



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

TEMA:

“EFECTO DE LA HARINA DE CÁSCARA DE PAPA (*Solanum tuberosum*) A DIFERENTES DOSIS DE CONCENTRACIONES EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS 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

AUTORAS

JENNY LORENA CURAY FREIRE

ROSA ANGELICA CURAY FREIRE

DIRECTOR

DR. RODRIGO GUILLIN NUÑEZ MSc.

GUARANDA – ECUADOR

2023

**“EFECTO DE LA HARINA DE CÁSCARA DE PAPA (*Solanum tuberosum*) A
DIFERENTES DOSIS DE CONCENTRACIONES EN LOS PARÁMETROS
PRODUCTIVOS DE POLLOS BROILER”**

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL



Dr. Fredy Rodrigo Güillín Núñez M.Sc.

DIRECTOR



Dr. Favian Bayas Morejón .PhD

ÁREA DE BIOMETRÍA



Dr. Jaime Aldaz Cárdenas PhD.

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA



DRA. MSc. GINA CLAVIJO CARRION
Notaria Cuarta del Cantón Guaranda.

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

ESCRITURA N° 20230201004P00328

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGAN:

ROSA ANGELICA CURAY FREIRE Y
JENNY LORENA CURAY FREIRE.

CUANTÍA: INDETERMINADA

Di 2 COPIA

En el Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, República del Ecuador, hoy viernes a los veintiocho días del mes de abril del año dos mil veintitrés, ante mí **DOCTORA MSC. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA** comparece con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, las señoritas **ROSA ANGELICA CURAY FREIRE Y JENNY LORENA CURAY FREIRE**, por sus propios y personales derechos. Las compareciente declara ser de nacionalidad ecuatoriana, mayores de edad, de estado civil solteras, de ocupación estudiantes, domiciliadas en la parroquia San Lorenzo, cantón Guaranda, Provincia de Bolívar; con teléfono celular la primera en comparecencia celular número cero nueve nueve cuatro cero cinco tres dos uno uno y con correo electrónico angelicacuray1@gmail.com y la segunda en comparecencia con celular número cero nueve nueve uno seis ocho cuatro uno nueve seis y con correo electrónico jenny.lorenac@hotmail.com, hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación, en base a los cuales obtengo las certificaciones de datos biométricos del Registro Civil, mismas que agrego a esta escritura como documentos habilitantes. Advertidas las comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinadas que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, advertidas las comparecientes de la obligación que tiene de decir la verdad y condecoras de la penas de perjurio declaran: Nosotras : **ROSA ANGELICA CURAY FREIRE Y JENNY LORENA CURAY FREIRE**, portadoras de las cédulas de ciudadanía números cero dos cero dos dos nueve tres dos siete guion cero y cero dos cero dos dos nueve tres dos nueve guion seis, declaramos bajo juramento que: los criterios e ideas emitidos en el presente trabajo de investigación titulado **“EFECTO DE LA HARINA DE CÁSCARA DE PAPA (*Solanum tuberosum*) A DIFERENTES DOSIS DE CONCENTRACIONES EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE POLLOS BROILER”**. El trabajo aquí escrito es de nuestra y por lo tanto soy responsable de las ideas y contenidos expuestos en el mismo y autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar a hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de lo que contiene la obra, con fines estrictamente académicos o de investigación expuestos en el mismo. En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Medicas Veterinarias y Zootecnistas, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente. Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad. Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere; y, leída que les fue íntegramente a las comparecientes por mí la Notaria, aquellas se ratifican en la aceptación de todas sus partes y firma junto conmigo en unidad de acto, incorporándose al protocolo de esta Notaria, la presente declaración juramentada, de todo lo cual doy Fe. -----

Rosa Curay

SRTA. ROSA ANGELICA CURAY FREIRE
C.C. 0202293270

Jenny Curay

SRTA. JENNY LORENA CURAY FREIRE.
C.C. 0202293296

Gina Clavijo Carrion

DRA. MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA





CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Nosotras, Jenny Lorena Curay Freire con C.I. 0202293296 y Rosa Angélica Curay Freire C.I. 0202293270 declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor (es).

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, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente

Jenny Curay

Rosa Curay

Jenny Lorena Curay Freire

Rosa Angélica Curay Freire

C.I. 0202293296

C.I. 0202293270

Fredy Rodríguez

Favian Bayas

Dr. Fredy Rodríguez Güillín Núñez M.Sc.

Dr. Favian Bayas Morejón .PhD

C.I. 0201091493

C.I. 0201811916

DIRECTOR

ÁREA DE BIOMETRÍA

Dr. Jaime Aldaz Cárdenas PhD.

C.I. 0201104296

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA



Document Information

Analyzed document

"EFECTO DE LA HARINA DE CÁSCARA DE PAPA (*Solanum tuberosum*) A DIFERENTES DOSIS DE CONCENTRACIONES EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE POLLOS BROILER".pdf (D164935806)

Submitted	2023-04-24 20:46:00
Submitted by	
Submitter email	jcuray@mailes.ueb.edu.ec
Similarity	13%
Analysis address	nmonar.ueb@analysis.arkund.com

Sources included in the report

Entire Document

Hit and source - focused comparison, Side by Side

Submitted text	As student entered the text in the submitted document.
Matching text	As the text appears in the source.



DR. RODRIGO GUILLÍN NUÑEZ MSc.

DIRECTOR

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación dedico a mi tío y a mis abuelitos por todas las enseñanzas que me han brindado por formarme una persona con muchos valores y principios los cuales me han servido en toda mi vida profesional.

También agradezco a mi madre por haberme dado la vida que desde el cielo me cuida también agradezco a mi abuelito, abuelita a mi prima que fue como mi hermana y desde el cielo me guían por el buen camino sus antaño siempre permanecerán en mi corazón intactos.

Jenny Lorena Curay Freire

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a mi madre, abuelitos y a mi prima que no están con nosotras, pero sé que desde el cielo nos cuidan y se sienten orgullosos de nuestros logros.

A mi tío Ángel Curay por apoyarme como si fuera mi padre y por ser mí ejemplo a seguir por darme sus consejos para seguir adelante y nunca darme por vencida por su esfuerzo ya que nada de esto hubiera sido posible sin su apoyo.

A mi mami María por siempre apoyarme por su amor su confianza por no dejarme sola en ningún momento.

A mis familiares y amigos quienes me brindaron su apoyo durante mi formación profesional.

Rosa Angélica Curay Freire

AGRADECIMIENTO

Primeramente, queremos agradecer a Dios por darnos salud por brindarnos sabiduría y fortaleza por permitirnos cumplir unas de nuestras metas planteadas, por siempre guiarnos por el buen camino.

Seguidamente agradecemos a nuestra familia por apoyarnos por su confianza su ayuda económica en todo el transcurso de nuestra carrera que gracias a ellos y a Dios estamos cumpliendo unas de nuestras metas.

También agradecemos a la Universidad Estatal de Bolívar y a los docentes por inculcarnos conocimientos suficientes para poder terminar la carrera profesional.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el proyecto avícola de la carrera de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente de la Universidad Estatal de Bolívar, para esta investigación se utilizó 480 pollos de la línea Ross 308 de un día de edad y se continuó hasta el día 42 de edad para evaluar el efecto de la harina de cáscara de papa a diferentes dosis de concentración (5, 10, 15 y 20%) en los parámetros productivos de pollos broiler, cuyos objetivos fueron; Aplicar diferentes concentraciones de harina de cáscara de papa en la dieta de pollos de engorde; Valorar los parámetros productivos de los pollos de engorde alimentados con harina de cáscara de papa durante la etapa de crecimiento y engorde; Analizar la relación costo / beneficio de las dietas alimenticias con harina de cáscara de papa en la alimentación de pollos de engorde. Las aves fueron asignadas a 5 tratamientos dietéticos; T0 (Tratamiento testigo – Dieta Base), T1 (Dieta Base +5% de harina de cáscara de papa), T2 (Dieta Base +10% de harina de cáscara de papa), T3 (Dieta Base +15% de harina de cáscara de papa), T4 (Dieta Base + 20% de harina de cáscara de papa). Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Las unidades experimentales fueron homogéneas La dieta más eficiente de los tratamientos en estudio plateados en la alimentación de pollos de engorde fue el T4 (20% de harina de cáscara de papa), ostentó de los mejores promedios en el peso vivo y consumo de alimento, además expuso una baja mortalidad en relación a los otros tratamientos, en los cuales tuvimos un peso total de 2972.73g, una conversión alimenticia 1,4, en cuanto a mortalidad se registró un porcentaje de 1,04% en las aves sujetas a este estudio de las 6 semanas del trabajo de campo. En cuanto a la relación beneficio costo se concluye que el tratamiento más rentable fue el tratamiento T4 que obtuvo un mejor índice de beneficio costo, con una ganancia de \$0,24, por cada dólar invertido.

