ósea, mientras que los secundarios son el bazo, los tejidos linfoides asociados a las mucosas, los nódulos linfáticos y los centros germinales. (Zarate, 2005)

El timo es un órgano lobulado y plano que se encuentra situado en el cuello, en íntima asociación con el nervio vago y con la vena yugular. La bolsa de Fabricio es un órgano exclusivo de las aves y es el único sitio de maduración y diferenciación de las células B. Es un saco ciego que se encuentra en la cara dorsal de la cloaca. Su superficie interna está cubierta con pliegues longitudinales grandes y pequeños, dentro de los cuales se encuentran los folículos de la bolsa de Fabricio. (Rodríguez, 2011)

El bazo es aquel órgano donde predominan los linfocitos, y a su vez es aquel sitio importante de procesamiento de antígenos y producción de anticuerpos en las aves maduras. En el embrión en desarrollo, este órgano es donde principalmente se producen los granulocitos para luego convertirse en un órgano de defensa que contiene múltiples cúmulos de linfocitos especializados y macrófagos importantes para el procesamiento de los antígenos. (Rodríguez, 2011)

Los tejidos linfoides asociados a las mucosas se encuentran en diversas partes del cuerpo como en el tracto gastrointestinal y en la cabeza. El tejido linfoide asociado al tracto gastrointestinal incluye nódulos linfoides. Se pueden encontrar cúmulos de linfocitos a todo lo largo del tracto gastrointestinal en el epitelio y en la lámina propia que son dos de las capas que constituyen a la pared del intestino.

Estos cúmulos están formados principalmente por células T y desempeñan un papel importante en el reconocimiento de los antígenos y en la transducción de señales. (Perez, 2016)

Las placas de Peyer son agregados linfoides que pueden estar presentes en varios lugares a lo largo del tracto gastrointestinal, siendo su principal localización la unión ileocecal. Estas suelen ser el principal sitio de inducción de las respuestas con IgA contra los patógenos y los antígenos sin digerir. El divertículo de Meckel, que es el remanente del saco vitelino en el intestino delgado, se transforma en un tejido linfoide altamente desarrollado que contiene centros germinales o células B y macrófagos. (Zarate, 2005)

A lo largo de la tráquea es normal encontrar una pequeña cantidad de infiltración linfoide en la lámina propia, y su cantidad depende de la edad y de los estímulos

antigénicos. Las aves comerciales con buen estado de salud tienen un tejido linfoide bien desarrollado en la tráquea debido a la vacunación y al estímulo antigénico ambiental. El tejido linfoide asociado con los bronquios (BALT) está compuesto por linfocitos B y T, que forman nódulos bien diferenciados a lo largo de los bronquios primarios y secundarios.

En la glándula de Harder, específicamente en el conducto de la glándula de Harder contiene un bien poblado infiltrado de células linfoides subepiteliales y parece desempeñar un papel de gran importancia en el estímulo antigénico, mientras que la glándula en sí es la principal porción efectora. (Lerzundy, 2015)

3.3.Requerimientos nutricionales del ave de engorde

La dieta alimentara de las aves está compuesta por varios ingredientes, tales como granos y subproductos de cereales, harina de origen animal, grasas, mezclas de vitamina y minerales, entre otros, los cuales junto con el agua, proveen de energía y nutrientes, que sirven de gran ayuda en las diferentes etapas de crecimiento, reproducción y mantenimiento del ave. Los nutrientes son las proteínas, energía (carbohidratos y lípidos), minerales vitaminas y agua. En los planteles avícolas nacionales los alimentos más utilizados son el maíz y la soya, que se utilizan en dos formas como pasta o tostada. (Estrella & León, 2010)

Tabla 2: Requerimientos nutricionales del pollo de engorde

Contenido	Iniciador	Crecimiento # 1	Crecimiento # 2	Retiro
Energía M. (kcal/kg)	3025-3080	3050-3125	3125-3175	3125-3200
Energía M. (kcal/lb)	1375-1400	1385-1420	1420-1440	1420-1450
Proteína cruda %	21-22	20	19	18
Calcio (%)	0,95	0,9	0,87	0,82
Fosforo disponible (%)	0,44	0,4	0,37	0,34
Sodio (%)	0,18-0,21	0,18-0,21	0,18-0,21	0,18-0,21
Cloro (%)	0,21	0,21	0,21	0,21
Metionina (%)	0,5	0,45	0,42	0,39
Metionina máscistina	0,9	0,83	0,8	0,75
Lisina (%)	1,25	1,15	1,05	0,95
Treonina (%)	0,81	0,75	0,72	0,69
Trifofano (%)	0,24	0,21	0,19	0,17
Base energética (kcal/kg)	3025	3100	3150	3175
Base energética (kcal/lb)	1325	1400	1430	1440

Nota: Fuente: Manual de manejo pollos Cobb 2002.

Las raciones balanceadas contienen varios ingredientes, los que al ser mezclados constituyen un alimento que satisface las necesidades nutricionales de las aves. Los ingredientes para las raciones, de acuerdo con su contenido nutricional, pueden ser energéticos o proteínicos. La dieta de estas aves es granívora, es decir, el grano o semilla es la base de su alimentación, pero en libertad suelen escarbar el suelo buscando otros alimentos como gusanos, insectos y pequeños invertebrados, y también raíces, brotes o frutos caídos al suelo, así como otras materias vegetales. (Chiriboga, 2008)

Las bodegas deben ser limpias y desinfectadas periódicamente. Nunca se debe dejar comida sobrante en las bodegas ni en los comederos entre los lotes de pollos. Hay que mantener los niveles de alimento en los comederos.

5.4 Enfermedades del aparato digestivo

Existen diversas enfermedades que pueden afectar el aparato digestivo del ave. Algunas de ellas pueden agravarse rápidamente e incluso contagiarse a las personas, ya que algunas de estas suelen ser de tipo zoonótico. (Perozo, 2012)

5.4.1 Enfermedad de los ojos hinchados o Tricomoniasis

La tricomoniasis aviar es una enfermedad parasitaria producida por un protozoo flagelado el *Trichomonas gallinae*, es más frecuente en ciertas especies de aves. Su sintomatología clásica es la presencia de erosión en la mucosa de la boca, provoca placas caseosas en la lengua y faringe, con vómitos, diarrea y falta de apetito. Se trata con antibióticos. En casos avanzados puede provocar neumonía y muerte. (Lozada, 2017)

5.4.2 Candidiasis

La candidiasis es una enfermedad del sistema alimentario, causada por la levadura *Candida albicans* y se produce principalmente concomitante a una enfermedad ya existente. Los factores predisponentes son: la falta de higiene, tratamiento prolongado con antibióticos, deficiencias de vitaminas, infecciones parasitarias severas e inmunodeficiencias.

Los signos dependen del sitio afectado, por lo general se observan placas blancas en la boca, vaciamiento lento del buche, regurgitación, depresión, anorexia, diarrea (si está infectado el tracto digestivo bajo). Los intestinos no pueden absorber nutrientes, se produce un estado de desnutrición y la enfermedad se vuelve crónica. Se cura con antimicóticos, más higiene del entorno y eliminación de todos los azúcares de la dieta y corrección de los nutrientes. (Guevara, 2014)

5.4.3 Evacuación del buche

Este suele ser un problema en los pichones criados artificialmente. Se observa que el buche no se ha vaciado entre una comida y la siguiente. Las principales causas son la psitacosis y papilomavirus, pero también pueden ser problemas de manejos de la dieta (temperatura incorrecta, mal estado, composición inadecuada). Otras causas menos comunes son la presencia de cuerpos extraños o cálculos. (Lozada, 2017)

5.4.4 Poliomavirus Aviar

El poliomavirus aviar es un virus perteneciente a la familia de los Papovavirus. Este patógeno es considerado una de las amenazas más importantes para aves de jaula en todo el mundo, este virus puede propagarse de un ave a otra a través de secreciones, el contacto directo o el contacto con los lugares contaminados por aves enfermas. Entre los principales síntomas encontramos: pérdida y falta de desarrollo de las plumas de la cola y alas, síntomas digestivos como vómitos, diarrea, anorexia, depresión vaciamiento lento del buche. Puede ser mortal si no se trata a tiempo. Se observa sangrado profuso luego de una inyección intramuscular o si se arranca una pluma y hematomas en el cuerpo como resultado de la necrosis hepática severa. (Biotech, 2018)

5.4.5 Enteritis Necrótica

La enteritis necrótica se ha convertido en una de las enfermedades de alta incidencia en las aves de engorde, siendo así una de las más importantes en el ámbito económico de los productores, por los daños y pérdidas que produce, relaciona con las toxinas producidas por *Clostridium perfringens* tipo A y C. *Clostridium*

perfringens es una bacteria gram positiva y anaeróbica obligada, que forma parte de la microbiota intestinal. La aparición de la enfermedad se relaciona con una proliferación excesiva de la bacteria, afecta a aves en la etapa productiva (2-5 semanas). (Soriano, 2019)

5.5 Manejo del pollo de engorde

5.5.1 Construcción de galpones

Se requiere un terreno con buen drenaje y una corriente natural. El galpón debe estar ubicado con una disposición con una ventilación natural y que esta sea constante y suave, considerando que el punto intermedio en la circulación no debe estar bloqueada por vegetación, montículos de tierra o cualquier construcción, se puede aprovechar la presencia de los árboles como una barrera rompe viento para controlar la temperatura y aireación del galpón. La forma de preferencia es rectangular, buscando simetría entre largo y ancho: largo, el doble del ancho, hasta un máximo de ancho de 10 metros. (Gonzales, 2018)

El área necesaria para una producción óptima de aves deberá contar , con base en 10 pollos por metro cuadrado, hasta el sacrificio . En cuanto a materiales pueden usarse desde madera aserrada, tela de gallinero cemento, bloque de piedra , hasta bambú, madera rolliza, teja, piso de tierra, lugares ya construidos, pero tratando de adecuarlos lo más posible a los estándares productivos. (Muñoz, 2019)

5.5.2 Limpieza y desinfección de los galpones

La limpieza y desinfección de los galpones se deberán efectuar dos semanas antes de la recepción de los pollitos, en el cual se hará uso de agua, detergentes, yodo al 25% como un agente desinfectante. Se debe tomar en cuenta lo siguiente

- Limpiar todo el equipo a utilizar.
- Desinfectar las vigas y paredes, quite el polvo y telas de araña.
- Lavar techos, vigas, suelo y desinfecte.
- Retirar la cama de la producción anterior.
- Raspar, lavar y desinfectar todo el equipo que usará.
- Dejar descansar el galpón por lo menos con un lapso de 7 días , tomando en

cuenta la ventilación

- Extender la cama libre de humedades.
- Retirar de las camas todo objeto cortante.

5.5.3 Espacio por ave

En el caso del uso de los galpones se deberá disponer de 10 pollos por metro cuadrado, en crianza tradicional el deberá contener el espacio suficiente. (Muñoz, 2019)

5.5.4 Manejo de la temperatura

En el momento de la llegada del pollito, se les deberá recibir en círculos de cartón con un radio no mayor de 2 metros o 1.2 metros del borde de la criadora. Evitar en lo posible el enfriamiento o calentamiento del pollito en las cajas. Revisar todas las cajas, retirar los pollos muertos a la llegada, efectuar un conteo y pesaje del 10% del pollo recibido. La temperatura se debe encontrar entre 30 – 32 grados centígrados, la calefacción se debe manejar a una temperatura interna lo más uniformemente posible.

TEMPERATURA RECOMENDADA	
EDAD DIAS TEMPERATURA	GRADOS CENTÍGRADOS
1-7	28-32
8-14	26-28
15-21	24-26
22-28	22-25
29-35	20-22
36 A sacrificio	20-22

Fuente: Álvarez, (2014)

Adicional a esto, es importante también mantener limpios los equipos de calefacción; con calefacción a petróleo, descarbonar, limpiar, emparejar mechas y tanquear fogones diariamente. El hollín que estos producen por una mala limpieza contamina con humo y con gas carbónico (CO₂) el ambiente interno del galpón trayendo como consecuencia congestión pulmonar, problemas respiratorios, pollos de mal aspecto (ahumados) alta mortalidad y ascitis aviar o edema. El termómetro es una guía para el manejo del pollo con calefacción, pero la distribución uniforme del pollito es la que nos determina la temperatura adecuada. (Martínez, 2012)

Las criadoras de gas también deben limpiarse con un trapo húmedo para retirar el polvo acumulado. Revisar que los conductores de gas se encuentren sin escapes, limpiar filtros de aire. Cortinas y ventilación el manejo de cortinas se hace con el fin de realizar el intercambio de aire contaminado del galpón por aire puro del ambiente exterior sin variar demasiado la temperatura interna. Este procedimiento se debe efectuar desde el día de la recepción del pollito hasta aproximadamente 28 días, dependiendo de la época del año y la zona. (Muñoz, 2019)

5.5.5 Disposición de los Bebederos

- La primera semana use la base de una caja de cartón cortando su altura a 2 pulgadas (una por cada 100 pollitos).
- Posteriormente use comederos de lámina con plato de 38 cm. de diámetro, use 3 por cada 100 pollos.
- Si usa comederos de canal, provea 7.5 cm por pollo.
- En crianza tradicional puede usar comederos de llanta, bambú, de plato. (Alvarez, 2014)

5.5.6. Manejo de los bebederos

Es importante tener en cuenta que el pollito pequeño es 85% agua y a medida que éste se desarrolla disminuye un poco el porcentaje hasta llegar a un 70%, por lo tanto, el agua a suministrar al pollo debe ser tan potable y de excelente calidad como nosotros quisiéramos beberla. Se deben tener ojalá 2 fuentes de suministro con plantas de tratamiento para potabilizarla y con una capacidad de almacenamiento total de un litro por ave, lo cual nos garantiza agua para tres días de consumo cada

galpón debe tener un tanque para agua de acuerdo al mínimo de aves en casetadas. (Martinez, 2017)

5.5.7. Manejo de la cama

El manejo efectivo de la cama es uno de los aspectos más importantes en la producción avícola. Una cama de mala calidad tiene un efecto negativo significativo sobre la salud y el desempeño en la producción de las aves. Una cama húmeda o con desechos de la producción anterior puede causar elevaciones del nivel de amoníaco, aumenta la incidencia de agentes patogénicos incluyendo bacterias, virus, coccidias, helmintos intestinales y hongos. De ser necesario el reutilizar las camas, un manejo efectivo es vital si es que queremos manejar correctamente las aves. Para un mejor manejo de la cama, se han desarrollado numerosos productos para tratar y prevenir enfermedades futuras. (Turner, 2008)

5.5. Vacunación y profilaxis

El día de llegada de los pollitos bebé se les deberá recibir con un antibiótico y vitaminas disueltas en agua y manténgalo durante los tres primeros días. El antibiótico que se puede utilizar esta: Ampicilina, Tetraciclina, Terramicina.

- Recuerde vacunar contra la enfermedad de New Castle a los 8 días y luego a los 21 días de edad.
- En crianza tradicional puede recibir los pollitos con 1 cucharada de azúcar porgalón de agua y mantenerla durante tres días.
- En crianza tradicional vacune contra la enfermedad de New Castle al primer día y luego a los 23 días de edad. (Alvarez, 2014)

5.6. Crianza Localizada

Una de las más comunes y la sugerida manera de crianza es la llamada “Crianza Localizada” donde los pollitos tienen una fuente central de calor y también tienen acceso a áreas más frescas, sin calor. (Anzules & Loor, 2021)

- Utilice círculos de malla de 2X2 cm. de por lo menos 30 cm de alto y 2.5 m. de diámetro, los círculos deben quitarse entre los 7 y 10 días de edad, pasando a un

área mayor pero siempre limitada.

- En crianza tradicional, al cuartito o galera rústica, deben matársele las esquinas con ladrillos, pedazos de cartón o madera para evitar ahogamiento de los pollos; en algunos casos permanecerán en estos lugares todo el tiempo, en otros sólo tres semanas (tiempo de calor), luego se irán al patio con el resto de aves. (Anzules & Loor, 2021)

5.7. Alimentación

Una alimentación adecuada nos producirá un pollo con una buena constitución corporal en cuanto a músculos, hueso y grasa los programas de alimentación dependen del tipo de canal que una empresa requiere; de acuerdo a las necesidades de su mercado (peso del pollo, porcentaje despresado, asaderos, subproductos para carnes frías, etc.). Aunque se presentan diferencias en el crecimiento entre machos y hembras, no es común encontrar en nuestro medio, programas de alimentación por sexos. (Martinez, 2017)

En forma práctica se está suministrando 1500 gramos de alimento iniciación al macho y 1200 gramos a la hembra, con el fin de desarrollar estructuralmente mejor al macho para que alcance todo su potencial genético. Dependiendo del clima, altura y formulación. El alimento se suministra bien sea en presentación en harinas o en presentación crombelizado para la fase de iniciación. El alimento de engorde solamente se suministra en presentación de pellets en la última semana siempre debemos recordar que el pollo de engorde se alimenta para ganar peso en el menor tiempo posible, por lo tanto, controle el consumo de alimento, pero no lo racione. (Anzules & Loor, 2021)

5.8. Comercialización

Antes de iniciar una explotación de pollo de engorde usted debe conocer lo siguiente: número de pollos que recibirá por manada, número de manadas máximo a manejar en un solo momento, edad de la venta, peso del pollo que va a vender, precio promedio que espera recibir, como se venderá: vivo o aliñado. (Alvarez, 2014)

- En resumen, necesita un estudio de mercado, el cual determinará, con base en sus posibles consumidores, lo que necesita usted producir y no al revés, muchos fracasos comienzan por producir sin saber dónde y cómo se venderá, lo producido.
- Si su pollo va a ser vendido vivo solamente necesita determinar cuántos pollos producirá, cada cuánto tiempo y de qué peso.
- Si lo venderá aliñado, además de lo anterior necesita prepararse para el faenado: matanza, escaldado, desplume, eviscerado, enfriado, embolsado y congelado. (Muñoz, 2009)

5.9. Manejo de la Inocuidad de la carne de ave

La inocuidad en la industria alimentaria juega un papel preponderante en todos los sistemas de calidad que se busquen implementar. Siendo esta el sentido y el compromiso no solo legal sino también moral de cada empresa es importante recordar que en la actualidad es la razón de ser garantía de seguridad al consumidor. Al momento en que este adquiere un producto, es necesario suministrar al consumidor información que describa las cualidades y propiedades del producto, como manipularlo y bajo cuales condiciones debe ser conservado con la finalidad de dar continuidad a la cadena productiva en lo concerniente al aseguramiento de la calidad. (Abarca, 2013)

No es posible catalogar como seguro un producto que carece de estos parámetros ya que la variabilidad por ejemplo en la vida útil de este puede causar confusión al consumidor, no siendo este el idóneo para indicar la durabilidad de un producto. Por esa razón es prioridad del productor, ligar todo su procedimiento de estandarización en planta, a la manipulación que brinda el consumidor por medio de la información; si bien este último no cuenta con las herramientas necesarias para lograr un estándar, puede ser informado para que actúe con base en las condiciones normales de manipulación, conservación e ingesta de un producto. (Esparza, 2013)

La determinación de la vida útil de un producto que a su vez se convertirá en materia prima nuevamente (para el relleno de productos de pastelería) como loson el pollo y la carne con verduras puede direccionar la producción, esto representa orden, manejo, beneficios en ahorro de tiempo y áreas de almacenamiento. Sin embargo, es importante resaltar todos los factores que pueden influir en el sostenimiento de una vida útil, ya que esta debe ser acoplada alas condiciones reales de proceso y almacenamiento. (Padilla, 2009)

Todo esto va de la mano con la medición de variables y el planteamiento de lo requerido para tal fin, además de la implantación del plan de limpieza y desinfección que debe cumplirse a cabalidad y no debe aceptar excepciones, mucho menos si se trata de productos de alto riesgo que serán realizados en instalaciones en las cuales también se procesan otros alimentos. El análisis de posibles riesgos, la carga microbiana propia de las materias primas y las condiciones de manipulación son analizados y comparados con base en la norma INVIMA para productos cárnicos cocidos. (Abarca, 2013)

Microbiológicamente la vida útil a todo el tiempo en que los resultados del análisis no excedan los límites establecidos y permitidos para esta clase de alimentos. Considerando el medio de conservación para el producto terminado como un punto de inflexión que puede alterar todo el proceso, se establecen los análisis con una regularidad de cada 7 días para el almacenamiento a temperaturas de congelación. De esta manera se pretende estimar la durabilidad del producto microbiológicamente hablando el cual deberá una vez termine el proceso de producción ser fechado y rotulado con lote y fecha de vencimiento. (Esparza, 2013)

5.10. CALENDARIOS DE VACUNACIÓN

Existen dos métodos por los que un animal puede inmunizarse o quedar protegido contra una enfermedad infecciosa. Uno de ellos, llamado inmunización pasiva, es aquella que se obtiene de las madres o por la administración de suero hiperinmune; produce una resistencia temporal, al transferir anticuerpos de un animal resistente a uno susceptible, éstos dan una protección inmediata, pero se desvanece y el receptor vuelve a ser susceptible a la reinfección. De aquí se

desprende la necesidad de hacer una adecuada vacunación en las madres, para que las crías logren una buena protección en las primeras etapas de su vida. (Braña, 2009)

El segundo es el llamado inmunización activa, es la administración de antígenos a un animal para que desarrolle una inmunidad más sólida que sea de tipo protector, no se logra una protección inmediata pero es de larga duración y capaz de ser reestimulada, la que se logra a través de la vacunación, se utilizan virus o bacterias modificadas ya sea vivos o muertos, para producir los anticuerpos (protección). (Cortéz, 2018)

5.11. Calendario de vacunación guía para pollos de engorde

EDAD	ENFERMEDAD	CEPA	METODO
1día	Marek	HVT c.a.	s.c./i.m. (1)
7día	Bronquitis Infecciosa Enfermedad de Newcastle	Tipo Massachusetts Tipo Hitchner B1 o La Sota clonada	Ocular/ aspersion gota gruesa
10día	Gumboro	Tipo intermedio	Agua de bebida/ocular/ aspersion gota gruesa
21día	Gumboro	Tipo intermedio	Agua de bebida/ocular/ aspersion gota gruesa
28día	Enfermedad deNewcastle	Tipo La Sota	Agua de bebida/ocular/ aspersion gota gruesa

Fuente: Braña, (2009)

5.12. Factores predisponentes para una falla en el manejo de los biológicos

En algunos casos la vacuna es ineficaz por contener cepas de microorganismos o antígenos diferentes del agente causal de la enfermedad, para evitar esto, se deberá hacer una elección de la vacuna que contenga las cepas de los agentes patógenos persistentes en la región. En otros casos puede ocurrir que los antígenos contenidos sean insuficientes o que se hayan destruido durante su almacenaje, transportación o aplicación. Es muy importante conservar la cadena fría, esto es, mantener siempre la vacuna o la bacterina a una temperatura de entre 4 a 7 ° C. Incluso durante la aplicación, además de que deberá estar protegida de los rayos solares directos. (Cortéz, 2018)

5.13. Algarrobo Blanco

- NOMBRE CIENTÍFICO: *Prosopis alba*
- NOMBRE COMÚN O VULGAR: Algarrobo blanco, Tacu, pecueca, azúcar bayò o copal, Pan de San Juan.
- REINO: Plantae
- DIVISIÓN: Magnoliophyta
- CLASE: Magnoliopsida
- ORDEN: Fabales
- FAMILIA: Fabaceae
- SUBFAMILIA: Mimosoidae
- GÉNERO: *Prosopis*
- ESPECIE: *Prosopis alba*

5.14.1. Historia cultural del algarrobo

El algarrobo no es solamente un árbol, también está conocido como un "mnemotopo", que significa un lugar de trascendencia y memoria un punto de contacto entre pasado y presente en la historia de diferentes culturas extendiendo su historia desde el mediterráneo hasta las regiones del subcontinente americano, no obstante, el nombre común de algarrobo reúne nombres de varias plantas nativas de diversas áreas geográficas realmente muy lejanas. Así mismo se observa una distancia botánica que se adhiere a un conjunto de significados simbólicos que se vuelven parte de los entornos culturales, este árbol milenario ha sido según la

historia estimado y venerado como un ser sagrado que estaba dotado de sabiduría, para algunos países andinos como el Ecuador se considera como el árbol de la vida, ser divino y del conocimiento. (Cairati, 2015). La cuna natural de esta planta sempervirente se encuentra en la cuenca del mediterráneo en donde desde la antigüedad ha ido naciendo como un arbusto espontáneo y como cultivo, siendo las civilizaciones medio-orientales y las civilizaciones clásicas griegas y latinas, quienes se convertirían en influenciadoras para establecer una trayectoria de difusión definida con gran dinamismo.

Según los estudios de la FAO, de la subfamilia Prosopis forman parte las especies *Prosopis pallida*, *affinis*, *chilensis* y *juliniflora*, nativas de los desiertos de Chile, Argentina y Perú, pero también presentes en Ecuador y Colombia. Como recuerda Cardich Briceño (1997), el algarrobo mediterráneo, cuya taxonomía es bastante sencilla ya que está constituida por un género, *Ceratonia*, y una especie, *siliqua*, pertenece a la subfamilia Cesalpinoidea, mientras que el algarrobo suramericano, cuya taxonomía es en realidad más articulada, pertenece a la subfamilia Mimosoidea. (Mannise, 2019)

5.14.2 Cultivo del algarrobo

El algarrobo pertenece a la familia de las Fabáceae, subfamilia Cesalpinoideas. Conocido comúnmente como garrofero, garrofer, garrofera, garrove, etc. Su centro de dispersión se encuentra en el Oriente, Europa meridional, parte de Asia y norte de África. (Tamayo et al 2018)

En España, el cultivo se encuentra localizado principalmente en Valencia, Castellón, Tarragona y Baleares. También tiene alguna importancia en el litoral de Alicante, Murcia y Málaga. La producción actual puede estimarse en unas 190.000 toneladas de garrofas anualmente. Dicha cantidad se obtiene de una superficie aproximada de 113.000 hectáreas de plantaciones regulares y al menos de medio millón de árboles diseminados. Esta leguminosa arbórea proporciona fruto, madera, sombra y enriquece y mejora las condiciones del suelo en el que vive. Anteriormente, sus frutos, algarrobas o garrofas, se destinaban únicamente para pienso, y su valor no ofrecía un gran interés económico. Las semillas o garrofines, que antes tenían poco valor industrial, valen hoy más que las pulpas. Por ello,

actualmente, la garrofa algarrobo, con las diversas aplicaciones industriales y alimenticias que tiene, ofrece un venturoso porvenir para las diferentes producciones, y esto hace que el cultivo del algarrobo sea aprovechado en varios campos. (Marti, 2016)

5.14.3 Variedades de algarrobo

Entre las variedades de algarrobo se encuentran dos tipos de algarrobos las de flores masculinas y las de flores femeninas. A continuación, se mencionará algún de ellas:

- **Negra o Negreta:** esta es la denominación que recibe este tipo de algarrobo en las comarcas de cultivo de Barcelona-España, siendo un árbol frondoso, espeso y de gran tamaño, su fruto es de color negro, muy brillante y de péndulo corto. Su cosecha es algo irregular sobre todo si se descuida el cultivo.
- **Melar o Melera:** también conocida como vera, es un árbol, vigoroso con ramas nudosas, su fruto es de color rojizo, con una pulpa blanca y con gran contenido de azúcares.
- **Matalafam o Matalafera:** Es un árbol de vigor medio, ramificación abierta y frondosa, los frutos de color rojo oscuro, son largos, anchos, pero poco dulces. Su producción es regular y abundante.
- **Caches:** Árbol con un ramaje muy claro, poco tupido y arqueado hacia el suelo, su fruto es rojizo obscuro pobre en pulpa azucarada, pero de producción constante.
- **Cuerno de cabra o Banya de cabra:** Esta es una variedad de caches, árbol vigoroso, bastante frondoso y de hojas grandes, su fruto se distingue de caches por el arqueado en forma de cuerno, de pulpa escasa y sabor desagradable. Posee un gran rendimiento de fruto y su producción es abundante.
- **Rojal:** Se lo conoce también como valenciano, con un árbol de grandes dimensiones, de masa foliácea densa y de color verde oscuro, su fruto de color canela oscuro puede considerarse como la mejor variedad.
- **Durayó o Uraiona:** Es un árbol de mayor vigor, poco frondoso sensible al

frio y de crecimiento lento, su fruto de color rojo castaño es rico en azúcares.

- **Bravia:** Variedad con un árbol de vigor medio, producción variable y muy alternante, su fruto de color marrón oscuro y capa delgada posee pulpa escasa leñosa y muy poco azucarada. (Tamayo et al 2008)

5.14.4 Propiedades del algarrobo

El algarrobo es un alimento energizante y de múltiples beneficios, que le conceden especiales propiedades, entre las que destaca:

- Es un alimento energético por naturaleza ya que contiene entre un 40- 50% de azúcares naturales, lo que lo caracteriza de un sabor dulce sin necesidad de la adición de azúcar como ocurre con el cacao.
- Su valor proteico es significativo, pero por sí sólo no puede igualarse al valor de las proteínas animales, para conseguir esta equivalencia se usa mezclado con otros cereales.
- Es un alimento abundante en fibra soluble, ideal para las digestiones y un buen funcionamiento de los intestinos.
- Las grasas aparecen en pequeñas cantidades, aunque son benéficas (no producen sobrepeso), además contiene ácidos grasos indispensables que el organismo no puede fabricar por sí mismo, tales como el linoleico y el oleico.
- Posee una cantidad elevada de minerales destacándose entre éstos el calcio (seis veces más que el cacao y equiparable al del queso), hierro (en la variedad de vaina blanca equiparable al contenido de hierro del hígado), fósforo, magnesio, zinc, silicio y potasio.
- Su contenido en sodio es muy bajo, siete veces menos que el cacao.
- Es rico en vitaminas A (pro-vitamina A o beta-caroteno), B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B3 y D.
- No posee gluten, lo que lo hace un ingrediente inigualable para las personas celíacas.
- Sus semillas contienen altos porcentajes de mucílagos (utilizados en emulsiones y suspensiones a modo de excipiente, como vehículo en el transporte de los fármacos encargados de constituir un medicamento). Este

componente actúa también contra la inflamación de las mucosas digestivas, siendo beneficioso para muchas patologías.

- Contiene altas cantidades de tannino, un poderoso antioxidante. (Estévez, 2014)

5.14.5 Beneficios del algarrobo

El Algarrobo por ser un alimento muy rico en proteínas, vitaminas esenciales, antioxidantes y taninos brinda diferentes beneficios para los organismos como:

- El uso de los taninos en su composición que contienen ácido gálico, el cual es un potente antiséptico, antialérgico, y antibacteriano natural.
- Su composición se puede utilizar como sustituto del cacao con un nivel de calorías menor, consiste en 40% de azúcares, 35% de almidón, 7% de proteínas y en menor medida taninos, y algunos minerales en donde destacan el calcio y magnesio.
- Recomendado por las propiedades espesantes de su pulpa, las cuales están compuestas con un grupo de azúcares llamado galactomanano, un conjunto que se usa para reemplazar el almidón.
- Recomendado en dietas alimenticias en animales por su alto contenido de fibra, sus hojas son utilizadas como cataplasma, por sus propiedades antiinflamatorias en afecciones musculares, golpes, o dolor de huesos.
- La pulpa del algarrobo posee propiedades antidiarreicas, astringentes y posee la característica de absorber las toxinas del conducto digestivo por su riqueza en fibras como (pectina y lignina) tiene un particular efecto en la flora intestinal, disminuyendo bacterias e incrementando la flora de lactobacilos.
- La pectina presente en la pulpa del algarrobo también es coagulante, y ayuda a reducir los niveles de colesterol y la formación de las membranas celulares, elimina metales pesados y sustancias radioactivas del organismo.
- La pectina, es uno de los componentes de su pulpa que se emplea en preparaciones solubles en agua, las cuales ayudan a equilibrar el tránsito digestivo actuando como agente aglutinante dando como resultado

deposiciones más firmes en casos de diarreas.

- Sus vainas son utilizadas en infusiones y remedios para gusanos intestinales.
(Tamayo et al 2008)

CAPITULO V

IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1.MATERIALES

4.1.1. Localización del experimento

Tabla 3: Localización del experimento

País	Ecuador
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Veintimilla
Sector	Laguacoto II

Nota: Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

4.1.2. Situación geográfica y climática

Tabla 4: Situación geográfica y climática del experimento

Latitud	1°34'0"S
Longitud	79°1'0" W
Altitud	2640 msnm
Humedad relativa promedio anual	75%
Precipitación promedio anual	632 mm/año
Temperatura máximo	24° C
Temperatura media	17 °C
Temperatura minima	10° C

Fuente: Estación meteorológica de la facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Estatal de Bolívar 2021

4.1.3. Zona de vida

La zona de vida del lugar del experimento según Holdridge (1971) es: Montañoso bajo (Mb)

4.1.4. Material experimental

- 192 pollitos Broiler de un día de nacido con un peso aproximado de 10 a 15gr
- Niveles de harina de Algarrobo

4.1.5. Material de campo

- 10 Comederos
- 10 Bebederos de galón
- Criadoras
- 2 termómetros
- 1 bomba de mochila
- Registros de control
- 1 balanza
- 1 Overol
- 1 par de botas
- 3qq Balanceado pre inicial 1
- 5qq Balanceado inicial7qq Balanceado crecimiento
- 10qq Balanceado engorde
- 192 pollos Broiler
- Cortinas
- Vacunas
- 2qq Harina de Algarrobo
- Viruta
- Palas
- Escobas

4.1.6. Materiales de oficina

- Cuaderno
- Esferos
- Carpetas
- Resma de papel bon
- Calculadora
- Registros (Peso inicial, peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, mortalidad)
- Computadora
- Impresora
- Flash Memory
- Libros
- Manuales, textos de referencia

4.2. MÉTODOS

4.2.1. Factor de estudio

Rendimiento de diferentes niveles de harina de algarrobo blanco (*Prosopis alba*) como suplemento nutricional y energético en la cría y acabado de pollos Broiler.