Palabras claves: Harina de cáscara de papa, Conversión alimenticia, Mortalidad

SUMMARY

The present research work was carried out in the poultry project of the Veterinary Medicine career, Faculty of Agricultural Sciences, Natural Resources and the Environment of the State University of Bolívar, for this research 480 one-day-old Ross 308 chickens were used. of age and continued until day 42 of age to evaluate the effect of potato peel meal at different concentration doses (5, 10, 15 and 20%) on the productive parameters of broiler chickens, whose objectives were; Apply different concentrations of potato peel meal in the diet of broilers; Evaluate the productive parameters of broilers fed with potato peel meal during the growth and fattening stage; To analyze the cost/benefit relationship of diets with potato peel meal in broiler chickens. Birds were assigned to 5 dietary treatments; T0 (Control Treatment – Base Diet), T1 (Base Diet +5% potato peel meal), T2 (Base Diet +10% potato peel meal), T3 (Base Diet +15% potato peel meal potato), T4 (Base Diet + 20% potato peel flour). A completely randomized block design (DBCA) with 5 treatments and 4 repetitions was applied. The experimental units were homogeneous. The most efficient diet of the treatments under study plated in the feeding of broilers was T4 (20% potato peel meal), it had the best averages in live weight and feed consumption, In addition, it expressed a low mortality in relation to the other treatments, in which we had a total weight of 2972,73g, a feed conversion of 1,4, in terms of mortality a percentage of 1,04% was registered in the birds subject to this study. Of the 6 weeks of field work. As for the cost-benefit ratio, it is concluded that the most profitable treatment was the T4 treatment that obtained a better cost-benefit index, with a profit of \$0,24, for each dollar invested.

Keywords: Potato peel flour, Feed conversion, Mortality

INDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN	1
II. PROBLEMA.....	3
III. MARCO TEORICO	5
3.1. Historia de la avicultura	5
3.2. Producción nacional de carne de pollo.....	5
3.3. Pollo de engorde	5
3.3.1. Clasificación Taxonomía del pollo de engorde	6
3.3.2. Anatomía del pollo de engorde	6
3.3.2.1. Línea Cobb 500.....	10
3.3.2.2. Línea Ross 308	10
3.3.3. Manejo del pollo de engorde	10
3.4. Preparación del galpón.....	12
3.4.2. Materiales de cama	13
3.4.3. Recibimiento del pollito	13
3.4.4. Humedad.....	15
3.4.5. Ventilación	16
3.4.6. Iluminación	17
3.5. Papa (Solanun tuberosum).....	17
3.5.2. Descripción botánica de la papa	18
3.5.3. Importancia del cultivo de papa	18
3.5.4. Producción de papa en Ecuador	19
3.5.5. Uso de la papa en la alimentación animal.....	19

3.5.6.	Composición de la papa.....	20
3.6.	Harina de cáscara de papa	21
3.7.	Parámetros productivos en pollo de engorde	22
3.7.2.	Conversión alimenticia.	22
3.7.3.	Ganancia de peso (g).	22
3.7.4.	Consumo alimenticio (g/ave).	22
3.7.5.	Mortalidad.	23
3.8.	Requerimientos nutricionales del pollo de engorde	23
3.8.2.	Proteína	23
3.8.3.	Carbohidratos.....	24
3.8.4.	Lípidos.....	24
3.8.5.	Grasas.....	24
3.8.6.	Energía	25
3.8.7.	Vitaminas y minerales	25
3.8.8.	Fibra	26
3.8.9.	Agua.....	26
3.9.	Principales enfermedades metabólicas de los pollos	27
3.9.1.	New Castle.....	27
3.9.2.	Cólera Aviar	27
3.9.3.	Bronquitis infecciosa.....	28
3.9.4.	Coriza infeccioso.....	28
3.10.	Materiales y construcciones necesarias.....	29
3.10.1.	Galpón	29

3.10.2.	Piso.....	29
3.10.3.	Comederos	29
3.10.4.	Bebederos	29
3.10.5.	Cortinas.....	30
3.10.6.	Termómetro	30
3.11.	Vacunación	30
3.12.	Análisis Beneficio Costo.....	31
IV. MARCO METODOLÓGICO		33
4.1.	Materiales.....	33
4.1.1.	Localización de la ubicación.....	33
4.1.2.	Situación geográfica y climática.....	33
4.1.3.	Zona de vida	34
4.1.4.	Materiales y Métodos	34
4.1.5.	Materiales de oficina	34
4.2.	Metodología	35
4.2.2.	Características del diseño	36
4.2.3.	Análisis de varianza (ADEVA)	36
4.3.	Variables y métodos de evaluación.....	37
4.3.1.	Incremento de peso	37
4.3.2.	Consumo de alimento (C.A)	37
4.3.3.	Conversión alimenticia acumulada	37
4.3.4.	Mortalidad	38
4.4.	Manejo de la investigación	38

4.4.1. Acondicionamiento del Galpón.....	38
4.5. Aplicación de vacunas.....	41
4.6. Elaboración de harina de cáscara de papa	41
4.7. Preparación de las dietas en estudio con harina de cáscara de papa	42
V. RESULTADOS Y DISCUSION	43
5.1. Parámetros productivos	43
5.1.1. Peso inicial de los pollos.....	43
5.1.2. Peso corporal primera semana	45
5.1.3. Peso corporal segunda semana	47
5.1.4. Peso corporal tercera semana	49
5.1.5. Peso corporal cuarta semana	52
5.1.6. Peso corporal quinta semana	55
5.1.7. Peso corporal sexta semana.....	57
5.2. Ganancia de peso.....	61
5.2.1. Ganancia de peso primera semana.....	61
5.2.2. Ganancia de peso segunda semana.....	63
5.2.3. Ganancia de peso tercera semana.....	66
5.2.4. Ganancia de peso cuarta semana.....	68
5.2.5. Ganancia de peso quinta semana.....	71
5.2.6. Ganancia de peso sexta semana	73
5.3. Consumo de alimento.....	76
5.3.1. Consumo de alimento primera semana.....	76
5.3.2. Consumo de alimento segunda semana.....	79

5.3.3.	Consumo de alimento tercera semana.....	81
5.3.4.	Consumo de alimento cuarta semana.....	83
5.3.5.	Consumo de alimento quinta semana.....	85
5.3.6.	Consumo de alimento sexta semana	87
5.4.	Conversión alimenticia	89
5.4.1.	Conversión alimenticia primera semana	89
5.4.2.	Conversión alimenticia segunda semana	91
5.4.3.	Conversión alimenticia tercera semana	94
5.4.4.	Conversión alimenticia cuarta semana	96
5.4.5.	Conversión alimenticia quinta semana	99
5.4.6.	Conversión alimenticia sexta semana.....	101
5.5.	Mortalidad	104
5.6.	Análisis de Beneficio / Costo.....	106
VI.	COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS	108
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	109
7.1.	Conclusiones	109
7.2.	Recomendaciones	110
	BIBLIOGRAFIA.....	111

INDICE DE TABLAS

N° de Tabla	Descripción	Páginas
1.	Escala zoológica de las aves	6
2.	Intervalos de temperaturas de acuerdo a la edad de los pollos	15
3.	Velocidad máxima del aire a través de las aves según la edad.	17
4.	Descripción botánica de la papa.....	18
5.	Composición química de la papa por cada 100g.....	20
6.	Situación geográfica y climática	33
7.	Distribución de los tratamientos y las repeticiones.....	35
8.	Análisis de varianza peso inicial	43
9.	Prueba de tukey al 5% peso inicial	44
10.	Análisis de varianza peso corporal primera semana	45
11.	Prueba de tukey al 5% peso corporal primera semana.....	46
12.	Análisis de varianza peso corporal segunda semana	47
13.	Prueba de tukey al 5% peso corporal segunda semana	48
14.	Análisis de varianza peso corporal tercera semana.....	50
15.	Prueba de tukey al 5% peso corporal tercera semana	51
16.	Análisis de varianza peso corporal cuarta semana.....	53
17.	Prueba de tukey al 5% peso corporal cuarta semana	54
18.	Análisis de varianza peso corporal quinta semana.....	55
19.	Prueba de tukey al 5% peso corporal quinta semana	56
20.	Análisis de varianza peso corporal sexta semana	58
21.	Prueba de tukey al 5% peso corporal sexta semana.....	59
22.	Análisis de varianza ganancia de peso primera semana.....	61
23.	Prueba de tukey al 5% ganancia de peso primera semana	62
24.	Análisis de varianza ganancia de peso segunda semana.....	63
25.	Prueba de tukey al 5% ganancia de peso segunda semana	64
26.	Análisis de varianza ganancia de peso tercera semana	66
27.	Prueba de tukey al 5% ganancia de peso tercera semana.....	67

28. Análisis de varianza ganancia de peso cuarta semana	68
29. Prueba de tukey al 5% ganancia de peso cuarta semana.....	69
30. Análisis de varianza ganancia de peso quinta semana.....	71
31. Prueba de tukey al 5% ganancia de peso quinta semana.	72
32. Análisis de varianza ganancia de peso sexta semana.....	74
33. Prueba de tukey al 5% ganancia de peso sexta semana.	75
34. Análisis de varianza consumo de alimento primera semana.....	77
35. Prueba de tukey al 5% consumo de alimento primera semana	78
36. Análisis de varianza consumo de alimento segunda semana.....	79
37. Prueba de tukey al 5% consumo de alimento segunda semana	80
38. Análisis de varianza consumo de alimento tercera semana	81
39. Prueba de tukey al 5% consumo de alimento tercera semana.....	82
40. Análisis de varianza consumo de alimento cuarta semana	83
41. Prueba de tukey al 5% consumo de alimento cuarta semana.....	84
42. Análisis de varianza consumo de alimento quinta semana	85
43. Prueba de tukey al 5% consumo de alimento quinta semana.....	86
44. Análisis de varianza consumo de alimento sexta semana.....	87
45. Prueba de tukey al 5% consumo de alimento sexta semana	88
46. Análisis de varianza conversión alimenticia primera semana.....	89
47. Prueba de tukey al 5% conversión alimenticia primera semana	90
48. Análisis de varianza conversión alimenticia segunda semana.....	92
49. Prueba de tukey al 5% conversión alimenticia segunda semana	93
50. Análisis de varianza conversión alimenticia tercera semana	94
51. Prueba de tukey al 5% conversión alimenticia tercera semana.....	95
52. Análisis de varianza conversión alimenticia cuarta semana	97
53. Prueba de tukey al 5% conversión alimenticia cuarta semana.....	98
54. Análisis de varianza conversión alimenticia quinta semana.....	99
55. Prueba de tukey al 5% conversión alimenticia quinta semana	100
56. Análisis de varianza conversión alimenticia sexta semana.....	102
57. Prueba de tukey al 5% conversión alimenticia sexta semana	103

58. Mortalidad total de aves desde la primera hasta la sexta semana 104

59. Costos de producción, ingresos y beneficios netos obtenidos en cada tratamiento
..... 107

INDICE DE FIGURAS

N° de Figura	Descripción	Páginas
1.	Diferentes concentraciones de harina de cáscara de papa frente al peso inicial	44
2.	Peso corporal semana 1	46
3.	Peso corporal semana 2	49
4.	Peso corporal semana 3	51
5.	Peso corporal semana 4	54
6.	Peso corporal semana 5	57
7.	Peso corporal semana 6	59
8.	Ganancia de peso semana 1	62
9.	Ganancia de peso semana 2	65
10.	Ganancia de peso semana 3	67
11.	Ganancia de peso semana 4	70
12.	Ganancia de peso semana 5	72
13.	Ganancia de peso semana 6	75
14.	Consumo de alimento semana 1	78
15.	Consumo de alimento semana 2	80
16.	Consumo de alimento semana 3	82
17.	Consumo de alimento semana 4	84
18.	Consumo de alimento semana 5	86
19.	Consumo de alimento semana 6	88
20.	Conversión alimenticia semana 1	91
21.	Conversión alimenticia semana 2	93
22.	Conversión alimenticia semana 3	96
23.	Conversión alimenticia semana 4	98
24.	Conversión alimenticia semana 5	101
25.	Conversión alimenticia semana 6	103
26.	Análisis de mortalidad en los diferentes tratamientos	105
27.	Análisis de beneficio/ costo	106

I. INTRODUCCIÓN

Una de las actividades pecuarias que más ha avanzado en los últimos 30 años es la avicultura. Alrededor del 37% de la producción mundial de carne proviene de la avicultura, y estas cifras van en aumento a medida que aumenta la población mundial (FAO, 2020).

El consumo de carne de pollo en Ecuador se ha incrementado significativamente en los últimos años, convirtiendo a la avicultura en una de las actividades más representativas del sector agropecuario. Según López (2020), en Ecuador existen alrededor de 1 819 explotaciones agropecuarias. Esto ubica a la provincia del Guayas como la región que más produce y consume aves de corral, con una participación del 22%, seguida de Pichincha con el 16% y Santo Domingo de los Tsáchilas con el 14%.

La aplicación de productos o suplementos permite a las aves mejorar su salud y su capacidad de absorción de alimentos. Cuando se utilizan animales genéticamente modificados, prácticas de gestión adecuadas, normas de higiene y una nutrición apropiada, la producción agrícola puede proporcionar alimentos con alto contenido proteínico en poco tiempo. Una de las actividades más rentables de la industria aviar es la producción y comercialización de pollos de engorde. Del mismo modo, la alimentación representa el factor de coste más caro en la producción de carne de pollo. De este modo, el análisis coste-beneficio de la alimentación es crucial para la viabilidad de la industria avícola

El aprovechamiento de algunos residuos provenientes de productos alimenticios como la cáscara de papa está siendo utilizado para la elaboración de diferentes alimentos para animales los mismos que son adicionados a la dieta diaria y que a su vez disminuyen el impacto ambiental negativo provocado por la inadecuada eliminación de este tipo de residuos. En diversos países las empresas agropecuarias continúan investigando el valor de los residuos alimenticios y a su vez para hacer cada vez más eficiente la producción de carne con la utilización de insumos alimenticios que promueven la eficiencia de las aves de engorde.

Por lo descrito anteriormente en nuestro trabajo de investigación los objetivos planteados fueron:

- Evaluar el efecto de la harina de cáscara de papa (*Solanum tuberosum*), a diferentes dosis de concentraciones en los parámetros productivos de pollos Broiler.
- Aplicar diferentes concentraciones de harina de cáscara de papa en la dieta de pollos de engorde.
- Valorar los parámetros productivos de los pollos de engorde alimentados con harina de cáscara de papa durante la etapa de crecimiento y engorde.
- Analizar la relación costo / beneficio de las dietas alimenticias con harina de cáscara de papa en la alimentación de pollos de engorde.

II. PROBLEMA

En el Ecuador la avicultura equivale al 13% aproximadamente del PIB Agropecuario en el 2012, con un consumo per cápita de carne de pollo de 32Kg/año, la producción de pollos ha tenido un desarrollo importante durante los últimos años y está muy difundida a nivel mundial, buena aceptación en el mercado, facilidad para encontrar buenas líneas y alimentos concentrados de excelente calidad. El abastecimiento de carne de pollo en el Ecuador es 100% producción nacional, implicando una alta demanda de materias primas para la alimentación de las aves; lo que representa hasta un 70% del total de los costos de producción por ello constantemente se está buscando alternativas viables para reducir estos costos y mejorar la rentabilidad. Los alimentos convencionales que son utilizados en la Avicultura son procedentes principalmente de la soya y el maíz, pero al ser productos que se requiere también para la alimentación humana, su disponibilidad en el mercado es escasa y sus costos son elevados, por último, los pequeños productores son perjudicados por esta situación debido a que diversas empresas transnacionales almacenan grandes cantidades de estas materias primas para luego venderlas a un costo elevado (Ulloa, 2016).

Por otro lado, las diferentes industrias han venido generando una gran cantidad de residuos de origen orgánico mismos que han provocado una serie de problemas en el aspecto ambiental debido a su inadecuado manejo. Estas problemáticas han generado la necesidad de orientar hacia otros usos estos residuos para ello se debe realizar estudios de laboratorio y de campo hasta encontrar el área adecuada donde se pueda utilizar, más aún si estos poseen altos contenidos nutricionales como proteína, energía, grasa, fibra y la mayoría de minerales como es el caso de la cáscara de papa la cual se produce en su totalidad a nivel nacional y como el objetivo de su producción está enfocada a la industrialización de productos alimenticios, farmacéuticos, etc., la cáscara queda sin utilizar; este aparente “desecho” mediante un pequeño proceso de secado y molido se lo transforma en harina, obteniéndose una materia prima con textura excelente, buena palatabilidad y a muy bajo costo.

Existe poca información sobre el uso de la harina de cáscara de papa en la alimentación

de pollos de engorde en nuestro país. El uso de harina de cáscara de papa en la alimentación de pollos podría reemplazar en gran parte al maíz sin afectar negativamente los resultados productivos de los pollos de engorde y sería una alternativa para aprovechar un producto abundante en nuestra región en ciertas épocas del año, contribuyendo de esta manera a manejar los ingresos de los productores.

Por tal motivo el presente trabajo tiene como finalidad tener como alternativa el reemplazo de productos convencionales por harina de cáscara de papa, para aumentar la ganancia de peso y disminuir los costos de producción en las épocas en la que el maíz tiene costo elevado.

III. MARCO TEORICO

3.1. Historia de la avicultura

En los años 1940-1950 se inició la avicultura comercial e industrial en Ecuador. El objetivo era incentivar el establecimiento de granjas familiares, por lo que, a través de un convenio entre los gobiernos de España y Ecuador, se estableció el apoyo técnico de profesionales españoles para el establecimiento y puesta en marcha de este tipo de actividad económica. La producción de aves en Ecuador se consolidó como industria en la década de los 70 gracias al avance tecnológico de los procesos productivos y a la utilización de la primera maquinaria de producción de la época (Villacís, 2017).

En el país, la producción de gallinas supera ampliamente la de cualquier otra especie de aves. Para facilitar su tratamiento y análisis, la agroindustria ecuatoriana se divide en producción de huevos y de carne (Villacís, 2017).

3.2. Producción nacional de carne de pollo

Según el INEC, (2017), también es importante señalar que cada individuo en Ecuador consume 32 kilogramos de pollo al año y 160 huevos al año. Según los datos mencionados, Ecuador es un país autosuficiente en la producción de proteína animal (Conave, 2018).

Según la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador y Agrocalidad, nuestro país produjo 47.431.058 huevos semanales en 2017, siendo la provincia de Tungurahua la que más produjo con 47,57 millones de huevos semanales, es decir, el 38,52% de la producción semanal de huevos a nivel nacional. En nuestro país hubo 235 millones de aves de corral domésticas en 2017, que produjeron alrededor de 550 millones de toneladas de carne (Agrocalidad, 2017).

3.3. Pollo de engorde

El término "broiler" hace referencia a los pollos y pavos que han sido mejorados y han tenido un crecimiento rápido, además de presentar una mayor resistencia a las enfermedades. Las líneas que se han utilizado para los cruces son White Plymouth Rock o New Hampshire como madre y White Cornish como padre ya que estos rasgos

son los de un animal carnívoro. Sin embargo, la genética se refiere a aves y no a razas (Torres, 2018).

La producción de pollo se ha incrementado en los últimos años debido a su alta demanda, facilidad de preparación y menor costo en comparación con la carne roja de vacuno y ovinos. Además, el pollo contemporáneo está científicamente diseñado para ganar mucho peso (Santos, 2020).