4.2.2. Tratamientos

Tabla 5: Tratamientos

Tratamiento n°	Descripción
T0	Alimento Balanceado
T1	Alimento Balanceado + Harina de Algarrobo blanco al 10%
T2	Alimento Balanceado + Harina de Algarrobo blanco al 12%
T3	Alimento Balanceado + Harina de Algarrobo blanco al 14%

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

4.2.3. Tipo de diseño experimental o estadístico

Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con igual repetición

4.2.4. Procedimiento

- Número de Localidades 1
- Número de Tratamientos 4
- Número de Repeticiones 4
- Número de Unidades Experimentales 16
- Número de animales por unidad experimental 12
- Número de animales total 192

6.2.4 TIPO DE ANÁLISIS

Tabla 6: Tipo de Variación

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total ($t \cdot r$) - 1	15
Bloques (repeticiones) $r - 1$	3
Tratamientos ($t - 1$)	3
Error experimental $(t - 1)(r - 1)$	9

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamiento
- Análisis de correlación y regresión lineal simple
- Análisis económico relación costo/beneficio

4.2.5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS A TOMARSE

- **Peso inicial (P)**

Datos que fueron registrados al inicio de cada semana hasta la salida de los animales, los datos se tomaron en 10 animales seleccionados al azar por cada

tratamiento para lo cual se utilizara una balanza y sus datos fueron expresados en gramos y kilogramos.

- **Ganancia de peso (GP)**

Esta variable se tomó cada 7 días a 10 animales seleccionados al azar por cada tratamiento. Para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$GP = P1 - P2.$$

Dónde:

GP= Ganancia de Peso

P1= Peso Final

P2= Peso Inicial

- **Consumo de alimento (AC)**

El alimento consumido por tratamientos se lo registro cada 7 días considerando el alimento dado diariamente y el alimento residual hasta que finalizo la investigación para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$AC = AS (Kg) - RAS (gr)$$

Dónde:

AC = Alimento Consumido

AS = Alimento Suministrado

RAS = Residuos de alimento suministrado

- **Conversión alimenticia (CA)**

La conversión alimenticia se evaluó y por tratamientos cada 15 días y al final de la investigación para lo cual se usó la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{AC}{GP}$$

Donde:

CA = Conversión Alimenticia

AC = Alimento Consumido

GP = Ganancia de Peso

- **Análisis RBC**

La relación costo beneficio analiza los ingresos y egresos es decir los gastos y réditos presentes totales del resultado de la producción, para determinar cuáles son los beneficios por cada dólar que se invierte en el proyecto.

- **Análisis Bromatológico de la Harina de Algarrobo**

Una vez que se realizó el proceso de secado y molido del algarrobo, una cantidad de la harina de algarrobo se envió al laboratorio para su respectivo análisis y los resultados que el laboratorio entrego se adjuntaron al proyecto de investigación

4.2.6. MANEJO DEL EXPERIMENTO

- **Limpieza y desinfección del galpón**

Se realizo la limpieza del galpón con un barrido profundo del piso, techos y paredes tanto de la parte interna como la externa, se usará formol al 37% diluido en agua y se desinfectará por medio de aspersion x todo el galpón y se complementará con el flameado de la instalación, a su vez se desinfectará los comederos y bebederos con yodo en 10ml/litro de agua.

- **Preparación de las instalaciones**

Se preparó el galpón para la llegada del pollito en la cual se aplicó una capa fina de cal en la poceta de desinfección, la cama se realizó con viruta y tamo de arroz sobre la misma se colocó papel periódico, se instaló la criadora los bebederos y comederos de acuerdo al número de aves.

- **Identificación de los tratamientos**

Se realizó la identificación con unos pequeños rótulos puestos en cada tratamiento.

- **Adquisición del Pollito**

Se adquirió los pollitos de un día de nacidos, y después de una semana fueron distribuidos a los respectivos tratamientos.

- **Consumo de Alimento**

De la primera a la cuarta semana los pollos consumieron 10qq de balanceado inicial divididos para los 4 tratamientos consumirán un total de 100kg cada tratamiento, a ~~o~~ se le añadió las dosis establecidas de la harina de algarrobo de la siguiente manera:

- El testigo con 100kg de balanceado, se les adiciono respectivamente al tratamiento 1 con 4,5 kg de harina de algarrobo blanco (10%), al tratamiento 2 5,4 kg de harina de algarrobo blanco (12%) y al tratamiento 3 6.3 kg de harina de algarrobo blanco (14%).

La quinta y sexta semana los pollos consumieron 15qq de balanceado final divididos para los 4 tratamientos con un total de 150kg cada tratamiento, a esto se le añadió las dosis establecidas de la harina de algarrobo de la siguiente manera:

- El testigo con 150kg de balanceado, se les adiciono respectivamente al tratamiento 1- 6,81kg de harina de algarrobo blanco (10%) al tratamiento 2 -8,18kg de harina de algarrobo blanco (12%) al tratamiento 3 - 9,54kg de harina de algarrobo blanco (14%).

- **Control de Temperatura**

La temperatura se regulo según las semanas, la primera semana se manejó una temperatura de 30°C; la segunda semana una temperatura de 28°C y la tercera semana de 26°C, desde la cuarta semana el pollito ya se encontró bien desarrollado por cuanto ya no es necesario tener las criadoras.

- **Suministro de Agua**

El suministro de agua para los pollos se cambiaba todos los días desde el día de llegada hasta la salida de los mismos.

- **Manejo de las cortinas**

La colocación de cortinas se lo realiza para controlar el frío del exterior y proteger al pollito del mismo, la cortina se recogerá en la mañana a las 08.00 y se volverá a colocar a las 17.00.

- **Calendario de Vacunación**

La vacunación de los pollitos se los realizara de la siguiente manera:

Día 1: Bronquitis Infecciosa + Gumboro

Día 5: Bronquitis Infecciosa

Día 7: New Castle (Cepa LaSota B1)

Día 11: Gumboro

Día 21: New Castle (Cepa Massachusetts).

CAPITULO VI

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 RESULTADOS

7.1.1 GANANCIA DE PESO SEMANA 1

Cuadro 1: Ganancia de peso semana 1

F. de V	SC	GI	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTOS	222,67	3	74,22	87,15	<0,0001	**
REPETICIONES	3,00	3	1,00	1,17	0,37	Ns
Error	7,67	9	0,85			
Total	23-.33	15				

Coficiente Variación: 0,77%

Fuente: Infostat, 2022.

Análisis: En el cuadro nº1 se puede apreciar resultados altamente significativos para tratamientos en ganancia de peso para la primera semana, ya que el valor de p-valor es menor a 0,0001. Razón por la cual se aplica la prueba de Tukey al 5% para esta variable.

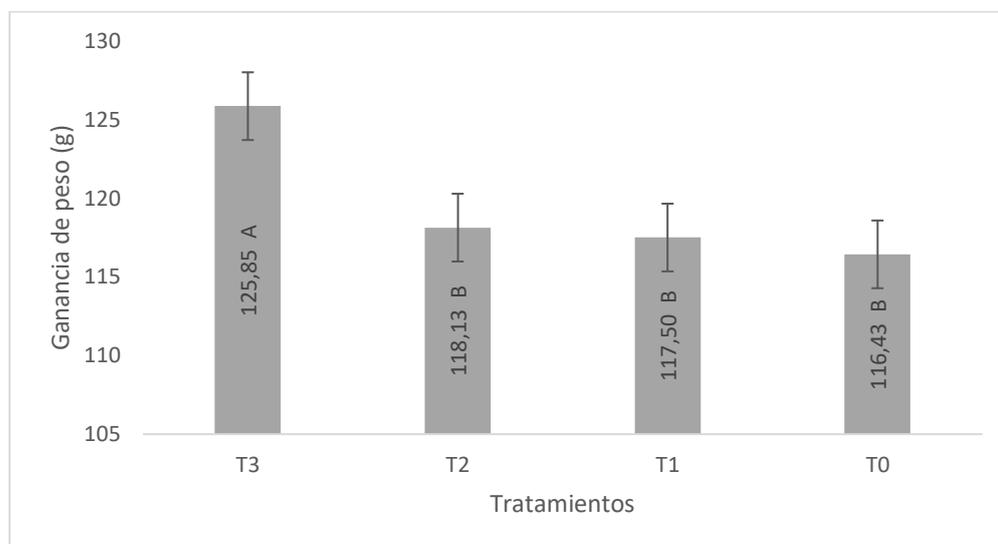
Cuadro 2: Medias de tratamientos semana 1.

TRATAMIENTOS	Medias	N	E.E.	
T3	125,85	4	0,46	A
T2	118,13	4	0,46	B
T1	117,50	4	0,46	B
T0	116,43	4	0,46	B

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

En el peso de la primera semana no se encontró diferencias significativas debido a que los pollitos tienen pesos parecidos, al comparar con (Aroca, 2018) que probó el efecto prebiótico del *bacillus clausii* en la salud intestinal de los pollos

Gráfico 1: Ganancia de peso semana 1



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Análisis: En el cuadro y gráfico anterior se puede apreciar que el tratamiento T3 se destaca con una media de 125,85 g de ganancia de peso para la primera semana, ubicándose en el rango A. Los demás tratamientos se ubican en el rango B.

En el peso de la primera semana no se encontraron diferencias significativas debido a que los pollitos tienen pesos parecidos, al comparar con (Aroca, 2018) que probó el efecto prebiótico del *bacillus clausii* en la salud intestinal de los pollos.

7.1.2 CONVERSIÓN ALIMENTICIA PARA SEMANA 1

Cuadro 3: Conversión alimenticia semana 1

F. de V	SC	Gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTOS	0,01	3	0,0049	78,92	<0,0001	**
REPETICIONES	0,00021	3	0,00007	1,13	0,39	Ns
Error	0,00056	9	0,0001			
Total	0,02	15				

Coefficiente Variación: 0,79%

Fuente: Infostat, 2022.

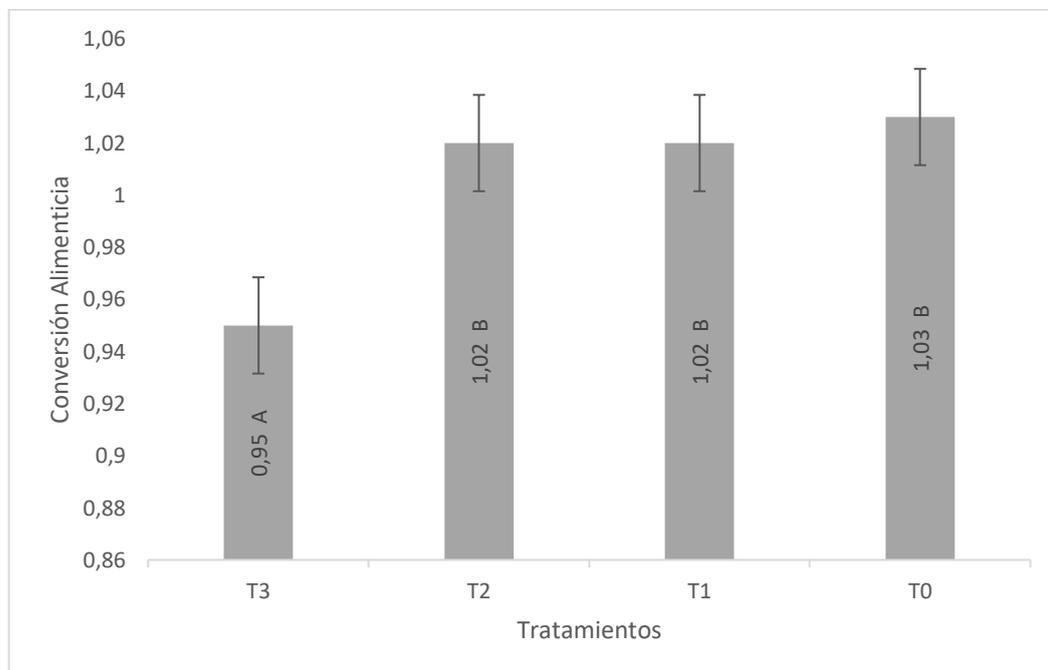
Análisis: En la tabla anterior se puede apreciar resultados altamente significativos para tratamientos en conversión alimenticia para la primera semana, ya que el valor de p-valor es menor a 0,0001. Razón por la cual se aplica la prueba de Tukey al 5% para esta variable.

Cuadro 4: Media de conversión alimenticia primera semana

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T3	0,95	4	4,00E-03	A
T2	1,02	4	4,00E-03	B
T1	1,02	4	4,00E-03	B
T0	1,03	4	4,00E-03	B

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Gráfico 2: Conversión alimenticia semana 1.



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Análisis: En la tabla y gráfico anterior se puede apreciar que el tratamiento T3 se destaca con una media de 0,95 de índice de conversión alimenticia para la primera semana, ubicándose en el rango A. Los demás tratamientos se ubican en el rango B.

En la conversión alimenticia de la primera semana no se encontró diferencias significativas debido a que los pollitos tienen pesos similares, al comparar con (Aroca, 2018) que probó el efecto prebiótico del *bacillus clausii* en la salud intestinal de los pollos.

7.1.3 GANANCIA DE PESO SEMANA 2

Cuadro 5: Ganancia de peso semana 2

F. de V	SC	Gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTOS	2532,67	3	844,22	361,54	<0.0001	**
REPETICIONES	6,32	3	2,11	0,90	0,4771	Ns
Error	21,02	9	2,34			
Total	2560,00	15				

Coficiente Variación: 0,99%

Fuente: Infostat, 2022.

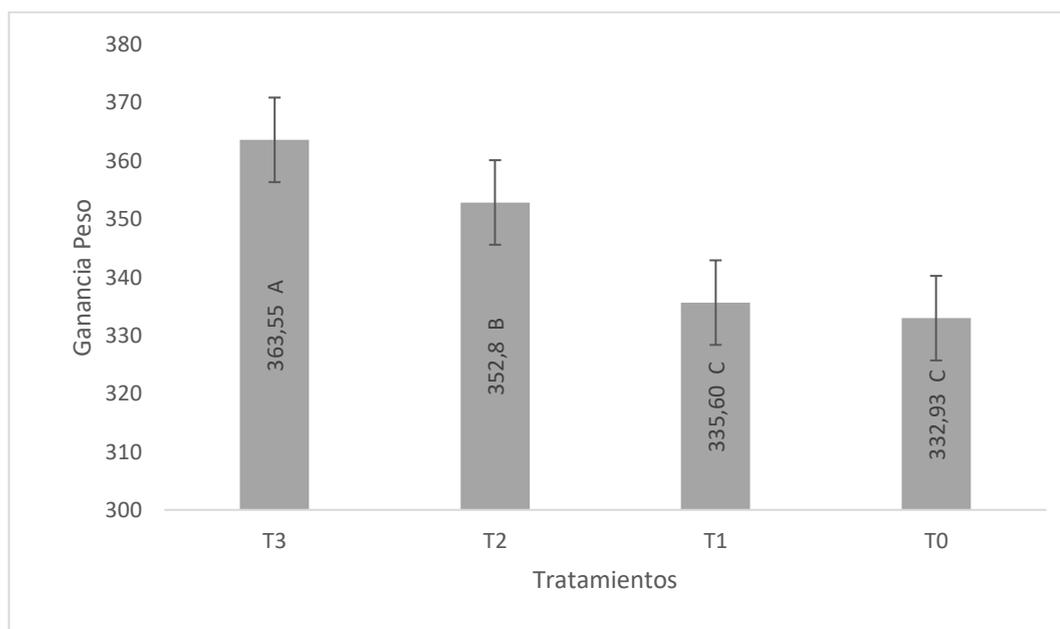
Análisis: En la tabla anterior se puede apreciar resultados altamente significativos para tratamientos en conversión alimenticia para la segunda semana, ya que el valor de p-valor es menor a 0,0001. Razón por la cual se aplica la prueba de Tukey al 5% para esta variable.

Cuadro 6: Media de peso de tratamientos semana 2

TRATAMIENTOS	Medias	N	E.E.			
T3	363,55	4	0,76	A		
T2	352,8	4	0,76		B	
T1	335,60	4	0,76			C
T0	332,93	4	0,76			C

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Gráfico 3: Ganancia de peso semana 2.



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Análisis: En la tabla y gráfico anterior se puede apreciar que el tratamiento T3 se destaca con una media de 363,55 g de ganancia de peso para la segunda semana, ubicándose en el rango A. El tratamiento T0 se ubica en el último lugar con una media de 332,93 g colocándose en el rango C.

Se obtuvieron diferencias altamente significativas (**) en la ganancia de peso de peso en pollos broiler en la segunda semana con la adición de harina de algarrobo blanco, observando que los animales que recibieron las dietas con este aditivo tuvieron pesos de 363,55 g, a diferencia de la ganancia de peso de la segunda semana en la investigación de (Saltos, 2020), en donde los pesos alcanzaron una media de 350 g, en donde se utilizó harina de coco.