3.3.1. Clasificación Taxonomía del pollo de engorde

Tabla 1. *Escala zoológica de las aves*

Reino	Animal
Tipo	Vertebrados
Clase	Aves
Subclase	Carenadas
Orden	Gallináceas
Familia	Fasciánidos
Género	<i>Gallus</i>
Especie	<i>Domesticus</i>
Nombre Científico	<i>Gallus domesticus</i>

Fuente Zambrano,(2021).

3.3.2. Anatomía del pollo de engorde

Aparato Digestivo

El aparato digestivo del pollo esta anatómicamente completo al nacer. Sin embargo, desde el punto de vista funcional, éste es inmaduro, por lo que su maduración comienza en el período posterior a la eclosión y comienza en el pico y continúa hasta la cloaca. Debido a su rápido crecimiento, las aves engordadas requieren un desarrollo temprano del tracto digestivo. De hecho, es importante destacar que este proceso comienza antes

de la eclosión y finaliza a una edad temprana para el ave, influenciada por el consumo de alimento que alcanza incrementos significativos hasta los últimos diez días de vida (Zambrano , 2021).

El pico

Las aves utilizan su pico para alimentarse. Todo alimento que entra en el cuerpo del ave pasa primero por el pico. Como las aves carecen de dientes, no pueden roer los alimentos. Pero hay glándulas que segregan saliva que sirve para humedecer la comida, permitiendo que se arrastre fácilmente. La saliva que se encuentra en el interior del pico contiene enzimas digestivas como la amilasa que sirven para iniciar la digestión del alimento (Mejia, 2020).

Boca

La cavidad bucal del ave está definida por el pico, que también está formado por la lengua del ave, que tiene un paladar duro y glándulas salivales. La estructura primaria del ave para ingerir alimentos es el pico, que está compuesto por células óseas y una cobertura corneal para endurecerlo. Las glándulas salivares, se encuentran en las paredes y segregan unos 12 ml de saliva ligeramente ácida con un pH de 6,75 (Pilla, 2017).

Lengua

Su forma está muy influenciada por la conformación del pico. En el ave es estrecha y puntiaguda como resultado, la lengua queda suspendida del hioides, formando con él un conjunto móvil. Dado que los músculos linguales propiamente dichos, que constituyen la base del órgano de referencia, son rudimentarios, su movilidad es limitada.

La mayoría de las aves que existen en la actualidad carecen de un buen sentido del olfato, y el sentido del gusto puede no estar muy desarrollado. Sin embargo, el lenguaje de las aves es capaz de distinguir los cuatro tipos de sabores que también puede detectar el ser humano (dulce, agrio, ácido y amargo). (Bavo y Tenen, 2022).

Esófago

El tubo flexible conocido como esófago conecta el pico del ave con el resto de su tubo digestivo. Los alimentos deben transportarse de la boca al buche y del buche al

proventrículo (Mejia, 2020).

Buche

El buche desarrolla la capacidad de dejar entrar la comida en el aparato digestivo a través de los órganos que almacenan y mueven la comida hacia el aparato digestivo. Debido a que el alimento se humedece en este órgano por la saliva y el agua, las aves pueden consumir grandes porciones de alimento utilizando el pico. El contenido del buche presenta un pH 5 constante (Marulanda, 2017).

Proventrículo

Los jugos gástricos se forman en el proventrículo. La pepsina es una enzima producida por células glandulares que permite la asimilación del ácido clorhídrico y proteínas (Sarmiento, 2019).

Molleja

La molleja, o estómago, tiene forma oval con dos aberturas, una de las cuales conecta directamente con el proventrículo y la otra con el duodeno. Su principal función es picar y triturar los alimentos pesados. La función motora de la molleja es producir fricción entre los dos músculos y, debido a su pH de 4,06, dará lugar a una reacción ácida. El estómago muscular se utiliza específicamente para mezclar o triturar las secreciones digestivas con los alimentos, consta de dos pares de músculos en la mayoría de los animales (Sarmiento, 2019).

Páncreas

La amilasa, la procarboxipeptidasa, chymotrypsinógeno y el tripsinógeno son algunas de las enzimas digestivas que produce el páncreas para el intestino delgado. También sintetiza insulina, una hormona endocrina crucial para controlar el nivel de glucosa en la sangre del animal. Este órgano tiene tres lóbulos que se sitúan entre los dos brazos del asa duodenal, de 2 a 3 conductos. Sus secciones se sitúan en el extremo distal del duodeno y pasan a través de papilas que comparte con los conductores de las venas biliar y hepática (Bermeo, 2019).

Hígado

El hígado, que es la glándula más grande del aparato digestivo de las aves, almacena azúcares y grasas, segrega fluido biliar indispensable para la digestión de las grasas,

participa en la síntesis de proteínas y excretan los desechos de la sangre. También emulsiona lípidos para almacenar una cantidad importante de vitaminas y tiene la capacidad de convertir el caroteno en vitamina A (León, 2019).

Bazo

El bazo, es un órgano redondeado de color café, que se encuentra a la derecha de la unión entre el proventrículo y la molleja. Está formado por una pulpa blanca que contiene linfocitos pequeños, medianos y grandes que están rodeados por células reticulares (Zambrano, 2021).

Intestino delgado

Además de ser el lugar de absorción y asimilación de los alimentos y donde se produce la mayor parte de la digestión gástrica, el intestino delgado produce una cantidad importante de ácido láctico (García, 2019).

Es aquí donde ocurre la absorción de grasas, carbohidratos y proteínas. A su vez los ciegos gástricos están localizados en el intestino delgado, se le atribuye la función de absorción de varios ácidos grasos, como acetatos, butiratos y propionatos, Estos ácidos grasos funcionan como fuente de energía para las aves cuando la necesitan (Pilla, 2017).

Duodeno

Dado que el duodeno sale del estómago muscular, y que la reacción del contenido duodenal es casi siempre ácida, con un pH de 6.31, el jugo gástrico puede desempeñar un papel importante (Varas, 2019).

Yeyuno

El comienzo del yeyuno es cuando una rama duodenal se separa de la otra rama. El yeyuno de una gallina está formado por diez anillos diminutos que están suspendidos de una porción del mesenterio como una guirnalda. El pH es de 7,04 (Vásquez, 2019).

Intestino grueso

Aunque su nombre sugiere que el intestino grueso es más largo que el delgado, en realidad es más corto. El objetivo principal del intestino grueso es absorber el agua restante del material digerido previamente (Mejía, 2020).

Ciego

Hay dos ramificaciones laterales al final del intestino. Se trata de la unión del intestino delgado y grueso. De ellas recibe el organismo agua y minerales, y se diluye la parte fibrosa de los alimentos. Es el lugar donde se produce la fermentación microbiana de la fibra, que está directamente relacionada con la ingesta alimentaria (Benítez, 2022).

Cloaca.

El espacio común de almacenamiento de los aparatos genital, digestivo y urinario es la cloaca. El tracto gastrointestinal se vacía dentro del coprodeo, y los tractos urinario y genital terminan en el urodeo. La bolsa de Fabricio, que alberga el prominente órgano linfóide y la proyección dorsal del urodeo, se encuentra junto a la cloaca. El colon y la cloaca desempeñan un papel fundamental en la excreción y el equilibrio de agua y minerales (Ayala, 2020).

Líneas comerciales de pollos de engorde

3.3.2.1. Línea Cobb 500

Considerada la más productiva de las aves de corral, presenta los mejores índices de crecimiento y viabilidad en una dieta de baja densidad y bajo coste; esto le permite ofrecer una mayor ventaja competitiva debido a su menor coste por kilogramo de peso vivo (Andrade *et al.*, 2017).

3.3.2.2. Línea Ross 308

Es una raza con buen desarrollo, buen potencial de crecimiento, robustez, buena conversión alimentaria y productividad, y versatilidad para satisfacer una amplia gama de requisitos de producto a término (Andrade *et al.*, 2017).

3.3.3. Manejo del pollo de engorde

Galpón: El primer paso para planificar la construcción de un gallinero de engorde es elegir un lugar con buen drenaje y suficiente flujo de aire natural. La estructura del galpón para pollos de engorde debe localizarse en un lugar donde el aire circule constante y suavemente, considerando un punto intermedio en la circulación entre no estar bloqueada por arbustos, construcciones o montículos de tierra y aprovechar la

presencia de árboles que sirvan como barrera rompe vientos y así proporcionar frescura.

Para reducir el riesgo de transmisión de enfermedades a través del viento y de animales como ratas, mosquitos y cucarachas, debe mantenerse alejado de lugares con ruido excesivo, agua estancada y otras zonas de producción animal. También debe colocarse en una zona con fácil vigilancia para evitar el robo de pollos. (Morales, 2023).

Orientación: Para determinar su orientación hay que tener en cuenta la zona en la que se va a desarrollar la producción de pollos de la siguiente manera:

- En climas fríos y templados: (15 a 20° C) el eje largo del galpón (caballete) deberá estar en dirección norte – sur, esto para lograr mayor calentamiento del galpón.
- En climas calientes: (> de 20° C), el eje del galpón deberá estar ubicado de oriente a occidente para disminuir el calentamiento del galpón.

Sin embargo, es crucial tener en cuenta las principales corrientes de aire de la región, ya que, si son muy fuertes y atraviesan el galpón directamente, puede ser necesario alterar la dirección de la corriente o establecer barreras naturales donde puedan crecer los árboles. (Morales, 2023).

Un entorno ideal dependerá de la humedad relativa y la temperatura, lo que significa que hay que colocar el equipo de vigilancia adecuado desde el primer día de vida. (Ross, 2018).

Dimensión: Varía de acuerdo al número de aves que se pretendan alojar y a la topografía.