7.1.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA PARA SEMANA 2

Cuadro 7: Conversión alimenticia semana 2

F. de V	SC	Gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTOS	0,03	3	0,0100	407,90	<0,0001	**
REPETICIONES	0,00005	3	0,00002	0,84	0,5032	Ns
Error	0,00019	9	0,00002			
Total	0,03	15				

Coficiente Variación: 0,99%

Fuente: Infostat, 2022.

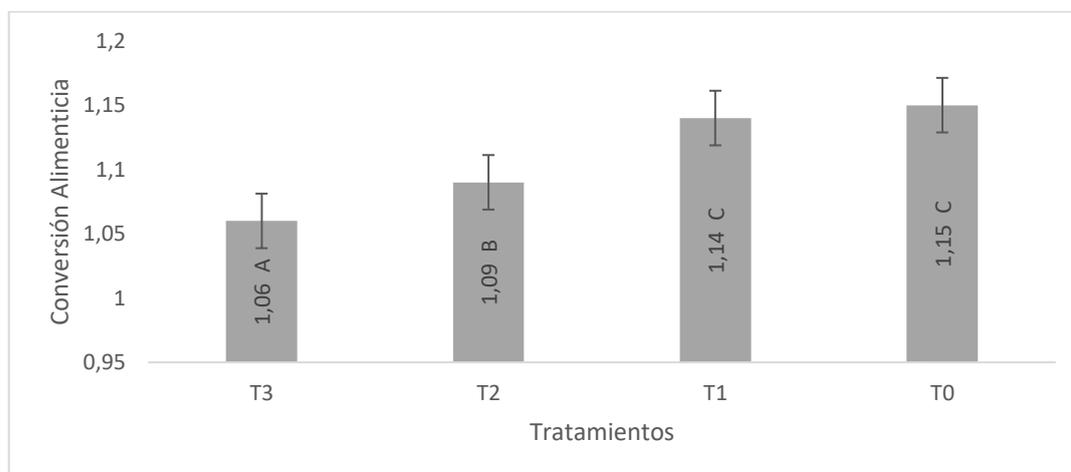
Análisis: En la tabla anterior se puede apreciar resultados altamente significativos para tratamientos en conversión alimenticia para la segunda semana, ya que el valor de p-valor es menor a 0,0001. Razón por la cual se aplica la prueba de Tukey al 5% para esta variable.

Cuadro 8: Media de conversión alimenticia tratamientos semana 2.

TRATAMIENTOS	Medias	N	E.E.			
T3	1,06	4	2,30E-03	A		
T2	1,09	4	2,30E-03		B	
T1	1,14	4	2,30E-03			C
T0	1,15	4	2,30E-03			C

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Gráfico 4: Conversión alimenticia semana 2.



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Análisis: En la tabla y gráfico anterior se puede apreciar que el tratamiento T3 se destaca con una media de 1,06 de índice de conversión alimenticia para la segunda semana, ubicándose en el rango A. El tratamiento T0 se ubica en el último lugar con una media de 1,15 de índice de conversión alimenticia, colocándose en el rango C.

Se reporta que la conversión mejoró significativamente en los grupos que recibieron harina de algarrobo blanco al 14% como aditivo, mostrando conversiones de hasta 1.06 %, esto indica que hubo una mayor eficiencia en la utilización de los nutrientes de la dieta.

Para la segunda semana podemos observar datos similares obtenidos por (Saltos, 2020) en su investigación con harina de coco, lo que nos da a entender que los resultados obtenidos son similares y se pueden relacionar entre sí.

7.1.5. GANANCIA DE PESO SEMANA 3

Cuadro 9: Ganancia de peso semana 3.

F. de V	SC	GI	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTOS	133,11	3	44,37	192,39	<0,0001	**
REPETICIONES	6,41	3	2,14	9,26	0,0041	ns
Error	2,08	9	0,23			
Total	141,59	15				

Coefficiente Variación: 0,06%

Fuente: Infostat,2022.

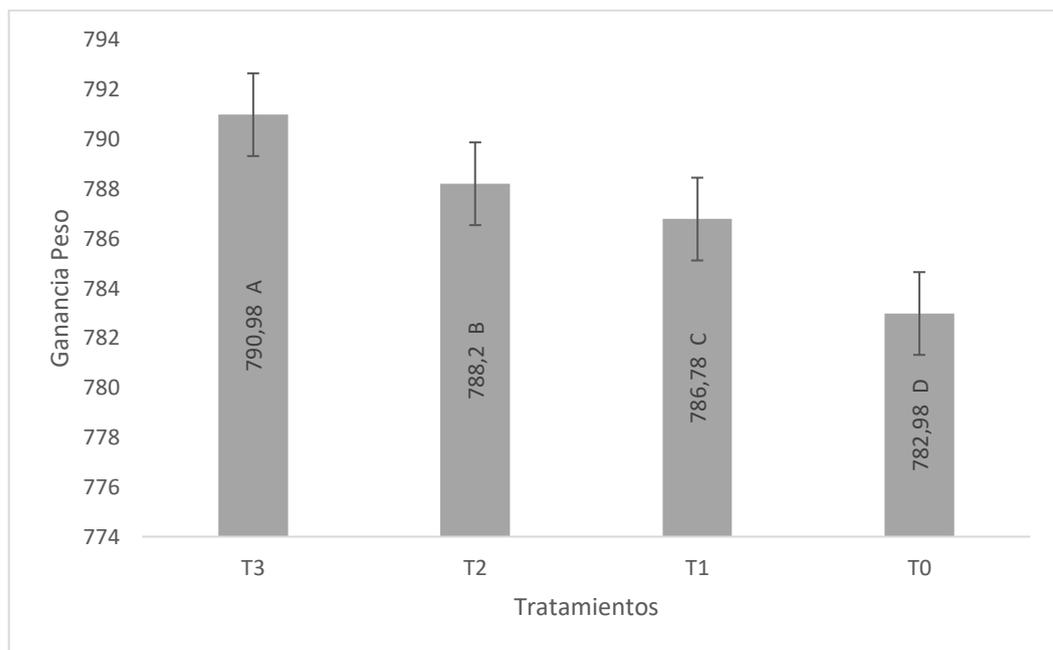
Análisis: En la tabla anterior se puede apreciar resultados altamente significativos para tratamientos en ganancia de peso para la tercera semana, ya que el valor de p-valor es menor a 0,0001. Razón por la cual se aplica la prueba de Tukey al 5% para esta variable.

Cuadro 10: Medias de peso tratamientos semana 3

TRATAMIENTOS	Medias	N	E.E.			
T3	790,98	4	0,24	A		
T2	788,2	4	0,24		B	
T1	786,78	4	0,24			C
T0	782,98	4	0,24			D

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Gráfico 5: Ganancia de peso semana 3



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Análisis: En la tabla y gráfico anterior se puede apreciar que el tratamiento T3 se destaca con una media de 790,98 g de ganancia de peso para la tercera semana, ubicándose en el rango A. El tratamiento T0 se ubica en último lugar con una media de 782,98 g de ganancia de peso, colocándose en el rango D.

Se obtuvieron diferencias altamente significativas (**) en la ganancia de peso de peso en pollos broiler en la tercera semana con la adición de harina de algarrobo blanco, observando que los animales que recibieron las dietas al 14% con este

aditivo tuvieron pesos de 790,98 g , a diferencia de la ganancia de peso de la tercera semana en la investigación de (Saltos, 2020) , en donde los pesos alcanzaron una media de 762 g , en donde se utilizo harina de coco.

7.1.6. CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 3

Cuadro 11: Conversión alimenticia semana 3

F. de V	SC	Gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	0,0002	3	0,0001	190,71	<0,0001 **
REPETICIONES	0,000010	3	0,000003	9,18	0,0042 Ns
Error	0,000003	9	0,0000004		
Total	0,00022	15			

Coficiente Variación: 0,06%

Fuente: Infostat,2022.

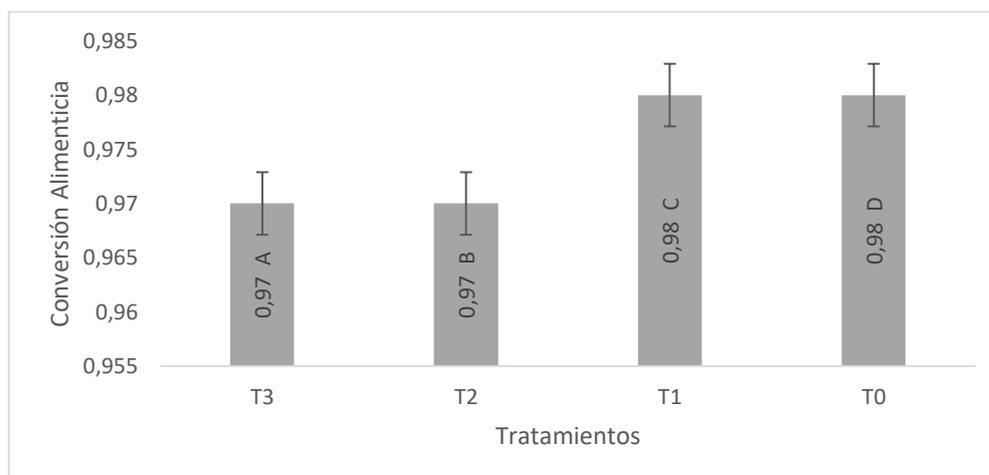
Análisis: En la tabla anterior se puede apreciar resultados altamente significativos para tratamientos en conversión alimenticia para la tercera semana, ya que el valor de p-valor es menor a 0,0001. Razón por la cual se aplica la prueba de Tukey al 5% para esta variable.

Cuadro 12: Media de conversión alimenticia tratamientos semana 3.

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.			
T3	0,97	4	3,00E-04	A		
T2	0,97	4	3,00E-04		B	
T1	0,98	4	3,00E-04			C
T0	0,98	4	3,00E-04			D

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Gráfico 6: Conversión alimenticia semana 3



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Análisis: En la tabla y gráfico anterior se puede apreciar que el tratamiento T3 se destaca con una media de 0,97 de índice de conversión alimenticia para la tercera semana, ubicándose en el rango A. El tratamiento T0 se ubica en el último lugar con una media de 0,98 de índice de conversión alimenticia, colocándose en el rango C.

Se reporta que la conversión mejoró significativamente en los grupos que recibieron harina de algarrobo blanco al 14% como aditivo, mostrando conversiones de hasta 0,97 %, esto indica que hubo una mayor eficiencia en la utilización de los nutrientes de la dieta.

Para la tercera semana podemos observar datos similares obtenidos por (Saltos, 2020) en su investigación con harina de coco, lo que nos da a entender que los resultados obtenidos son similares y se pueden relacionar entre sí.

7.1.7. GANANCIA DE PESO SEMANA 4

Cuadro 13: Ganancia de peso semana 4.

F. de V	SC	Gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTOS	281,83	3	9394	19,80	0,0003	*
REPETICIONES	20,58	3	6,86	1,45	0,2930	Ns
Error	42,69	9	4,74			
Total	345,10	15				

Coefficiente Variación: 0,16%

Fuente: Infostat,2022.

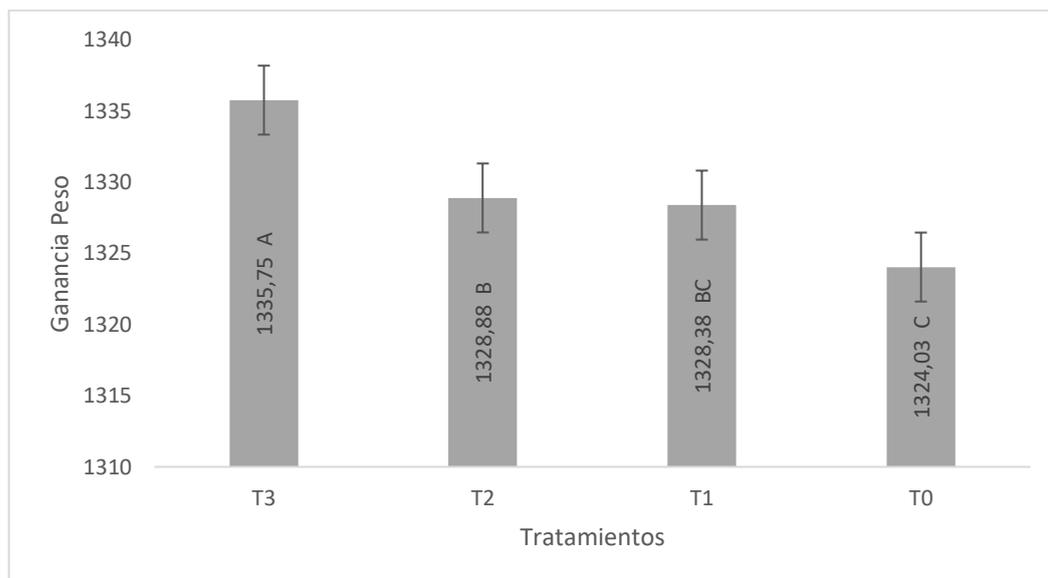
Análisis: En la tabla anterior se puede apreciar resultados significativos para tratamientos en ganancia de peso para la cuarta semana, ya que el valor de p-valor es de 0,0003. Razón por la cual se aplica la prueba de Tukey al 5% para esta variable.

Cuadro 14: Medias de peso tratamientos semana 3.

TRATAMIENTOS	Medias	N	E.E.			
T3	1335,75	4	1,09	A		
T2	1328,88	4	1,09		B	
T1	1328,38	4	1,09		B	C
T0	1324,03	4	1,09			C

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Gráfico 7: Ganancia de peso semana 4.



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Análisis: En la tabla y gráfico anterior se puede apreciar que el tratamiento T3 se destaca con una media de 1335,75 g de ganancia de peso para la cuarta semana, ubicándose en el rango A. El tratamiento T0 se ubica en último lugar con una media de 1324,03 g de ganancia de peso, colocándose en el rango C.

Se obtuvieron diferencias altamente significativas (**) en la ganancia de peso de peso en pollos broiler en la cuarta semana con la adición de harina de algarrobo blanco, observando que los animales que recibieron las dietas al 14% con este

aditivo tuvieron pesos de 1335,75 g , a diferencia de la ganancia de peso de la cuarta semana en la investigación de (Diaz, 2019), en donde los pesos alcanzaron una media de 1324.84 g , en donde se utilizo harina de moringa.

7.1.8. CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 4

Cuadro 15: Conversión alimenticia semana 4.

F. de V	SC	GI	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTOS	0,0004	3	0,0001	19,94	0,0003	*
REPETICIONES	0,000026	3	0,000009	1,45	0,2920	Ns
Error	0,000053	9	0,0000059			
Total	0,00043	15				

Coeficiente Variación: 0,16%

Fuente: Infostat,2022.

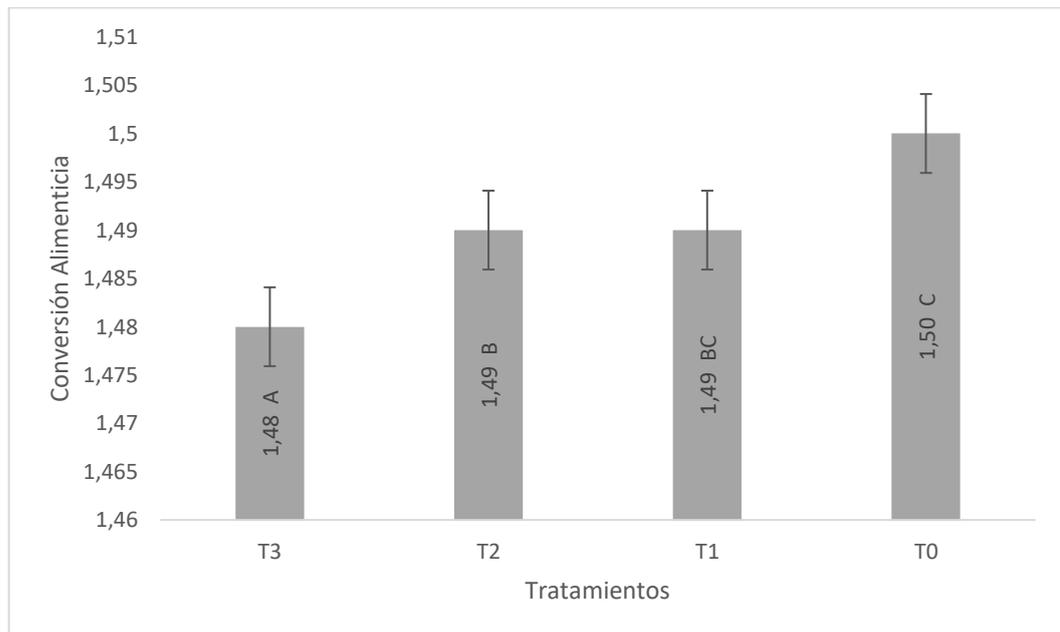
Análisis: En la tabla anterior se puede apreciar resultados altamente significativos para tratamientos en conversión alimenticia para la cuarta semana, ya que el valor de p-valor es menor a 0,0001. Razón por la cual se aplica la prueba de Tukey al 5% para esta variable.