Hacinamiento: En climas medios se recomienda hacinar de 10 a 12 pollos /m²sin embargo hay quienes amontonan hasta 15 pollos con la convicción de que los pollos engordan más por el poco espacio que tienen, esto acarrea consecuencias negativas en la calidad de vida y de la propia producción.

El piso: Preferiblemente debe ser de cemento y no de tierra, esto garantiza mejores condiciones de higiene, fácil limpieza y desinfección.

Las paredes: La altura de la pared lateral debe ser de 30-50 cm, para su construcción puede usar ladrillo, ladrillo o madera, y el resto de la pared está cubierta con malla o malla de pollo. Se recomienda utilizar persianas en lugares con fuertes vientos (Karla, 2022).

El techado: Deberá ser dos caídas y con aleros de 70 a 80 cm. para evitar la humedad por lluvias y proporcionar sombra. Se recomienda la teja de barro en clima frío y de Zinc reflectivo en clima caliente, para reducir la temperatura del galpón.

Distancia entre galpones: Debe ser por lo menos el doble del ancho de la construcción para evitar contagios de enfermedades y buena ventilación.

La poceta de desinfección: Debe ser ubicada a la entrada de cada galpón, para desinfectar el calzado. Se utiliza un producto yodado, 20 cm. / litro de agua.

3.4. Preparación del galpón

Como mínimo 24 horas antes de la llegada de los pollitos es cuando se deben precalentar los galpones. Para garantizar un ambiente confortable para las aves a su llegada, la temperatura y la humedad relativa (HR) deben estabilizarse en los niveles recomendados. Precalentar los galpones hasta 24 horas antes de la llegada de los pollos puede ser necesario para asegurar que la estructura interior del galpón se calienta efectivamente. El tiempo necesario para el precalentamiento vendrá determinado por el intervalo de tiempo entre el lugar de alojamiento de cada parva y la localización geográfica (regiones con inviernos fríos que requieren más tiempo para el precalentamiento).

Las condiciones ambientales recomendadas al inicio del alojamiento son las siguientes:

- Temperatura del aire (medida a la altura del pollito en el área donde se colocan el alimento y el agua):
- 30 °C/86 °F para crianza en todo el galpón.

- 32 °C/90 °F en los bordes de la criadora para crianza por zonas
- Temperatura de la cama: 28-30 °C (82.4-86.0 °F).
- HR: 60-70 %.

La temperatura y la HR se deben monitorear periódicamente para asegurar un ambiente uniforme en toda el área de crianza, pero el mejor indicador de las condiciones ambientales correctas es el comportamiento del pollito.

Antes de la llegada de los pollitos, se debe distribuir el material de cama de manera uniforme con una profundidad de 2 a 5 cm (0,8 a 2 in). Si el material de cama está desparejo puede dificultarse el acceso al alimento y al agua, y puede causar pérdida de uniformidad en la parvada (Ross, 2018).

3.4.2. Materiales de cama

Un objetivo permanente es mantener la cama lo más seca posible. Para lograr esto, se utiliza la correcta ventilación en el galpón y el retiro manual de partes compactadas por humedad. Los lugares que más requieren manejo de la cama en el galpón son las zonas de comederos y beberos. Cuando la cama es retirada en su totalidad, deben hacerse procedimientos completos de higiene y desinfección para recibir el siguiente grupo (Cuéllar, 2021).

La cáscara o cascarilla de arroz se utiliza tradicionalmente como material de cama en toda la región. Resaltan por ser livianas, fáciles de manejar, biodegradables y con buena absorción (Champion, 2021).

3.4.3. Recibimiento del pollito

Los pollos son incapaces de regular su propia temperatura corporal hasta que alcanzan aproximadamente los 12 a 14 días de edad, por lo que requieren de una temperatura ambiental óptima. A la llegada del pollo, la temperatura de piso es tan importante como la del aire, de tal manera que es esencial precalentar la nave. La temperatura y la humedad relativa se deben estabilizar por lo menos 24 horas antes de recibir la parvada (Ross, 2018).

Se recomiendan los siguientes valores:

- Temperatura del aire: 30°C (86°F) (medida a la altura del pollo, en el área de comederos y bebederos)
- Temperatura de la cama: de 28 a 30°C (82-86° F)
- Humedad relativa: de 60 a 70%

Durante los primeros 7 días, proporcionar 23 horas de luz con una intensidad de 30-40 lux, con el fin de ayudar a las aves a adaptarse al ambiente de la nave y promover el consumo de alimento y agua (Ross, 2018).

Las aves deben tener agua fresca y limpia disponible en todo momento, colocando los bebederos a la altura apropiada.

Temperatura

Es importante la temperatura del aire, pero más importantes que ésta es la temperatura de los objetos y sobre todo la temperatura de la cama. En general es recomendable que la temperatura de piso y cama se encuentre entre 30 y 32°C al recibir los pollitos.

Los controles tenerlos ajustados 12 a 24 horas antes de la llegada de los pollitos; temperatura del aire a 30°C, temperatura de la cama a 28 a 30°C, la humedad relativa a 60 a 70% (Quintana, 2020).

Para manejar la temperatura adecuada durante la primera semana se requiere tener en cuenta la interacción entre la temperatura y la humedad relativa (HR). La temperatura que las aves sienten depende del termómetro seco y el % de HR. Los pollitos disipan calor al ambiente al utilizar la respiración para evaporar la humedad, pero si la HR es alta la eliminación de calor es menos eficiente, la humedad relativa adecuada para la primera semana es de 60 a 70% y en base a eso se ajusta la temperatura siendo el ideal de temperatura al recibir el pollito de 30 a 32°C.

A la llegada de los pollitos el mayor confort es de: 30°C, 65% de HR y una velocidad de aire de .2 m/ seg.

La calefacción del área donde se encuentren las aves debe de ser de 32°C y se tiene que disminuir 3°C por semana, hasta llegar a los 20 o 22°C en la tabla 2 se mencionan las temperaturas óptimas para las aves, mientras se encuentre en uso la criadora los pollitos seleccionaran la temperatura que deseen, si los pollitos están bien distribuidos bajo la criadora significa que la temperatura es la adecuada, pero si se agrupan en cúmulos es indicio de que la temperatura es muy fría para ellos y buscan calor, si se alejan de la criadora significa que la temperatura está muy elevada y si los pollitos se agrupan en un solo lado significa que existen corrientes de aire (Quintana, 2020).

Tabla 2. Intervalos de temperaturas necesarias de acuerdo a la edad de los pollos

Edad (Semanas)	Temperatura del galpón en °C
1	30-32
2	28-30
3	25-28
4	23-25
5	20-23
6	18-20
7	18-20

Fuente: Quintana, (2020).

3.4.4. Humedad

La capacidad del aire para mantener la humedad depende de su temperatura. Puede haber más humedad en el aire caliente que en el aire frío. La palabra humedad relativa se refiere al porcentaje de saturación de agua en el aire a una temperatura específica. Los niveles de humedad afectan a la capacidad de las aves para dedicarse a comer jade, así como a la producción de amoníaco.

Se aconseja mantener la humedad relativa entre el 50% y el 70% durante el periodo de crecimiento, incluido el periodo de alimentación. El amoníaco se produce como

resultado de la descomposición por microorganismos de las heces en la cama (Vaca y Cruz, 2021).

3.4.5. Ventilación

Un requisito mínimo de ventilación debería garantizar una calidad del aire óptima en el peor de los casos dentro de un galpón; sin embargo, esto no significa que se deba bajar la temperatura del ave, sino que simplemente se debe refrescar el ambiente dentro del galpón. En la Tabla 3 se indica la velocidad de entrada de aire adecuada para evitar el contacto directo del aire con el ave.

Debido a la producción de diversos contaminantes, la calidad del aire empieza a disminuir. La presencia de impurezas en concentraciones lo suficientemente elevadas como para repercutir en la producción se manifiesta por un aire contaminado. Los contaminantes más comunes que podemos encontrar son el NH₃ que se escapa frecuentemente de la materia fecal, el Co₂ que producen las aves y el uso de criadoras (Díaz et al., 2016).

Durante todo el tiempo, los niveles de amoniaco deben mantenerse por debajo de 10 ppm; a niveles superiores, los problemas de producción serán evidentes. Las corrientes de aire son muy susceptibles a los pollitos; a velocidades tan bajas como 0,5 m/s, pollitos de tan sólo dos días de vida pueden experimentar el efecto de la refrigeración por viento; si se utilizan ventiladores, éstos deben apuntar hacia arriba para reducir las corrientes de aire al nivel de los pollitos. Para evitar el enfriamiento por corrientes de aire, deben evitarse las prácticas de ventilación hasta los 14 días (Alvarado *et al.*, 2018).

Tabla 3. Velocidad máxima del aire a través de las aves según la edad.

Edad (días)	Velocidad
0-14	Aire quieto
15-21	0,5
22-22	0,875
+28	1,75-2,5

Fuente: Green, (2019).

3.4.6. Iluminación

Según Sommantico (2019), considera como una de las principales herramientas para regular el consumo de alimentos, el rendimiento y la salud de los pollos de engorde en todo el mundo, la iluminación tiene en cuenta tres factores cruciales:

- La duración del fotoperiodo.
- El tipo de luz utilizada
- Intensidad

Se recomienda pasar al menos una hora en la oscuridad durante la primera semana de vida para que las aves se acostumbren a la escoto fase. Si hay demasiada luz en el cielo, los pollitos migrarán a zonas donde haya menos luz u oscuridad, lo que cambiará la densidad real y aumentará la competencia por la comida y el agua durante su crecimiento. Los patrones de iluminación en la industria varían mucho según el periodo de tiempo y la intensidad de la luz suministrada, y reducir la intensidad de la luz mientras los pollos están criando puede ser beneficioso para reducir los problemas metabólicos. (Pozo, 2021).