Cuadro 16: Media de conversión alimenticia tratamientos semana 4.

TRATAMIENTOS	Medias	N	E.E.		
T3	1,48	4	1,20E-03	A	
T2	1,49	4	1,20E-03		B
T1	1,49	4	1,20E-03		B C
T0	1,50	4	1,20E-03		C

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Gráfico 8: Conversión alimenticia semana 4.



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Análisis: En la tabla y gráfico anterior se puede apreciar que el tratamiento T3 se destaca con una media de 1,48 de índice de conversión alimenticia para la cuarta semana, ubicándose en el rango A. El tratamiento T0 se ubica en el último lugar con una media de 1,50 de índice de conversión alimenticia, colocándose en el rango C.

Se reporta que la conversión mejoró significativamente en los grupos que recibieron harina de algarrobo blanco al 14% como aditivo, mostrando conversiones de hasta 1.48 %, esto indica que hubo una mayor eficiencia en la utilización de los nutrientes de la dieta.

Para la cuarta semana podemos observar datos similares obtenidos por (Diaz, 2019) en su investigación con harina de moringa, lo que nos da a entender que los resultados obtenidos son similares en la adición de harinas naturales en las dietas de aves de engorde y se pueden relacionar entre sí.

7.1.9. GANANCIA DE PESO SEMANA 5

Cuadro 17: Ganancia de peso semana 5.

F. de V	SC	GI	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTOS	32,00	3	10,67	7,67	0,0075	*
REPETICIONES	10,32	3	3,44	2,48	0,1279	Ns
Error	12,51	9	1,39			
Total	54,83	15				

Coficiente Variación: 0,06%

Fuente: Infostat,2022.

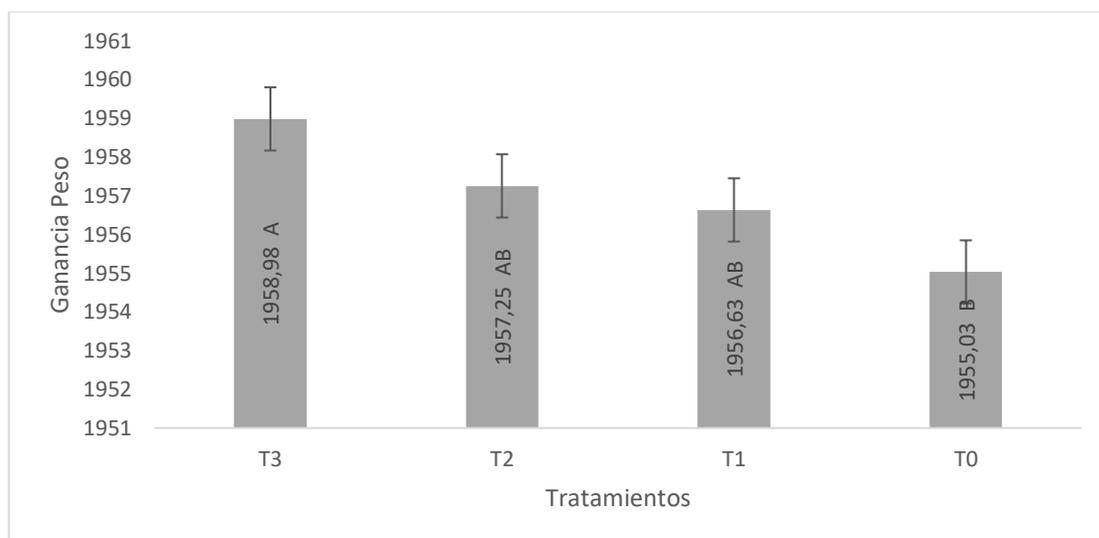
Análisis: En la tabla anterior se puede apreciar resultados significativos para tratamientos en ganancia de peso para la quinta semana, ya que el valor de p-valor es de 0,0075. Razón por la cual se aplica la prueba de Tukey al 5% para esta variable.

Cuadro 18: Medias de peso tratamientos semana 5.

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
T3	1958,98	4	0,59	A	
T2	1957,25	4	0,59	A	B
T1	1956,63	4	0,59	A	B
T0	1955,03	4	0,59		B

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Gráfico 9: Ganancia de peso semana 5.



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Análisis: En la tabla anterior se puede apreciar que el tratamiento T3 se destaca con una media de 1958,98 g para ganancia de peso para la quinta semana, ubicándose en el rango A. El tratamiento T0 se ubica en el último lugar con una media de 1955,03 g de ganancia de peso, colocándose en el rango B.

Se obtuvieron diferencias altamente significativas (**) en la ganancia de peso de peso en pollos broiler en la quinta semana con la adición de harina de algarrobo blanco, observando que los animales que recibieron las dietas al 14% con este aditivo tuvieron pesos de 1958,98 g , a diferencia de la ganancia de peso de la quinta semana en la investigación de (Diaz, 2019), en donde los pesos alcanzaron una media de 1951.87 g , en donde se utilizo harina de moringa.

7.1.10. CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 5

Cuadro 19: Conversión alimenticia semana 5.

F. de V	SC	Gl	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTOS	0,00001	3	0,000004	7,69	0,0075	*
REPETICIONES	0,000004	3	0,000001	2,48	0,1275	Ns
Error	0,000005	9	0,0000005			
Total	0,00002	15				

Coficiente Variación: 0.06%

Fuente: Infostat,2022.

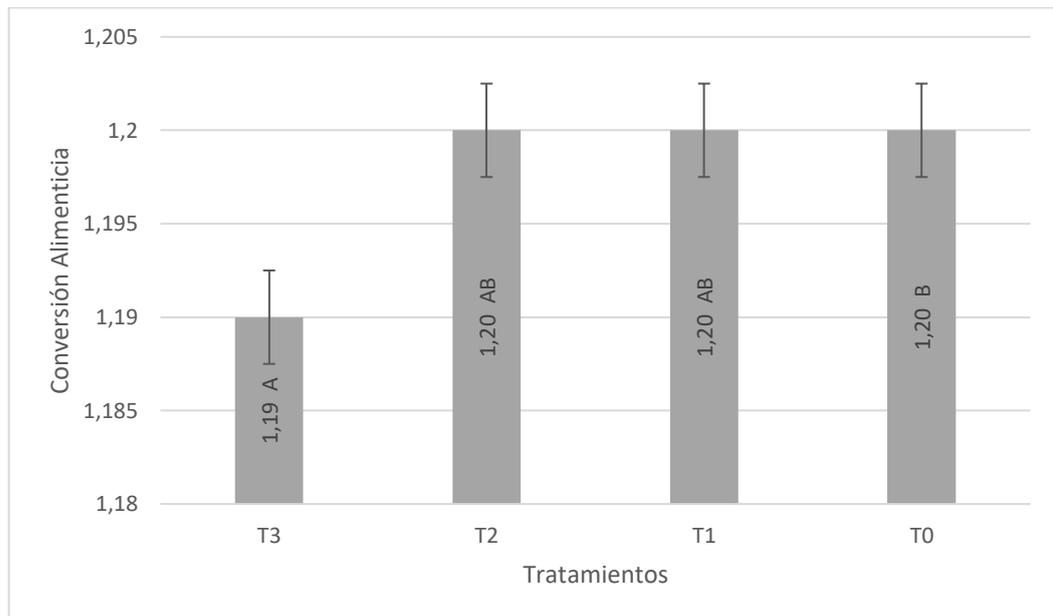
Análisis: En la tabla anterior se puede apreciar resultados significativos para tratamientos en conversión alimenticia para la quinta semana, ya que el valor de p-valor es de 0,0075. Razón por la cual se aplica la prueba de Tukey al 5% para esta variable.

Cuadro 20: Medias de conversión alimenticia tratamientos semana 5

TRATAMIENTOS	Medias	N	E.E.		
T3	1,19	4	3,60E-04	A	
T2	1,20	4	3,60E-04	A	B
T1	1,20	4	3,60E-04	A	B
T0	1,20	4	3,60E-04		B

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Gráfico 10: Conversión alimenticia semana 5



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Análisis: En la tabla y gráfico anterior se puede apreciar que el tratamiento T3 se destaca con una media de 1,19 de índice de conversión alimenticia para la quinta semana, ubicándose en el rango A. El tratamiento T0 se ubica en el último lugar con una media de 1,20 de índice de conversión alimenticia, colocándose en el rango B.

Se reporta que la conversión mejoró significativamente en los grupos que recibieron harina de algarrobo blanco al 14% como aditivo, mostrando conversiones de hasta 1.19 %, esto indica que hubo una mayor eficiencia en la utilización de los nutrientes de la dieta.

Para la quinta semana podemos observar datos similares obtenidos por (Diaz, 2019) en su investigación con harina de moringa, a diferencia de las dietas formuladas en esta investigación con algarrobo blanco al 14% en donde se logró alcanzar mejor conversión alimenticia, facilitando de esta manera el crecimiento y desarrollo de los pollos broiler en la investigación lo que nos da a entender que los resultados obtenidos son similares en la adición de harinas naturales en las dietas de aves de engorde y se pueden relacionar entre sí.

7.1.11. GANANCIA DE PESO SEMANA 6

Cuadro 21: Ganancia de peso semana 6

F. de V	SC	GI	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	158170,06	3	52723,35	243,28	<0,0001 **
REPETICIONES	561,83	3	187,28	0,86	0,4943 Ns
Error	1950,49	9	216,72		
Total	160682,38	15			

Fuente: Infostat,2022,

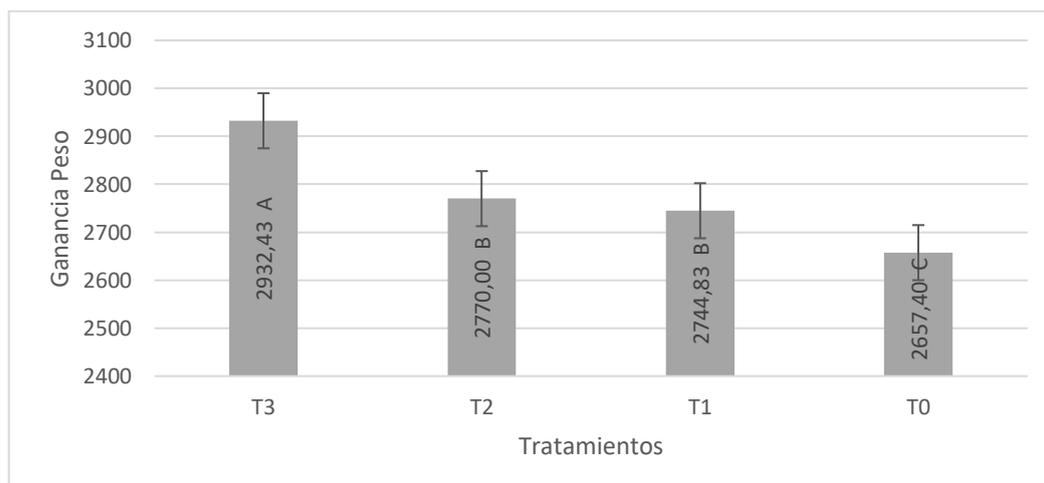
Análisis: En la tabla anterior se puede apreciar resultados altamente significativos para tratamientos en ganancia de peso para la sexta semana, ya que el valor de p-valor es menor a 0,0001. Razón por la cual se aplica la prueba de Tukey al 5% para esta variable.

Cuadro 22: Medias de peso tratamientos semana 6.

TRATAMIENTOS	Medias	N	E.E.	
T3	2932,43	4	7,36	A
T2	2770,00	4	7,36	B
T1	2744,83	4	7,36	B
T0	2657,40	4	7,36	C

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Gráfico 11: Ganancia de peso semana 6.



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Análisis: En la tabla y gráfico anterior se puede apreciar que el tratamiento T3 se destaca con una media de 2932,43 g para ganancia de peso para la sexta semana, ubicándose en el rango A. El tratamiento T0 se ubica en el último lugar con una media de 2657,40 g de ganancia de peso, colocándose en el rango C, dándonos a entender que la inclusión de estos aditivos tiene un efecto positivo en los parámetros productivos en aves.

Se obtuvieron diferencias altamente significativas (**) en la ganancia de peso de peso en pollos broiler en la sexta semana con la adición de harina de algarrobo blanco, observando que los animales que recibieron las dietas al 14% con este aditivo tuvieron pesos de 2932.43 g, a diferencia de la ganancia de peso de la quinta semana en la investigación de (Juan, 2019), en donde los pesos alcanzaron una media de 2764 g, en donde se utilizó harina de cascara de maracuyá.

7.1.12. CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 6

Cuadro 23: Conversión alimenticia semana 6.

F. de V	SC	GI	CM	F	p-valor	
TRATAMIENTOS	0,0200	3	0,0100	285,33	<0,0001	**
REPETICIONES	0,000055	3	0,000018	0,83	0,5092	ns
Error	0,000200	9	0,0000220			
Total	0,02000	15				

Coficiente Variación: 0,48%

Fuente: Infostat,2022.

Análisis: En la tabla anterior se puede apreciar resultados altamente significativos para tratamientos en conversión alimenticia para la sexta semana, ya que el valor de p-valor es menor a 0,0001. Razón por la cual se aplica la prueba de Tukey al 5% para esta variable.

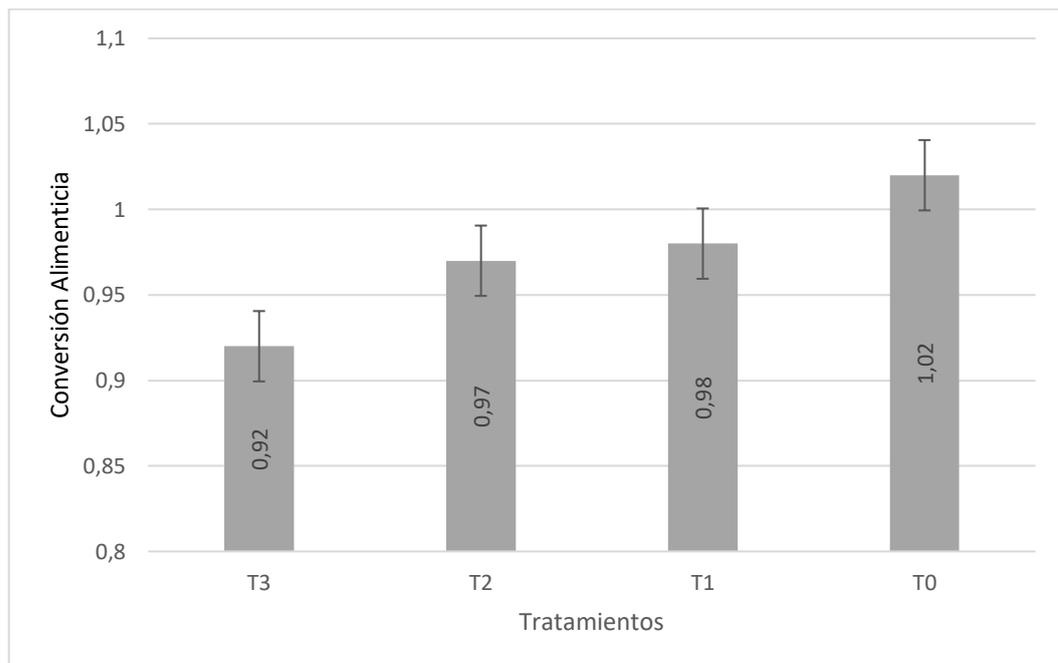
Cuadro 24: Medias de conversión alimenticia tratamientos semana 6.

TRATAMIENTOS	Medias	N	E.E.		
T3	0.92	4	2.30E-03	A	
T2	0.97	4	2.30E-03		B
T1	0.98	4	2.30E-03		B C
T0	1.02	4	2.30E-03		C

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Análisis: En la tabla anterior se puede apreciar que el tratamiento T3 se destaca con una media de 0,92 de índice de conversión alimenticia para la sexta semana, ubicándose en el rango A. El tratamiento T0 se ubica en el último lugar con una media de 1,02 de índice de conversión alimenticia, colocándose en el rango C.

Gráfico 12: conversión alimenticia semana 6.



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Análisis: En la tabla y gráfico anterior se puede apreciar que el tratamiento T3 se destaca con una media de 0.92 de índice de conversión alimenticia para la sexta semana, ubicándose en el rango A. El tratamiento T0 se ubica en el último lugar con una media de 1,02 de índice de conversión alimenticia, colocándose en el rango B.

Se reporta que la conversión mejoró significativamente en los grupos que recibieron harina de algarrobo blanco al 14% como aditivo, mostrando conversiones de hasta 0.92 %, esto indica que hubo una mayor eficiencia en la utilización de los nutrientes de la dieta.

Para la sexta semana podemos observar datos similares obtenidos por (Aroca, 2018) en su investigación con *basillus clausi* , a diferencia de las dietas formuladas en esta

investigación con algarrobo blanco al 14% en donde se logró alcanzar mejor conversión alimenticia, facilitando de esta manera el crecimiento y desarrollo de los pollos broiler en la investigación lo que nos da a entender que los resultados obtenidos son similares en la adición de harinas naturales en las dietas de aves de engorde y se pueden relacionar entre sí.

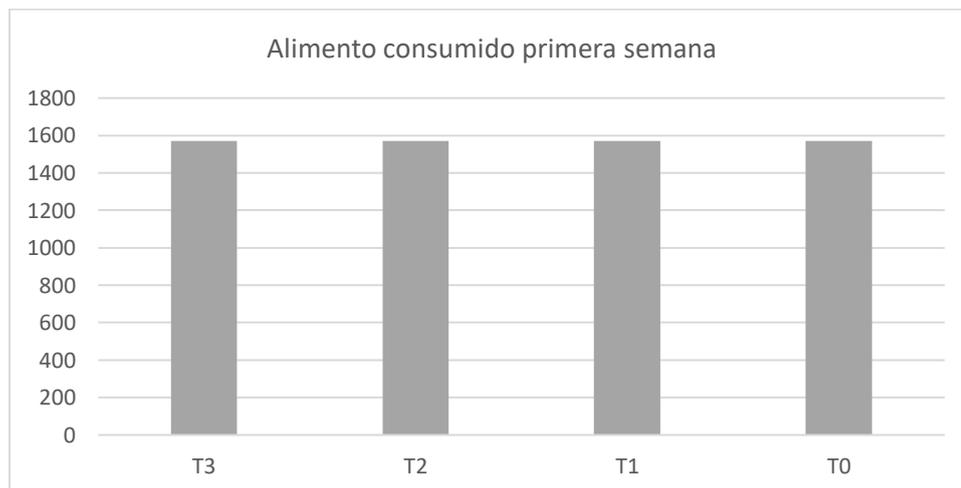
7.2. ALIMENTO CONSUMIDO (A.C)

7.2.1 ALIMENTO CONSUMIDO PRIMERA SEMANA

Cuadro 25: Prueba de Tukey al 5%. Alimento Consumido Primera Semana

Alimento Primera Semana (NS)		
TRA	MEDIA	HOMOGE
T3	1572	A
T2	1572	A
T1	1572	A
T0	1572	A
CV	1%	GRAND MEDIA
		1572,0

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)



Nota: Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Grafico 13. Alimento Consumido Primera Semana

El consumo de alimento en la primera semana en los pollos broiler obtuvo una media de 1572,0 gr con un coeficiente de variación de 1% siendo esta variable no

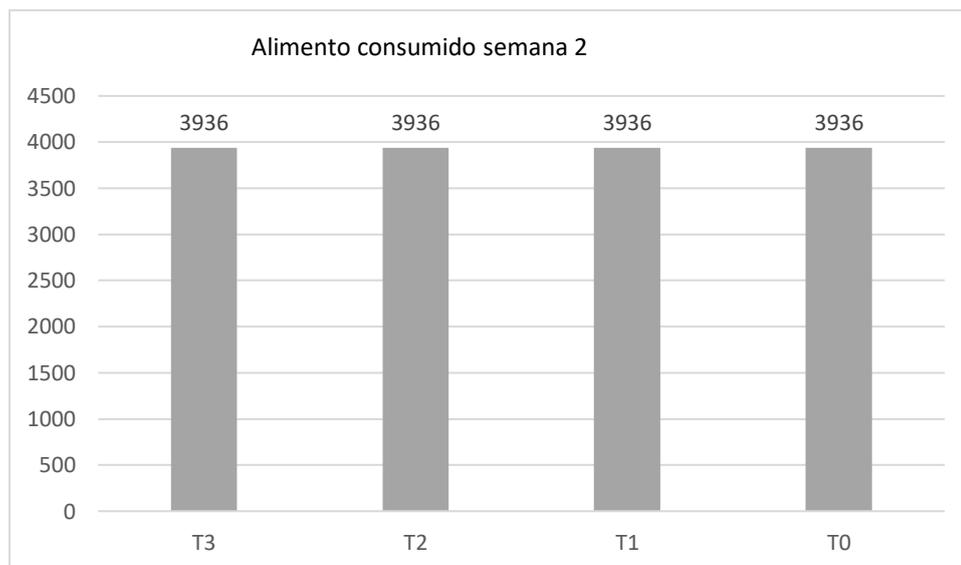
significativa debido a que no presentaron ninguna diferencia como se observa en el gráfico anterior el cual es homogéneo.

7.2.2 ALIMENTO CONSUMIDO SEGUNDA SEMANA

Cuadro 26: Prueba de Tukey al 5%. Alimento Consumido Segunda Semana

Alimento Segunda Semana (NS)			
TRA	MEDIA	HOMOGE	
T3	3936	A	
T2	3936	A	
T1	3936	A	
T0	3936	A	
CV	1%	GRAND MEDIA	3936,0

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Gráfico 14. Alimento Consumido Segunda Semana

El alimento consumido en la segunda semana en los pollos broiler según el análisis de varianza se obtuvo una media de 3936,0gr con un coeficiente de variación de 1% siendo esta variable no significativa debido a que no presentaron ninguna diferencia como se observa en el cuadro y gráfico anterior dado que todos los tratamientos fueron homogéneos.

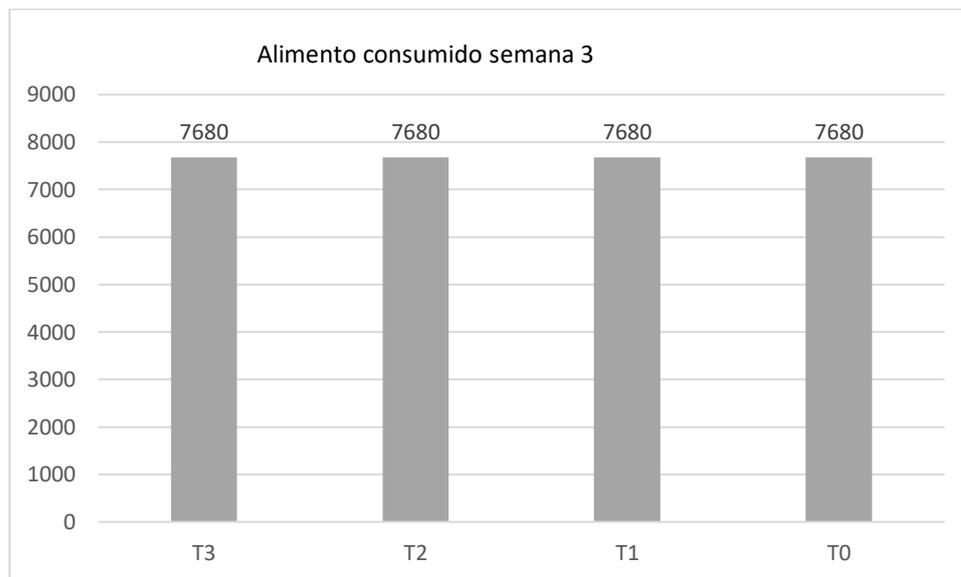
7.2.3 ALIMENTO CONSUMIDO TERCERA SEMANA

Cuadro 27: Prueba de Tukey al 5%. Alimento Consumido Tercera Semana

Alimento Tercera Semana (NS)		
TRA	MEDIA	HOMOGE
T3	7680	A
T2	7680	A
T1	7680	A
T0	7680	A
CV	1%	GRAND
		MEDIA

7680,0

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Grafico 15. Alimento consumido la Tercera semana

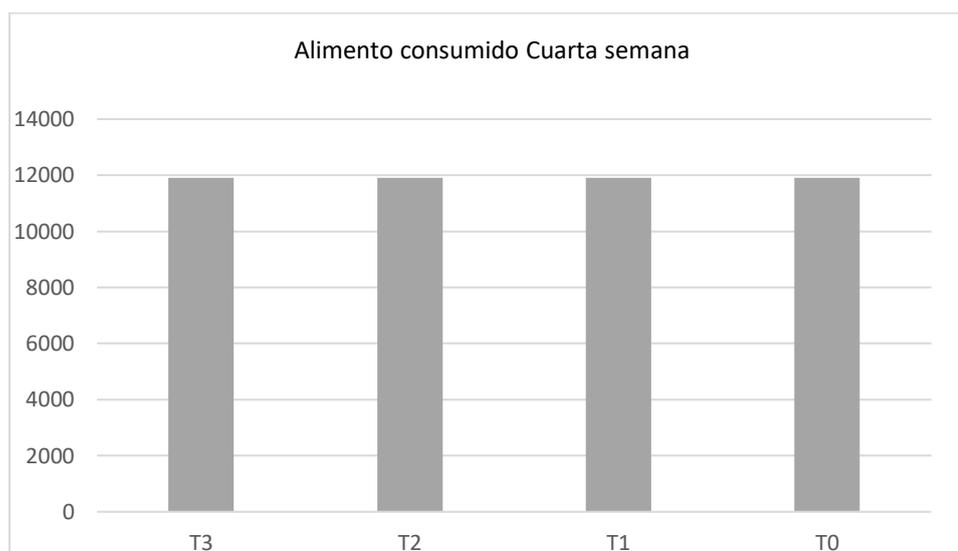
El alimento consumido en la tercera semana en los pollos broiler obtuvo una media de 7680,0gr con un coeficiente de variación de 1% siendo esta variable no significativa debido a que no presentaron ninguna diferencia como se observa en el cuadro y gráfico anterior dado que todos los tratamientos fueron homogéneos

7.2.4 ALIMENTOS CONSUMIDO CUARTA SEMANA

Cuadro 28: Prueba de Tukey al 5%. Alimento Consumido Cuarta Semana

Alimento Cuarta Semana (NS)		
TRA	MEDIA	HOMOGE
T3	11916	A
T2	11916	A
T1	11916	A
T0	11916	A
CV	1%	GRAND
		MEDIA
		11916,0

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Gráfico 16. Alimento Consumido Cuarta Semana

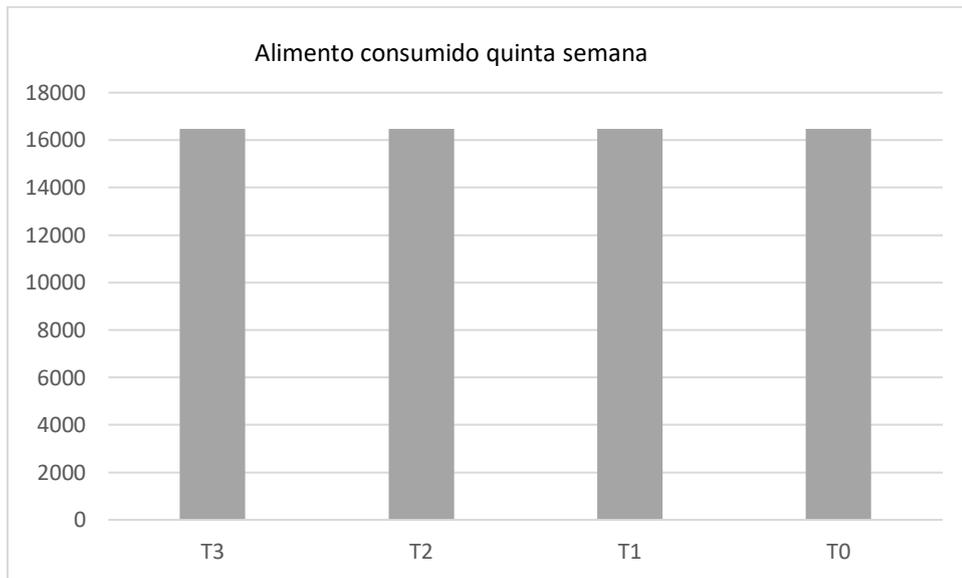
El consumo de alimento en la cuarta semana en los pollos Broiler obtuvo una media de 11916,0 gr con un coeficiente de variación de 1% según la prueba de Tukey al 5%, siendo esta variable no significativa como se observa en el cuadro y gráfico anterior debido dado que todos los tratamientos fueron homogéneos.

7.2.5 ALIMENTO CONSUMIDO QUINTA SEMANA

Cuadro 29: Prueba de Tukey al 5%. Alimento Consumido Quinta Semana

Alimento Quinta Semana (NS)			
TRA	MEDIA	HOMOGE	
T3	16476	A	
T2	16476	A	
T1	16476	A	
T0	16476	A	
CV	1%	GRAND MEDIA	16476,0

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Grafico 17. Alimento Consumido Quinta Semana

En esta variable del consumo de alimento en los pollos broiler obtuvo una media de 16476,0gr a la quinta semana con un coeficiente de variación de 1% según la prueba de Tukey al 5% siendo esta variable no significativa debido a que ningún

tratamiento presento alguna diferencia como se observa en el gráfico y tabla anterior.

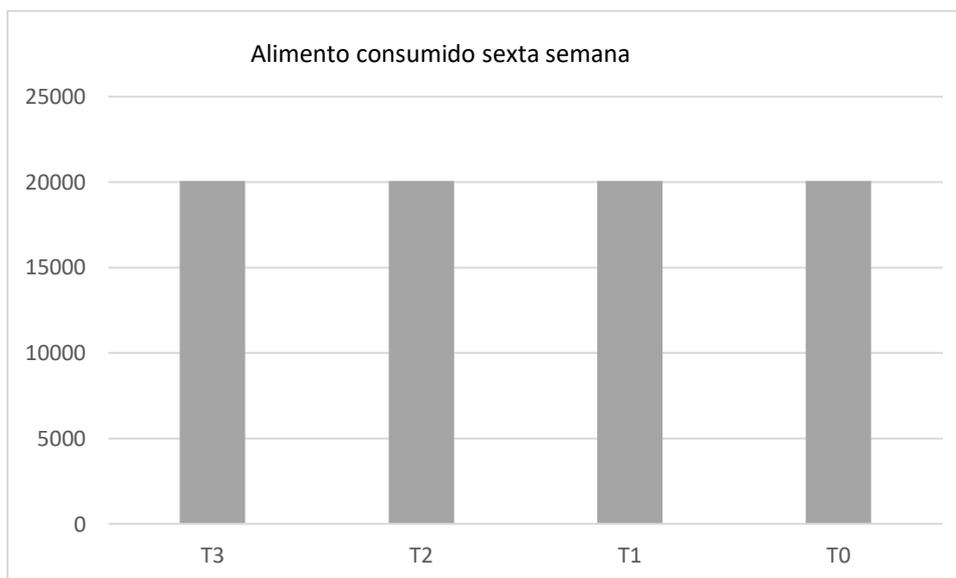
7.2.6 ALIMENTO CONSUMIDO SEXTA SEMANA

Cuadro 30: Prueba de Tukey al 5%. Alimento Consumido Sexta Semana

Alimento Sexta Semana (NS)		
TRA	MEDIA	HOMOGE
T3	20064	A
T2	20064	A
T1	20064	A
T0	20064	A
CV	1%	GRAND MEDIA

20064,0

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Gráfico 18. Alimento Consumido Sexta Semana

El consumo de alimento en la sexta semana en los pollos Cobb 500 obtuvo una media de 20064,0 con un coeficiente de variación de 1% según la prueba de Tukey

al 5% siendo esta variable no significativa como se observa en el cuadro 19 y gráfico 19 dado que todos los tratamientos son iguales.

Tabla 7: Alimento Consumido Sexta Semana

DIAS	ALIMENTO CONSUMIDO gr	N° DE POLLOS	TOTAL, DE ALIMENTO CONSUMIDO
36	225	192	43200 gr
37	228	192	43776 gr
38	235	192	45120 gr
39	240	192	46080 gr
40	246	192	47232 gr
41	248	192	47616 gr
42	250	192	48000 gr

Fuente: COBB-VANTRESS, 2015.

7.3 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL SIMPLE

Cuadro 31: Análisis de correlación y regresión lineal simple.

Variabes independientes (X) componentes del Peso Final	Coficiente de correlación (r)	Coficiente de Regresión (b)	Coficiente de Determinación (r²) %
Ganancia de Peso	1**	5,0**	100%

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Coficiente de correlación (r)

En esta investigación la variable que tuvo relación estadística altamente significativa con el peso final (sexta semana) de los pollos fue: Ganancia de peso (GP).

Coefficiente de regresión (b)

Según el coeficiente de regresión la variable que coadyuvo a un peso optimo o más alto fue: Ganancia de Peso (GP).

Esto quiere decir que la relación existente entre Ganancia de peso. y Peso Final están relacionados de una forma directa ya que la harina de algarrobo blanco es un alimento abundante en fibra soluble, ideal para las digestiones y un buen funcionamiento de los intestinos además como propiedades especiales es rico en vitaminas A (pro-vitamina A o beta-caroteno), B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B3 y D que contribuyen directamente a la concentración de fibra y proteína , lo que nos quiere decir que mientras se tenga un mejor peso final mayor será la ganancia de peso obteniendo así un mayor redito económico. Consiguiente observamos una regresión lineal altamente significativa.

Coefficiente de determinación (r^2)

El factor correspondiente al Peso Final se explica por la variación de la G.P, que presentaron un mayor ajuste de datos y la relación entre ellas obteniendo el 100% en el coeficiente de determinación en cuanto a la ganancia de peso, ya que el trabajo de campo fue realizado siguiendo los protocolos de crianza del pollo broiler establecidos en los manuales de crianza y también en la formulación de la dieta alimentaria (harina de algarrobo blanco + balanceado).