3.5. Papa (*Solanun tuberosum*).

La papa (*Solanum tuberosum*) se cultiva a partir de especies silvestres que se encuentran en la actual región peruana, al norte del Lago Titicaca. Es uno de los cultivos alimentarios más importantes y de mayor distribución a escala mundial. La

papa se cultivó por primera vez en Perú y Bolivia, y en la actualidad se cultiva en zonas montañosas de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile. Ocupa el cuarto lugar en términos de producción e importancia alimentaria, por detrás del arroz, el tomate y el trigo, que históricamente han ocupado un lugar trascendental en la nutrición humana. Mucho antes de que los colonos europeos llegaran a Norteamérica, los pueblos andinos producían y consumían papa. El término "papa" se originó de la lengua quechua y era la palabra usada por los incas para referirse a este tubérculo (Márquez et al., 2019).

3.5.2. Descripción botánica de la papa

Tabla 4. Descripción botánica de la papa

Nombre Científico	<i>Solanum tuberosum</i>
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Solanales
Familia	<i>Solanaceae</i>
Género	<i>Solanum</i>
Especie	<i>Tuberosum</i>

Fuente: Márquez et al, (2019).

3.5.3. Importancia del cultivo de papa

Con más de 82 000 agricultores implicados, es uno de los cultivos más importantes de Ecuador. La mayor parte de la producción se destina al consumo interno; cerca del 81% se vende para consumo en fresco, y el 29% restante va a la industria para su transformación. La siembra y cosecha de papas se realiza durante todo el año. La mayor colección de papas nativas de Ecuador la conserva el INIAP, y se cree que incluye 550 variedades diferentes. Estas variedades exhiben una variación significativa para varias características morfológicas, agronómicas y de calidad (Basantes *et al.*, 2019).

En Ecuador, la papa es un cultivo alimentario histórico, cuya principal región de cultivo es la sierra andina. Tiene un importante valor agrícola y económico porque ofrece una variedad genética de variedades cultivadas y silvestres, además de servir como importante fuente de alimentos para las familias rurales. De hecho, el 60% de las necesidades alimentarias del país se cubren con la agricultura a pequeña escala, que sustenta el 64% de la demanda de papa en particular (Mora *et al.*, 2018).

3.5.4. Producción de papa en Ecuador

Según el más reciente informe de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) del INEC, el cultivo de papa en Ecuador experimentó una importante recuperación en 2020, se sembraron 25.924 hectáreas del tubérculo, lo que representa un incremento del 25 por ciento respecto al año anterior. El aumento de la superficie, sumado a la mayor eficiencia productiva, permitió que la producción de papa casi se duplique para 2020, alcanzando las 408.313 toneladas métricas.

Se trata de una evolución alentadora para el sector, que viene registrando un descenso en sus sembríos desde 2011. En ese momento, había más de 47.000 hectáreas en el país (Rivas, 2021).

3.5.5. Uso de la papa en la alimentación animal

La papa se utiliza en la alimentación de muchos animales, entre ellos aves. Por su composición a base de almidón y su bajo contenido en proteínas, se considera una fuente de energía de fácil digestión. Se conocen métodos alternativos para alimentar a los animales con productos como la papa (*Solanum tuberosum*), la zanahoria (*Daucus carota*), maíz (*Zea mays*) (Balseca, 2018).

Los productores pierden mucho de esta cosecha porque el costo de transporte no cubre los costos de llevar estos productos al mercado cuando son rechazados porque no saben cómo capitalizar su rechazo. Teniendo en cuenta el exceso de producción de tubérculos y su rechazo, se ha utilizado el rechazo de papa en la alimentación del ganado vacuno. En vacas lactantes, el consumo diario de papa cruda puede alcanzar los 15 kg. No existen estudios sobre la toxicidad de la alimentación animal a base de papa que estén relacionados con la solanina. Dado que se ha probado el uso de harina de papa y

teniendo en cuenta la naturaleza herbívora de este animal, se puede experimentar para futuros ensayos (Andrade , 2020).

3.5.6. Composición de la papa

Este cultivo de raíz no se parece a ningún otro producto en términos de valor. Contiene vitaminas esenciales y macro y micronutrientes muy útiles. Los siguientes indicadores físicos y energéticos se han calculado por 100 g de producto y figuran en la tabla de composición química de las papas:

Tabla 5. *Composición química de la papa por cada 100g*

Nutrientes	Cantidad
Vitaminas	
A	3mcg
B1 – tiamina	0,14 mg
B2 – riboflavina	0,7 mg
B6 – piridoxina	0,3 mg
B9 – Ácido fólico	17mcg
C	20mg
E	0,1mg
Macronutrientes	
Calcio	17mg
Magnesio	23mg
Potasio	568 mg
Fósforo	58 mg
Micronutrientes	
Hierro	0.9 mg

Zinc	0.36 mg
Yodo	5 mcg
Chrome	10 mcg
Fluoruro	30 mcg

Fuente: Cornet, (2020).

Además, en las plantas hay una gran variedad de grasas orgánicas, proteínas, lípidos e hidratos de carbono, incluidas grasas esenciales y nutrientes como la fibra, la glucosa y la sacarosa, que son muy buenos para la salud humana. Por término medio, la harina de papa tiene poco más de 2 gramos de proteínas (o el 2,5%), 16 gramos de hidratos de carbono y 4 gramos de grasas (Cornet, 2020).

3.6. Harina de cáscara de papa

La cáscara de la papa es un sustento alimenticio con nutrientes ya que tiene un gran contenido de almidón que ejerce funciones energéticas y que regulan dentro del organismo y también de su alto cabido de vitaminas hidrosolubles, minerales y fibra. Además, contiene una capacidad no despreciable de proteínas, que representan un valor biológico y haciéndolas muy buenas para la salud (Arroyo, 2021).

El uso de la cáscara de papa como extracto de la misma ha demostrado tener potente actividad antioxidante, similar a antioxidantes de carácter sintéticos y que sugiere su posible utilidad en distintos productos alimenticios para prevenir la oxidación de lípidos y prolongar el tiempo de conservación de los mismos (Arroyo, 2021).

La harina de la cáscara de papa tiene un gran contenido, siendo un polvo fino y sin sabor, de "buena textura", dando máxima viscosidad a diferencia de los almidones de trigo o de maíz, y permite fabricar productos más gustosos. Se utiliza para hacer espesar las salsas y los cocidos, y como aglutinante en las harinas para pastel, las masas, las galletas y el helado. La fibra alimentaria representa 1-2% del total de la papa y se encuentra preferentemente en la piel. Muchos tienen carbohidratos, por lo cual es un pilar principal de energía. Tienen el contenido más exorbitante de proteínas (alrededor del 2,1% del peso del producto fresco) (Arroyo, 2021).

3.7. Parámetros productivos en pollo de engorde

Los parámetros productivos en las explotaciones avícolas son muy importantes para lograr la viabilidad de un proyecto, tanto desde el punto de vista productivo como económico, ya que miden la eficacia del rendimiento de los animales en relación con los insumos utilizados. Esto permite reorientar los procesos para que puedan mejorar. Son bastante sencillos de llevar y calcular, y los siguientes resultados son los más representativos (Marcillo, 2021).

3.7.2. Conversión alimenticia.

El índice de conversión alimenticia mide lo bien que una parvada convierte los alimentos que consume en peso vivo. También sirve para medir el rendimiento y la gestión, así como los beneficios obtenidos con un gasto alimentario determinado. Dado que este último componente supone entre el 60 y el 70 por ciento del coste de producción del pollo entero, una conversión eficaz del alimento en peso vivo es crucial para la rentabilidad. Aunque pueda parecer poco, cualquier cambio en la cantidad de alimento que se intercambia por una determinada cantidad de dinero puede tener una influencia significativa en los indicadores financieros (Marcillo, 2021).

3.7.3. Ganancia de peso (g).

El aumento de peso diario es un parámetro importante en los pollos de engorde, que se calcula de la siguiente manera (Ortiz, 2020).

Ganancia diaria de peso (kg) = Promedio del peso (kg) final del ave en pie Edad (días totales de crianza)

Esto se lleva con una tabla de registro semanal y se debe comparar con la ganancia de peso ideal, para poder aplicar medidas correctivas de ser necesario y así alcanzar los mejores resultados posibles.

3.7.4. Consumo alimenticio (g/ave).

El consumo de alimentos representa entre el 60 y el 70 por ciento de los costes fijos de producción, y en él influye mucho el apetito del animal, que está estrechamente relacionado con el rendimiento en el crecimiento de los pollos de engorde. Las aves de

engorde no pueden alcanzar todo su potencial genético a menos que satisfagan todas sus necesidades nutricionales diarias. La ecuación también permite determinar la cantidad de alimento (g/ave) que se suministrará una vez conocida la población aviar inicial (Ortiz, 2020).

La cantidad de alimento consumido por un ave al día se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Consumo g/ave/d} = \frac{\text{Alimento total ofrecido (kg) x 1000}}{\text{Existencia aviar inicial (n)}}$$

3.7.5. Mortalidad.

La tasa de mortalidad de las granjas avícolas de engorde sin enfermedades graves ni problemas de gestión es del 3 al 5% durante el periodo de cría y de alrededor del 7% durante la fase de producción, con tasas de mortalidad superiores en algunas madres. Mortalidad tan baja como el 3% o tan alta como el 12%. Estas muertes, que pueden calificarse de naturales, tienden a seguir patrones muy similares en muchos criaderos reproductores. (Nieto, 2022).

3.8. Requerimientos nutricionales del pollo de engorde

Las exigencias nutricionales para pollos de engorde difieren a las exigencias nutricionales determinadas para pollos en condiciones tropicales. El ofrecimiento de raciones atendiendo las necesidades nutricionales para las diferentes etapas de la vida del pollo, permite alcanzar un buen desempeño zootécnico (Torres, 2017).

3.8.2. Proteína

Las proteínas alimentarias, como las que se encuentran en los cereales y la harina de soja, son mezclas complejas que se descomponen durante la digestión para producir aminoácidos, que luego se absorben y combinan para formar proteínas utilizadas en la formación de diversos tejidos corporales, como los músculos, los nervios, la piel y los órganos. Depende del nivel, el equilibrio y la digestibilidad de los aminoácidos esenciales en el alimento acabado y combinado, a diferencia de los niveles de proteína bruta, que no indican la calidad de los ingredientes del alimento. (Nieto, 2022).

3.8.3. Carbohidratos

La principal finalidad de los hidratos de carbono en la dieta es proporcionar energía a los pollos. Son un componente fundamental para alcanzar la eficiencia productiva en el contexto de la carne. Como fuente de energía primaria del organismo, los hidratos de carbono y las grasas son esenciales. Esta energía se utiliza para funciones vitales como mantener la temperatura corporal y funciones corporales esenciales como el movimiento; utilizar las 25 reacciones químicas en la síntesis de tejidos del cuerpo; eliminar desechos orgánicos; y sintetizar sustancias como hormonas, enzimas, proteínas de la sangre y anticuerpos, entre otras cosas (Rebollar, 2020).

3.8.4. Lípidos

Los lípidos son biomoléculas orgánicas formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno pudiendo contener en su estructura nitrógeno, fósforo y azufre ante estas características de su composición química resulta ser compuestos muy diversos, pero la única propiedad en común que presenta este amplio grupo heterogéneo es que son moléculas insolubles en agua pero son solubles en presencia de disolventes orgánicos como cloroformo, acetona, alcohol y éter di etílico (Siavichay, 2021).

3.8.5. Grasas

Debido a su mayor contenido energético que cualquier otro nutriente, las grasas son una importante fuente de energía para las dietas aviares modernas. Esta característica hace que las grasas sea una herramienta muy importante para formular correctamente la dieta de iniciación y crecimiento de las aves. La grasa representa el 17% del peso seco del pollo en el mercado. La inclusión de grasas en los ingredientes es crucial para la absorción de las vitaminas A, D3, E y K, además de servir como fuente de ácidos grasos esenciales. Muchos productores de alimentos comerciales creen que la grasa animal o amarilla sería la mejor fuente de grasa adicional.

En las dietas aviares, las grasas saturadas se utilizan para fabricar aceites y sebos que pueden ser más energéticos. Los aceites son digeribles en un 95%, pero el sebo sólo lo es en un 75%. Además de ser una fuente de xantofilas, que son agentes responsables

de la coloración de yemas y tarsos, las grasas son también una buena fuente de vitaminas liposolubles (Miniguano, 2020).

3.8.6. Energía

La energía producida por el metabolismo de los componentes químicos de los alimentos -que no es un nutriente se utiliza para funciones corporales como el metabolismo, el crecimiento, la producción, las contracciones musculares, el mantenimiento de la temperatura corporal, la respiración, el funcionamiento del sistema digestivo y síntesis de compuestos y reacciones bioquímicas.

Las aves nunca aprovechan toda la energía de una fuente de alimento porque una parte se pierde en las heces y la orina. Hay dos formas de medir el valor energético de las materias primas utilizadas para fabricar las raciones: la energía metabolizable y la energía productiva. La energía metabolizable es toda la energía del alimento menos la energía de las heces y orina, mientras que la energía productiva procede de una materia prima que realmente se convierte en carne (Torres, 2017).

3.8.7. Vitaminas y minerales

Los niveles de vitaminas en los alimentos se determinan teniendo en cuenta el rendimiento y la producción de las aves para que gocen de buena salud. Poco se sabe e investiga sobre el papel de las vitaminas en la calidad final de la carne. Sin embargo, se sabe que la vitamina E tiene un fuerte efecto antioxidante a nivel celular, lo que reduce la oxidación de las grasas y garantiza una mayor vida útil de la carne y los huevos. (Leczneski, 2019).

Dado que entre el 3 y el 4 por ciento del ave está formado por minerales, la región necesita minerales. Hay muchos minerales en el cuerpo del ave, ya sea solos o en combinación con otros minerales o componentes orgánicos. Los minerales con funciones más significativas en el cuerpo del ave son el calcio, el fósforo, el sodio, el azufre, el potasio, el cloruro, el hierro, el azufre, el yodo, el manganeso, el cobre, el zinc y el flúor. (Martines, 2018).

3.8.8. Fibra

La cantidad de fibra necesaria para un rendimiento óptimo es desconocida y depende de la fuente de fibra considerada, así como de la edad del ave y de la característica estudiada (Salvador, 2022).

Los elementos estructurales de la dieta, como la fracción de la fibra insoluble (FI), mejoran la función de la molleja, lo que beneficia la fisiología gastrointestinal y la productividad del ave. Los requerimientos de fibra en la dieta dependen de las características de la fuente de fibra, particularmente de su solubilidad, contenido de lignina y tamaño de partícula.

Cantidades moderadas de fibra pueden ayudar al desarrollo de órganos, la producción de enzimas y la absorción de nutrientes en ciertas especies aviares. Algunos de estos efectos son consecuencia del mejor funcionamiento de la molleja, con un aumento del reflujo gastroduodenal que favorece la interacción entre los nutrientes y las enzimas digestivas (Salvador, 2022).

La alimentación de animales con dietas altas en fibra dietética, particularmente fibra soluble, altera la velocidad del paso fecal, el microbiota, los metabolitos y la eficacia de la digestión. Una mayor ingesta de fibra alimentaria desempeña un papel crucial en la salud gastrointestinal a través de la mejora de la función del sistema inmunitario, la disminución de la carga de patógenos (como los clostridios) y el aumento de la producción de ácidos grasos de cadena corta (NutriNews, 2021).

Los animales alimentados con dietas ricas en fibra dietética, en particular fibra soluble, presentan cambios en su metabolismo, microbiota, tiempo de tránsito fecal y eficiencia digestiva

3.8.9. Agua

Numerosos estudios demuestran que el consumo de agua y el de alimentos están estrechamente relacionados. Por ejemplo, durante la primera semana, los pollos beben unos 113,6 litros de agua por cada 45,4 kilos de comida consumida. Se trata de un consumo de agua que no aparece en los contadores de agua estándar. Uno de los hallazgos más intrigantes fue que, incluso con una iluminación constante, las aves

mostraron un ciclo circadiano diferente (24 horas) durante la incubación (Fairchild y Czarick, 2020)

3.9. Principales enfermedades metabólicas de los pollos

Las enfermedades víricas con mayor impacto económico en las granjas de pollos de engorde corresponden a las siguientes: (Pié, 2021).

3.9.1. New Castle

La enfermedad de Newcastle es una infección vírica que suele evolucionar con síntomas respiratorios graves. Su gravedad varía en función del tipo de Newcastle presente en la explotación (lentogénica, mesogénica o velogénica), y su mortalidad oscila entre el 10% y el 80%. Los síntomas respiratorios incluyen tos, jadeo y secreción nasal. Otros síntomas son depresión, diarrea frecuente o grave y síntomas neurológicos como temblores, espasmos y parálisis flácida de las extremidades, tortícolis (cuello torcido) e hinchazón de la cabeza y el cuello.

Para la prevención se aconsejan numerosas medidas de bioseguridad, como la aplicación de planes de vacunación, pero es importante recordar que este virus tiene un perfil inmunosupresor bien conocido (Pié, 2021).

3.9.2. Cólera Aviar

Está causada por una bacteria llamada *Pasteurella multocida*, y puede manifestarse de dos maneras: En la forma aguda el ataque se dirige a todo el cuerpo, matando a un gran número de animales e infligiéndoles graves lesiones. Muchas aves dejan de comer y beber, perdiendo peso rápidamente. También pueden presentar una diarrea verde-amarillenta y una marcada disminución del aumento de peso. Debido a las afecciones inflamatorias de los dedos y patas, puede producirse parálisis.

Produce la muerte súbita de los animales supuestamente sanos en la forma sobrealaguda. El ataque se produce tan rápidamente que el mismo avicultor puede no darse cuenta de que se encuentra ante un brote de la enfermedad. A veces puede adoptar la forma crónica, en la que la enfermedad se localiza y provoca una inflamación en la cara y las barbillas de los pollos. Las barbillas pueden adquirir un tono rojizo y sentirse calientes al tacto

(Besteiros, 2019).

3.9.3. Bronquitis infecciosa

La bronquitis infecciosa es una enfermedad del sistema respiratorio provocada por un virus. Afecta a animales de cualquier edad, aunque la mayor tasa de mortalidad se observa en animales jóvenes. Provoca la suspensión de la postura en las ponedoras.

Los síntomas de la enfermedad incluyen dificultades respiratorias, jadeos y ruidos al respirar, ojos a menudo llorosos, pollos pueden presentar tos y secreciones. No existe un tratamiento específico, y es difícil controlar la enfermedad si el ave ya la padece. Para prevenirla, aplíquese a sí mismo o a su bandada de aves la vacuna contra las cepas de Connecticut o Massachusetts (Calle, 2019).