7.4 Análisis bromatológico de la harina de algarrobo

Cuadro 32: Análisis bromatológico Harina algarrobo blanco.

Harina de Algarrobo Blanco	% Proteína	% Fibra	% Grasa	% Ceniza
	10,89	11,80	1,08	3,24

Elaborado por: Laboratorio Total Chemy, (2022).

En la tabla anterior se puede apreciar los valores correspondientes al análisis de harina de algarrobo blanco. Este tipo de harina tiene un 10,89% de proteína, 11,80% de fibra, 1,08% de grasa y 3,24% de ceniza.

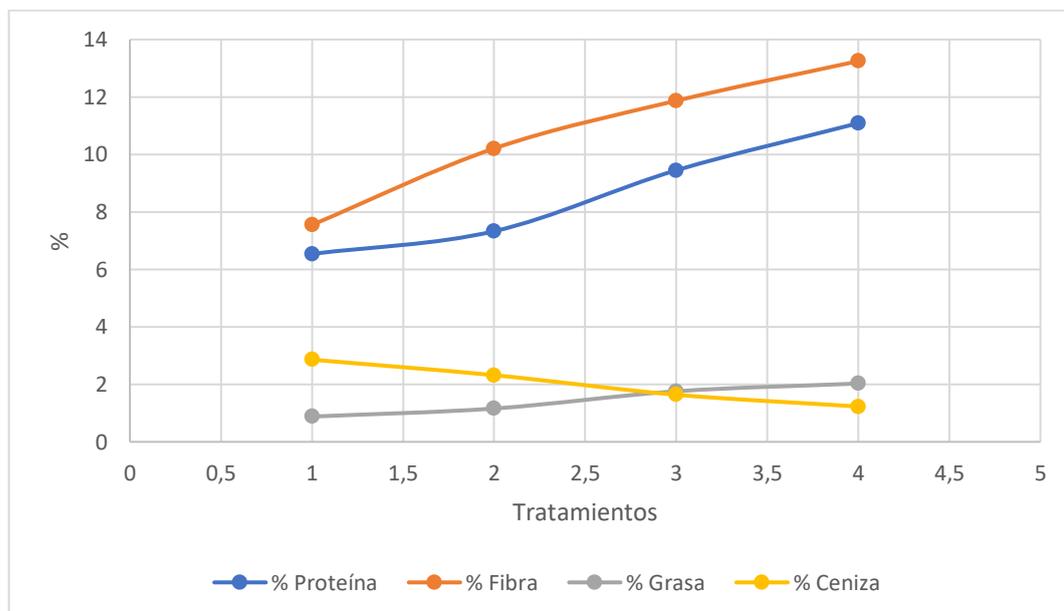
Cuadro 33: análisis Bromatológico por cada tratamiento realizado.

TRATAMIENTOS				
Parámetros	T0	T1	T2	T3
% Proteína	6,54	7,33	9,45	11,09
% Fibra	7,55	10,21	11,87	13,25
% Grasa	0,88	1,16	1,76	2,03
% Ceniza	2,86	2,32	1,64	1,23

Elaborado por: Laboratorio Total Chemy, (2022).

También se realizó un análisis bromatológico de cada tratamiento formulado. En la tabla anterior se puede apreciar que T3 presenta los mejores porcentajes con relación a los parámetros analizados. Estos son: 11,09% de proteína, 13,25% de fibra, 2,03% de grasa y 1,23% de ceniza. T0, es decir el tratamiento sin harina de algarrobo, presenta los valores más bajo: 6,54% de proteína, 7,55% de fibra, 0,88% de grasa y 2,86% de ceniza.

Gráfico 13: Tendencia de crecimiento en proteína, fibra y grasa por tratamiento.



Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Análisis: En el gráfico anterior se puede observar la tendencia de crecimiento en proteína, fibra y grasa para T3. Además, es evidente la disminución escalonada de cenizas desde T0 a T3.

7.5 ANÁLISIS BENEFICIO – COSTO (RBC)

Cuadro 34: análisis beneficio costo.

BENEFICIO				
Tratamientos	T0	T1	T2	T3
PESO TOTAL kg	35,10	36,24	36,72	38,04
Precio kg	1,95	1,95	1,95	1,95
Beneficio Bruto	68,56	70,66	71,60	74,17
COSTO				
Costo Total Alimento	15,86	16,97	19,24	20,38
Costo total insumos	7,34	8,23	9,02	9,56
Total Costo	23,20	25,20	28,26	29,94
Beneficio Neto	45,30	45,46	43,34	44,23

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Tomando en cuenta los costos y el beneficio neto que se obtuvo en cada tratamiento durante las 6 semanas que duro el ensayo, se procedió a realizar el cálculo de la relación beneficio costo, el mismo que se expone a continuación:

Cuadro 35: Calculo relación beneficio Costo.

Tratamiento	Costo Total	Beneficio Neto	RBC
T3	23.2	45.36	1.96
T2	25.2	45.47	1.80
T1	28.26	43.34	1.53
T0	29.94	44.24	1.48

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Al realizar el análisis beneficio costo se puede apreciar que T4 mantiene la mejor RBC ya que por cada dólar invertido se obtiene 0.96 dólares de beneficio. El tratamiento T0 tiene la RBC más baja con 0.48 dólares por cada dólar invertido.

CAPITULO VIII

VIII. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Luego del análisis de resultados, se acepta H.1. ya que sí existió diferencia estadística entre tratamiento y tratamiento, la cual se refiere a los efectos que tuvo la harina de algarrobo en cuanto a las variables planteadas.

CAPÍTULO IX

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. CONCLUSIONES

Al finalizar esta investigación, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- El mejor nivel de harina de algarrobo fue T3 (Harina de algarrobo blanco al 14%), ya que presentó los mejores valores estadísticos para ganancia de peso durante las 6 semanas de ensayo. Además, presentó el mejor índice de conversión alimenticia a lo largo de las 6 semanas de investigación.
- Luego de realizar el análisis bromatológico de la harina de algarrobo blanco, esta harina posee un 10,89% de proteína, 11,80% de fibra, 1,08% de grasa y 3,24% de ceniza. Dentro de los tratamientos analizados T3 muestra los valores más altos para proteínas con un 11,09%, fibra con un 13,25%, grasa con 2,03%. En ceniza T3 obtuvo el valor más bajo con 1,23%. Todo esto demuestra que la formulación de alimento balanceado con 14% de harina de algarrobo blanco, equilibra los parámetros nutricionales necesarios para un buen desarrollo en pollos broiler.
- El análisis económico se realizó en base a un análisis beneficio – costo (RBC) el mismo que muestra que existió una relación de 0,96 dólares ganados por cada dólar invertido en T0 donde no se formuló con harina de algarrobo; pero también se obtuvo 0,48 dólares por cada dólar invertido en T3, siendo el mejor resultado RBC, demostrando que con esta formulación que obtuvo los mejores resultados de productividad, también se puede obtener un rédito económico importante.

9.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda aplicar la formulación T3, es decir, alimento balanceado con un 14% de harina de algarrobo blanco, ya que permite obtener mejor productividad en ganancia de peso y en el índice de conversión alimenticia, además, se obtiene importantes beneficios económicos.
- Se recomienda, además, realizar nuevas investigaciones con diferentes formulaciones en base de harina de algarrobo blanco, para establecer valores más específicos y constantes en relación a la mejora productiva y la calidad de la carne de aves.
- Finalmente, se sugiere establecer estudios con otros tipos de harinas y materiales en beneficio del pequeño productor pecuario.
- Se recomienda el uso de la harina de algarrobo como suplemento en la dieta alimenticia de las aves ya que el estudio presento buenos resultados en cuanto a ganancia de peso .
- Se recomienda realizar futuras investigaciones de harina de algarrobo , y sus efectos como prebiótico y antiseptico.

10. BIBLIOGRAFÍA

- 8 Abarca, C. (19 de marzo de 2013). *Agrocalidad*. Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2016/08/guia-avicola.pdf>
- 9 Alvarez. (2014). *Aviagen*. Obtenido de http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossBroilerHandbook2014-ES.pdf
- 10 Alzate, L. M., Arteaga, D. M., & Jaramillo, Y. (2008). *Propiedades farmacológicas del Algarrobo (Hymenaea courbaril Linneaus) de interés para la industria de alimentos. Revista Lasallista de Investigación, 5(2),100.*
- 11 Angulo, E. (2020). *Fisiología del tracto respiratorio de las aves*. Obtenido de <https://bmeditores.mx/avicultura/fisiologia-del-tracto-respiratorio-de-las-aves/>
- 12 Anzules, & Loor. (2021). *Efecto de la inclusión parcial de dos niveles de harina de algarrobo (Prosopis chilensis) en el hemograma y bioquímica sanguínea en pollos cobb 500. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí.*
- 13 Aroca, C. (2018). *Efecto prebiotico del (bacillus clausi) en la salud intestinal y parametros productivos en los pollos cobb 700 en fase crecimiento y acabado. Guaranda.*
- 14 Aves. (2018). Obtenido de [BroilerHandbook2018-ES.pdf](#)
- 15 Aviagen. (2014). Obtenido de http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossBroilerHandbook2014-ES.pdf
- 16 Ayala, D. (2012). Obtenido de <https://www.um.es/anatvet/interactividad/aaves/Sentidos/Sentidos.html>
- 17 Biotech, C. (2018). *Enfermedades de aves .*

- 18 Buces Loya, F. (2013). *Evaluación de un balanceado a base de harina de zapallo (Cucurbita moschata) y tres balanceados comerciales y aditivos pichincha*. Quito.
- 19 Caballero, E. (2015). *Aves, Osteología*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/elianacc1/osteologia-de-aves>
- 20 Cairati, E. (2015). *Historia cultural del algarrobo, desde la cuenca del Mediterráneo hasta la Costa Norte de Perú*. *Altre Modernità*, 19.
- 21 Cano, F. (2010). Obtenido de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/histologia/sistema_tegumentario.pdf
- 22 Ccorahua Hanco. (2018). *ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE AVES*. Obtenido de <http://pa.lasalleurubamba.com/wpcontent/uploads/2018/10-03-Sistema-Digestivo-y-Reproductor-de-las-Aves.pdf>
- 23 Cevallos, T. (10 de Octubre de 2014). Obtenido de <https://www.um.es/anatvet/interactividad/aaves/Sentidos/Sentidos.html>
- 24 Chavez, G. (10 de Septiembre de 2014). *Si-Educa.Net*. Obtenido de <http://www.si-educa.net/basico/ficha123.html>
- 25 Chiriboga, P. (2008). Obtenido de Dspace: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3240/1/T-UCE-0004-04.pdf>
- 26 Cifuentes, J. (2014). *La especialización alimenticia*. Obtenido de http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/138/html/s ec_8.htm
- 27 Concha, I., & Tala, C. (2014). *Generalidades de anatomía de aves y reptiles*. Obtenido de http://www.anato.cl/0003ustalumnos/anato2/lectures/002014/016%20anatomia%20exoticos%20aves%20y%20reptiles%2023_06_2014%20parte%201.pdf
- 28 Cordova. (2019). *Aves de Burgos*. Obtenido de <http://www.avesdeburgos.com/aves/aparespi.htm>

- 29 Coro. (2015). Obtenido de http://www.anillasparaaves.com/web/index.php?option=com_content&view=article&id=100&Itemid=105
- 30 Cortéz, W. (04 de enero de 2018). *Avicultura*. Obtenido de http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/05_04_23_Manejo_de_vacunas_y_vacunaciones.pdf
- 31 Dallastra, J. (2018). 2018. *Anatomía veterinaria* .
- 32 Delgado. (05 de mayo de 2017). *Paradais Sphynx*. Obtenido de <https://aves.paradais-sphynx.com/temas/sistema-esqueletico-de-las-aves.html>
- 33 Díaz , P., & Torres, S. (2012). *Nutrición avícola*. Obtenido de <http://www.lebas.com.mx/files/NUTRICI-N-AV-COLA.pdf>
- 34 Diaz, K. (2019). *Evaluación de diferentes dosis de moringa (Moringa oleífera) como promotor de crecimiento y acabado de pollos broiler en la provincia bolívar*. Guaranda.
- 35 Dyce KM, S. W. (2007). *Anatomía Veterinaria*. México: Manual Moderno.
- 36 Edymar, D. (05 de mayo de 2017). *Sistema esquelético de las aves (osteología)*. Obtenido de <https://aves.animalesbiologia.com/temas/sistema-esqueletico-de-las-aves>
- 37 Esparza. (octubre de 2013). Obtenido de <http://www.anetif.org/files/pages/0000000034/19-calidad-microbiologica-de-la-carne-de-pollo.pdf>
- 38 Estévez, C. (16 de mayo de 2014). *El Español*. Obtenido de https://www.elespanol.com/cocinillas/recetas/saludables/20140516/algarrobo-alimento-completo-gran-desconocido/1000072042807_30.html
- 39 Estrella, V., & León, V. (2010). *Evaluación de Cuatro Niveles de Harina de Zambo (Cucúrbita máxima) y dos Aditivos Alimenticios en la Alimentación de Pollos Parrilleros*. *Pintag. Pichincha. Rumipamba* 24(2): 165-175.

- 40 Farinas, C. (28 de diciembre de 2011). *Sistema inmune de ave* . Obtenido de http://www.wpsa-aeca.com/aeca_imgs_docs/16751_sistema%20inmune%20del%20ave_farinas.pdf
- 41 Gairal Martín, N. (2019). *Fisiología de la puesta de gallina*. *Veterinaria Digital*. Obtenido de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/fisiologia-de-la-puesta-de-la-gallina/>
- 42 Galotta, J. (2019). *Anatomía del aparato reproductor*. Obtenido de http://www.fvet.uba.ar/archivos/catedras/anato/anatomia_2/anato_2teorico_101.pdf
- 43 Garcia Monteverde, J. (2012). *Anatomía y desarrollo (Sistema urogenital)*. Obtenido de http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anatopatologica/embriologia/MyWeb_e/sistema_urogenital.html
- 44 Gil Cano, F. (2013). *Anatomía específica de aves: aspectos funcionales y clínicos*. Obtenido de <https://www.um.es/anatvet-interactivo/interactividad/aaves/anatomia-aves-10.pdf>
- 45 Gómez, R. S. (2011). *Scielo*. Obtenido de Evaluación de tres programas de alimentación para pollos de engorda con base en dietas sorgo–soya con distintos porcentajes de proteína.: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922011000400005
- 46 Gonzales, K. (2018). Pollos de engorde . *Zoovet es mi pasión*.
- 47 Gonzalez, L. V. (2017). *Sistema muscular y esquelético*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/lourdes.medina/sistema-muscular-y-esqueltico>
- 48 Guerrero, A. (2015). Obtenido de <https://es.slideshare.net/Corrokero/aparato-respiratorio-en-aves>
- 49 Guevara, E. (2014). Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/53112426/APARATO-DIGESTIVO-DE-LAS-AVES>

- 50 Hy-Line. (2016). *Urolitiasis aviar (gota visceral)*. Obtenido de <https://www.hyline.com/Upload/Resources/TU%20GOUT%20SPN.pdf>
- 51 Instituto Latinoamericano de la Comunicacion Educativa. (11 de Abril de 2017). *Estructura y función de las aves. Biblioteca Digital del ILCE*. Obtenido de http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/138/htm/sec_7.htm
- 52 Juan, V. (2019). *Evaluacion de diferentes niveles de harina de maracuya (Pasiflora edulis) en la cria y acabado de pollos broiler*. Guaranda.
- 53 Juarros Telón, O. V. (2019). *Elaboración de alimento balanceado para aves y cerdos de engorde. Escuela Nacional central de Agricultura*. Guatemala.
- 54 Junior, A. M. (10 de mayo de 2018). *Nutrición del pollo durante la primera y última semana de vida*. *aviNews*. Obtenido de <https://avicultura.info/nutricion-del-pollo-durante-la-primera-y-ultima-semana-de-vida/>
- 55 Lamadrid Ibáñez, J. A. (2019). *Propiedades nutricionales y funcionales del fruto del algarrobo (Hymenaea Courbaril Linneaus): una fuente de nutrientes con potencial aplicación en alimentos funcionales*.
- 56 Lertzundy, J. (2015). Obtenido de <http://www.gallospedragliofarm.com/elsistemainmune.html>
- 57 Lovette, I., & Fitzpatrick, J. (2016). *Sistema circulatorio*. In I. J. Lovette, & J. W. Fitzpatrick, *Handbook of Bird Biology*. Oxford: Wiley.
- 58 Lozada, E. (30 de octubre de 2017). *Tienda Animal*. Obtenido de <https://www.tiendanimal.es/articulos/enfermedades-digestivas-mas-comunes-de-las-aves/>
- 59 Mannise, R. (21 de noviembre de 2019). *Ecocosas*.
- 60 Marti, J. (2016). *Comercializacion y Variedades del Algarrobo. Hojas Divulgadoras*.

- 61 Martínez. (2012). Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/217858610/Esqueleto-Del-Aves-I-08>
- 62 Martinez. (2017). *Paradais Sphynx*. Obtenido de <https://aves.paradais-sphynx.com/temas/sistema-respiratorio-aves.htm>
- 63 Marulanda, A. (29 de Marzo de 2017). Obtenido de <https://aves.paradais-sphynx.com/temas/sistema-digestivo-de-las-aves.htm>
- 64 Megia, M. (2016). Obtenido de <https://mmegias.webs.uvigo.es/descargas/o-a-tegumento.pdf>
- 65 Merino, K. (2011). *Anillas para Aves*. Obtenido de http://www.anillasparaaves.com/web/index.php?option=com_content&view=article&id=99:el-sistema-digestivo-de-las-aves&catid=7:articulos&Itemid=104
- 66 Molish, P. (2015). Obtenido de <https://mmegias.webs.uvigo.es/descargas/o-a-tegumento.pdf>
- 67 Moreno, A. (07 de septiembre de 2016). *Apuntes de Zoología*. Obtenido de <http://www.ucm.es/data/cont/docs/465-2013-08-22-M8%20UROGENITAL.pdf>
- 68 Muñoz, M. (2019). *Zootecnista*. Obtenido de <https://elzootecnista.wordpress.com/2009/11/17/manejo-de-pollos-de-engorde-2/>
- 69 Noriega, C. (2009 de Noviembre de 2009). Obtenido de http://www.anillasparaaves.com/web/index.php?option=com_content&view=article&id=99&Itemid=104
- 70 Olivares. (2019). Obtenido de <https://www.um.es/anatvet-interactivo/interactividad/aaves/Esqueleto/Esqueleto.html#Esqueletodeltronco>
- 71 Orenes. (07 de mayo de 2017). *Anat-vet*. Obtenido de <https://www.um.es/anatvet/interactividad/aaves/Artmusc/Artmusc.html>

- 72 Padilla. (2009). Obtenido de <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Documents/MANUALES%20INIFAP/19.%20Calidad%20microbiol%C3%B3gica%20de%20la%20carne%20de%20pollo.pdf>
- 73 Palma, C. (2017). *Aves de Burgos*. Obtenido de Aparato respiratorio de las aves: <https://www.avesdeburgos.com/aves/aparespi.htm>
- 74 Panero, A. (2013). *Caracterización de la infección neurológica por poliomavirus bk*. Madrid.
- 75 Pascual, G. (2016). *Avicultura*. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/sistema-inmune-aves-t39895.htm>
- 76 Penz. (Septiembre de 2016). *selecciones avícolas.com*. Obtenido de <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2017/04/alimentacion-de-los-pollos-del-futuro-1>
- 77 Penz Junior, A. M. (2014). Nutrición del pollo durante la primera y última semana de vida. *aviNews*. Obtenido de <https://avicultura.info/nutricion-del-pollo-durante-la-primera-y-ultima-semana-de-vida/>
- 78 Peñafiel, J., & León, V. (2010). “*Evaluación de Cuatro Balanceados Proteico-Energético en la Alimentación de Pollos Parrilleros Broiler*”. *Puyo. Pastaza. Rumipamba 24 (1)*.
- 79 Perez, B. (07 de diciembre de 2016). *Avicultura*. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/sistema-inmune-aves-t39895.htm>
- 80 Perozo, F. (2012). *Actualidades sobre las enfermedades en aves*. *Engormix Avicultura*.
- 81 Pilar, M. (2013). *Calidad microbiológica de la carne de pollo*. Obtenido de <http://www.anetif.org/files/pages/0000000034/19-calidad-microbiologica-de-la-carne-de-pollo.pdf>

- 82 Rodriguez, E. (17 de Noviembre de 2011). Obtenido de <http://www.veterinariadigital.com/articulos/biologicos-y-sistema-inmune>
- 83 Saltos, M. (2020). *Evaluación de dietas nutricionales de harina de coco (Cocos nucifera), orégano (Origanum vulgare) y romero (Rosmarinus officinalis) en los parámetros productivos en pollos de engorde*. Guaranda.
- 84 Solis, A. (17 de Febrero de 2015). *Anatomia de Rembrandt*. Obtenido de *Anatomia de Rembrandt*. Obtenido de <https://anatomiarembtant.wordpress.com/2015/02/17/anatomia-del-corazon-de-un-ave/>
- 85 Soriano, M. (2019). Enteritis Necrotica aviar . *Veterinaria digital*.
- 86 Toalombo, M. (2020). *Digestibilidad ileal aparente de la proteína en el consumo de torta Plukenetia volubilis (Sacha Inchi) en sustitución parcial de Glycine max (Soya), en pollos de engorde*. Universidad Estatal del Sur de Manabi.
- 87 Turner, B. J. (2008). Manejo y Reuso de Cama - Tratamiento para. *Tech notes* , 2.
- 88 Vazquez. (04 de febrero de 2014). Obtenido de <https://www.tri-tro.com/inicio/anatom%C3%ADa-de-la-gallina/sistema-muscular-gallina/>
- 89 Vazquez. (2014). *Castellana*. <https://www.tri-tro.com/inicio/anatom%C3%ADa-de-la-gallina/sistema-muscular-gallina/>.
- 90 Villa, J. (11 de julio de 2015). *Oriente*. Obtenido de <http://galleros.foroactivo.com/t67-enfermedades-del-aparato-digestivo-de-los-gallos>
- 91 Villavicencio, J. (20 de junio de 2009). *Issu*. Obtenido de <https://issuu.com/ingallsh/docs/manuea09>
- 92 Zarate, M. (2005). *Histología*. Obtenido de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/histologia/sistema_inmunitario.pdf

- 93 Zhunaula Medina, C. M. (2016). *Comparación de un balanceado experimental y tres comerciales con dos aditivos alimenticios, en la crianza de pollos parrilleros broiler*. Quito.

Anexos

11. ANEXOS

Anexo N° 1: Mapa de ubicación de la investigación



Nota: Sitio donde se realizó la investigación.

Anexo N° 2: Resultados de análisis Físico químicos

Anexo 2.1: Resultado del análisis Bromatológico de la Harina de Algarrobo blanco



DATOS DEL CLIENTE Lab

Cliente: Briones Aguiar Gabriela Michele
Direccion: Guaranda
Provincia: Cantón:

INFORMACION DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra: hna. de algarrobo
Fecha de ensayo: del 09 al 16 de julio
Fecha de toma de muestra: 9/7/2021
Direccion de la muestra:
Fecha de recepcion en: 9/7/2021
Observaciones: Muestra tomada por el cliente

RESULTADOS

Cod. Cliente	Hna. De Algarrobo blanco	ID Lab: 25	Análisis			
			Proteina bruta %	Fibra %	Grasa (extracto etéreo) %	Ceniza %
Metodo			microKjeldahl	AOAC 962.09 mod.	AOAC 920.39 C mod.	gravimetrico
Resultado			10,89	11,8	1,08	3,24

* RESULTADOS ESTAN EXPRESADOS EN BASE SECA



Ing. Carlos Mayorga
TOTALCHEM

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra
Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

Anexo N° 3: Base de datos

TRAT	REPE	Peso Inicial	Peso 1ra Se	GAN A PESO	ALIM CONS	CONV ALI	SEMAN A 2	GAN A PESO	ALIM CONS	CONV ALI	SEM 3	GAN A PESO	ALIM CONS	CONV ALI	SEMA 4	GAN A PESO	ALIM CONS	CONV ALI	SEM 5	GAN A PESO	ALIM CONS	CONV ALI	SEM 6	GAN A PESO	ALIM CONS	CONV ALI
1	1	48,3	164,4	116,1	120	1,0	380,2	331,9	384	1,16	830,1	781,8	768	1,0	1370,2	1321,9	1980	1,50	2002,3	1954	2340	1,20	2707,9	2659,6	2700	1,02
1	2	48,6	164,5	115,9	120	1,0	382,4	333,8	384	1,15	831,1	782,5	768	1,0	1372,3	1323,7	1980	1,50	2004,6	1956	2340	1,20	2708,5	2659,9	2700	1,02
1	3	47,7	165,3	117,6	120	1,0	380,7	333	384	1,15	831,9	784,2	768	1,0	1373,2	1325,5	1980	1,49	2002,4	1954,7	2340	1,20	2703,4	2655,7	2700	1,02
1	4	48,4	164,5	116,1	120	1,0	381,4	333	384	1,15	831,8	783,4	768	1,0	1373,4	1325	1980	1,49	2003,8	1955,4	2340	1,20	2074,9	2654,4	2700	1,02
2	1	47,9	167	119,1	120	1,0	384,4	336,5	384	1,14	834,2	786,3	768	1,0	1379	1331,1	1980	1,49	2004,8	1956,9	2340	1,20	2790,2	2742,3	2700	0,98
2	2	49,2	165,5	116,3	120	1,0	384,1	334,9	384	1,15	834,9	785,7	768	1,0	1375,3	1326,1	1980	1,49	2007,6	1958,4	2340	1,19	2798,4	2749,2	2700	0,98
2	3	47,9	165,4	117,5	120	1,0	383,7	335,8	384	1,14	835,2	787,3	768	1,0	1376,2	1328,3	1980	1,49	2005,3	1957,4	2340	1,20	2791,2	2743,3	2700	0,98
2	4	47,9	165	117,1	120	1,0	383,1	335,2	384	1,15	835,7	787,8	768	1,0	1375,9	1328	1980	1,49	2004,2	1956,3	2340	1,20	2792,4	2744,5	2700	0,98
3	1	48,1	164,8	116,7	120	1,0	401,1	353	384	1,09	836,2	788,1	768	1,0	1376,2	1328,1	1980	1,49	2005,3	1957,2	2340	1,20	2812,4	2764,3	2700	0,98
3	2	48,5	166,8	118,3	120	1,0	400,8	352,3	384	1,09	836,4	787,9	768	1,0	1377,4	1328,9	1980	1,49	2007,2	1958,7	2340	1,19	2822,6	2774,1	2700	0,97
3	3	48,6	167,4	118,8	120	1,0	401,4	352,8	384	1,09	836,9	788,3	768	1,0	1377,4	1328,8	1980	1,49	2003,8	1955,2	2340	1,20	2814,2	2765,6	2700	0,98
3	4	48,6	167,3	118,7	120	1,0	401,7	353,1	384	1,09	837,1	788,5	768	1,0	1378,3	1329,7	1980	1,49	2004	1955,4	2340	1,20	2824,6	2776	2700	0,97
4	1	47,8	173,6	125,8	120	1,0	409,1	361,3	384	1,06	838	790,2	768	1,0	1379,5	1331,7	1980	1,49	2005,8	1958	2340	1,20	2955,6	2907,8	2700	0,93
4	2	48,1	172,9	124,8	120	1,0	409,4	361,3	384	1,06	838,4	790,3	768	1,0	1381,6	1333,5	1980	1,48	2007,9	1959,8	2340	1,19	2957,3	2909,2	2700	0,93
4	3	47,8	174	126,2	120	1,0	412,3	364,5	384	1,05	839,2	791,4	768	1,0	1386,4	1338,6	1980	1,48	2004,8	1957	2340	1,20	2998,4	2950,6	2700	0,92
4	4	48,1	174,7	126,6	120	0,9	415,2	367,1	384	1,05	840,1	792	768	1,0	1387,3	1339,2	1980	1,48	2009,2	1961,1	2340	1,19	3010,2	2962,1	2700	0,91

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

Anexo N° 4: Fotografías



Nota: Limpieza y desinfección del galpón.



Nota: Limpieza y desinfección de la cama y utencillos



Nota : Llegada y pesaje del pollo bebe



Nota : Llegada y ubicación del pollo de 1 día.



Nota : Proceso de secado del algarrobo



Nota : Separación de la muestra de harina para el análisis bromatológico.



Nota: Visita de campo por parte del tribunal en donde se explicó el trabajo llevado a cabo.



Nota : Dia de pesaje y salida del pollo.

Anexo N° 5: Tabla de Consumo de alimento

CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO gr/AVE/DIA			
DIAS	ALIMENTO CONSUMIDO	N° DE POLLO S	TOTAL DE ALIMENTO CONSUMIDO
1	10	192	1920gr
2	15	192	2880gr
3	16	192	3072 gr
4	18	192	3456 gr
5	20	192	3840gr
6	24	192	4608 gr
7	28	192	5376 gr
8	31	192	5952 gr
9	36	192	6912 gr
10	41	192	7872 gr
11	46	192	8832 gr
12	52	192	9984 gr
13	59	192	11328 gr
14	63	192	12096 gr
15	71	192	13632 gr
16	78	192	14976 gr
17	85	192	16320 gr
18	92	192	17664 gr
19	99	192	19008 gr

20	105	192	20160 gr
21	110	192	21120 gr
22	113	192	21696 gr
23	125	192	24000 gr
24	136	192	26112 gr
25	145	192	27840 gr
26	149	192	28608 gr
27	160	192	30720 gr
28	165	192	31680 gr
29	176	192	33792 gr
30	180	192	34560 gr
31	185	192	35520 gr
32	196	192	37632 gr
33	206	192	39552 gr
34	210	192	40320 gr
35	220	192	42240 gr
36	225	192	43200 gr
37	228	192	43776 gr
38	235	192	45120 gr
39	240	192	46080 gr
40	246	192	47232 gr
41	248	192	47616 gr
42	250	192	48000 gr

Elaborado por: Gabriela Briones (2021)

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ALGARROBO: Llamado popularmente algarrobo blanco, tacu, es una especie arbórea de Sudamérica que habita el centro de Argentina, la ecorregión de Gran Chaco, parte de la Mesopotamia argentina, el Chaco paraguayo y el Chaco boliviano.

BROILER: Variedad de pollo desarrollada específicamente para la producción de carne. Los pollos de tipo broiler se alimentan especialmente a gran escala para la producción eficiente de carne y se desarrollan mucho más rápido que un huevo de otra variedad con un propósito dual.

BROMATOLOGIA: ciencia que estudia en profundidad todo aquello que esté relacionado con los alimentos. Es decir, permite conocer su composición cualitativa y cuantitativa.

BUCHE: Abultamiento del esófago de las aves, en forma de bolsa membranosa, donde almacenan los alimentos para reblandecerlos antes de triturarlos en la molleja.

CÁLAMO: Parte inferior de la pluma de un ave, que es córnea, hueca y dura, y por donde va inserta en la piel.

CELÓMICAS: Cavidad general del cuerpo de los animales celomados, generalmente con dos aberturas al exterior, que procede del hueco que se forma en el embrión al desdoblarse en dos hojas su mesodermo.

CHORDATA: filo del reino animal caracterizado por la presencia de una cuerda dorsal o notocorda de células turgentes.

CLOACA: La cloaca es la cavidad final por donde salen las heces. Es una cavidad donde también desembocan el tracto reproductor y el tracto urinario.

COPRODEO: donde llegan las heces desde el intestino.

DESGARRO: Raja o rotura que queda en una cosa al desgarrarse o ser desgarrada.

ECLOSIÓN: Acción de nacer o brotar un ser vivo después de romper la

envoltura (huevo, capullo, etc.) que lo contenía.

ERITROCITOS: son los hematíes es decir, los glóbulos rojos. Se trata de células globosas que se encuentran en la sangre

FILIFORME: que posee una apariencia de hilo.

GASTROCNEMIO: son músculos con fibras de tipo II, fásicas, blancas.

GUMBORO: Enfermedad de Fabricio.

GLICOGENO: El glicógeno o glucógeno es un polímero glúcido ramificado de glucosa pero más compacto que el almidón

LINFOEPITELIOMA: Poco diferenciado infiltrado por linfocitos que se produce en la amígdala o en la base de la lengua.

PROSOPIS ALBA: algarrobo, pan de san juan.

PELLETS: es una denominación genérica, utilizada para referirse a pequeñas porciones de material aglomerado o comprimido de diferentes materiales.

PROCTOCEO: compartimento caudal, que comunica al exterior a través del orificio cloacal, provisto de musculatura esfintérea. Familia de aves del orden de los psitaciformes, cuyas características son las mismas que las de estos.

PTERILOSIS: es el patrón de la distribución de los pterilos o áreas plumosas en la piel de las aves

PULPEJOS: Almohadillas adiposas pobres en vascularización

RANFOTECA: Es la envoltura córnea que se ve al exterior.

REMERAS: Se refiere a cada una de las plumas largas y rígidas con que terminan las alas de las aves.

RBC: Relación beneficio costo.

RICTUS: Contracción de los labios que deja al descubierto los dientes y da a la boca un aspecto parecido al de una sonrisa forzada.

SUBCUTANEAS: Que está o se desarrolla inmediatamente debajo de la

piel.

TANINOS: Los taninos son sustancias naturales que se encuentran en el mundo vegetal: en la madera, la corteza, rizomas, raíces y frutas.

TECTRICES: recubren todo el cuerpo y constituyen la superficie de protección del ave frente a los agentes externos, como la lluvia, el sol o la abrasión.

TRABÉCULAS: Cada una de las pequeñas prolongaciones óseas entrecruzadas que forman una malla ósea y que limitan, compartimentando, las cavidades medulares del tejido esponjoso

VENIPUNTURA: Es la extracción de sangre de una vena, generalmente tomada por un profesional sanitario.