3.9.4. Coriza infeccioso

Enfermedad relacionada con una infección bacteriana de curso agudo que afecta sobre todo al aparato respiratorio superior de las aves y se caracteriza clínicamente por la producción de hinchazón de la nariz (coriza) y edema facial (cara). Aunque puede afectar a pollos y patos de cualquier edad, su carácter estacional hace que las manifestaciones clínicas más importantes se observen en aves adultas. La bacteria *Avibacterium paragallinarum* (antes *Haemophilus paragallinarum*) es el agente causal (Gamieta, 2019).

Los síntomas más típicos son congestión nasal, tumefacción facial, lagrimeo, anorexia y diarrea. Los animales afectados muestran síntomas reales cuando la infección se extiende al sistema respiratorio inferior. Como consecuencia de estos síntomas, disminuye el consumo de agua y alimentos, lo que retrasa el crecimiento o debilita la postura, aumentando el número de aves que deben abandonar sus nidos (Calle, 2019).

Prevención y control: Para lograr una prevención y un control adecuado de la enfermedad, es necesario aplicar medidas de bioseguridad y utilizar vacunas que contengan cepa autóctona, para lo cual es necesario identificar la serovariedad específica presente en las explotaciones afectadas

El calendario de vacunación de las aves que van a permanecer en la granja durante un periodo prolongado (por ejemplo, las ponedoras) prevé al menos dos inyecciones de

vacuna inactivada a base de oleosa antes de que las aves empiecen su producción. La primera vacunación se aconseja entre la 10ª y la 12ª semana de vida, y la segunda, 4 semanas más tarde y siempre antes de que las aves empiecen la postura. Aplicar una vacunación de refuerzo un mes antes de esta medida de gestión en caso de que se realice un replume. Aunque la vacunación no previene la infección aviar, disminuye los síntomas de la enfermedad y frena la propagación de las bacterias (Gamietea, 2019).

3.10. Materiales y construcciones necesarias

3.10.1. Galpón

Hay que tener en cuenta el enfoque del sol y la penetración de la luz solar, por nuestras circunstancias agropecuarias es beneficioso orientar hacia el este y el oeste, de esta forma que los rayos del sol no penetren al interior y reducir el efecto del calor (Gao, 2021).

3.10.2. Piso

Para evitar encharcamientos o charcos, es necesario elevar la plataforma 20 cm del suelo a una distancia de 3-5%. Esto puede hacerse con una base de concreto o tierra firme y requiere la provisión de una cama con cáscara de 10 cm de arroz picada o paja para separarla del suelo para comodidad de las aves, absorber la humedad y evitar que las heces se caigan (Moran, 2022).

3.10.3. Comederos

Son importantes ya que tienen la finalidad de evitar que se desperdicie y se contamine el alimento balanceado ya que estos dos factores influyen en los rendimientos productivos. Si el espacio para alimentación es insuficiente, la tasa de crecimiento se reducirá y la uniformidad del lote se verá severamente comprometida, independientemente del tipo de comedero (Quisaguano, 2021).

3.10.4. Bebederos

Un componente vital de la producción avícola es el suministro de agua limpia y fresca con el caudal adecuado. Sin una ingesta adecuada de agua, el consumo de alimentos

disminuirá y el rendimiento general de las aves se verá comprometido. En las granjas avícolas se suelen utilizar sistemas de bebederos abiertos y cerrados (Chiguano y Timbila, 2020).

3.10.5. Cortinas

El manejo de las cortinas se hará en función del tiempo y el clima que haga en la zona; si hace demasiado frío, se cerrarán, y si hace demasiado calor, se abrirán. Para conseguir una ventilación ambiental en el interior del círculo (entre 29°C y 31°C), las cortinas de ventilación se mantendrán cerradas durante la primera y la segunda semana. Abrir las cortinas hasta la mitad en la tercera semana, las cortinas se abrirán gradualmente, permanecerán abiertas durante todo el día en función de la temperatura ambiente en la cuarta semana, las cortinas se abrirán completamente en la quinta semana para evitar que los pollos se sobrecalienten debido a una ventilación inadecuada. Si la temperatura desciende demasiado por la noche, deben cerrarse parcialmente. (Cedeño y Vergara, 2017).

3.10.6. Termómetro

La temperatura adecuada se determina distribuyendo uniformemente el pollito, no utilizando un termómetro como guía para controlar la temperatura del ave. Para eliminar el polvillo acumulado, los generadores de gas también deben limpiarse con un trapo húmedo (Chiguano y Timbila, 2020).

3.11. Vacunación

El programa de vacunación incluye el control y la prevención de enfermedades avícolas, lo que lo convierte en una operación muy importante y delicada. Las vacunas normales contra enfermedades como Newcastle, Bronquitis infecciosa, Gumboro, Micoplasma, Coccidiosis, etc. se administran a las aves de corral en un esfuerzo por reforzar su sistema inmunitario y protegerlas de estas enfermedades. La vacuna previene, no cura (Alonso, 2019).

3.12. Análisis Beneficio Costo

El análisis de costo beneficio es el proceso en el cual se estudian las decisiones empresariales a partir de la información financiera pertinente para el caso, en dicho proceso “se suman los beneficios de una situación dada o de una acción relacionada con el negocio, y luego se restan los costos asociados con la toma de esa acción” (Muñoz, 2020).

La relación Costo-beneficio es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA) conocida como tasa de evaluación. (Salazar, 2017).

Existe una unidad de medida para determinar la relación costo-beneficio, cuando dicho valor es igual o mayor a 1.0 se trata de un proyecto aceptable, lo cual significa que la inversión inicial se recupera satisfactoriamente, indicando la viabilidad del mismo, y la seguridad al empresario para la toma de decisiones. Si dicho valor es inferior a 1.0 es un indicativo que el proyecto no es rentable, dado que la inversión no se logró recuperar en la unidad de tiempo medida (Ucañan, 2015).

El análisis económico relacionado a costos de producción y beneficio neto para cada tratamiento evaluado en el proceso de producción de pollos alimentados a base de la utilización de harina de papa con diferentes niveles en su dieta, se consideraron los costos de producción durante las 7 semanas de la experimentación, obteniéndose los mejores valores de beneficio costo para el tratamiento T3 con el 15% de la inclusión de harina de papa, con un índice de beneficio costo de 1,15 USD; lo que significa que por cada dólar invertido durante la producción de pollos de engorde, se obtienen beneficios netos de 0,15 USD (Bedoya, 2020).

Con el tratamiento del 10% de la inclusión de harina de papa, se obtuvo un índice de beneficio costo de 1,08 USD; lo que significa que, por cada dólar invertido durante la producción de pollos, se obtienen beneficios netos de 0,08 USD; con los tratamientos del 4, 1 y 0% de la inclusión de harina de papa, el índice de beneficio costo es de 1,00

USD; lo que significa que, no obtienen beneficios netos (Bedoya, 2020).

- $B/C > 1$ indica que los beneficios superan a los costes, por lo que el proyecto debe tomarse en consideración.
- $B/C=1$ No hay ganancias, porque los beneficios y los costes son iguales.
- $B/C < 1$, Los costes son mayores que los beneficios, no se debe considerar.

IV. MARCO METODOLOGICO

4.1. Materiales

4.1.1. Localización de la ubicación

País:	Ecuador
Provincia:	Bolívar
Cantón:	Guaranda
Parroquia:	Ignacio de Veintimilla
Sector:	Granja Laguacoto II

4.1.2. Situación geográfica y climática

Tabla 6. *Situación geográfica y climática*

Altitud	2640 m.s.n.m.
Latitud	1°36'41" S
Longitud	78°59'44" O
Humedad relativa promedio anual	70 %
Precipitación promedio anual	220 mm/ año
Temperatura máxima	21° C
Temperatura media	14.4° C
Temperatura mínima	7 ° C
Precipitación media anual	980mm
Heliofania media anual	900/h/1/año

Fuente: (Estación Meteorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente de la Universidad Estatal de Bolívar 2018)

4.1.3. Zona de vida

La zona de vida, según la clasificación bioclimática de Holdridgüe citada por Cañadas L; (1983). El sitio experimental se encuentra ubicado en la zona de vida Montano Bajo. (MB), El sistema de producción más relevante es la producción agrícola; predomina el cultivo de maíz.

4.1.4. Materiales y Métodos

Materiales de campo

- 20 Comederos
- 20 Bebederos de galón
- 2 Criadoras
- 1 Termómetro
- Registros de control
- 1 Bomba de mochila
- 1 Balanza
- Mandiles
- 2 Pares de botas
- 48 Balanceados - inicial- crecimiento- engorde
- Guantes de manejo
- Mascarillas, cofia
- 1qq Maíz picado
- 4 qq Harina de cáscara de papa
- Cortinas
- Vacunas
- Tamo de arroz
- 480 pollos
- Equipos para limpieza (pala, escoba, baldes, cal, otros.)

4.1.5. Materiales de oficina

- Cuaderno
- Calculadora
- Registros (Peso inicial, peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, mortalidad, morbilidad).
- Internet (computadora, impresora, copiadora,)

- Memoria USB
- Libros, manuales y textos de referencia
- Cámara fotográfica
- Carpeta
- Hojas de papel bond 4-A

4.2. Metodología

Método experimental

En el presente trabajo de investigación el factor experimental fue la harina de cáscara de papa adicionada al alimento comercial en diferentes concentraciones (5 %, 10%, 15% y 20%) en la alimentación de pollos de engorde con el propósito de medir la efectividad en los parámetros productivos durante la fase de crecimiento y engorde.

4.2.1. Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), para el cual se empleó una unidad experimental de 480 pollos la misma que fue distribuida en 5 tratamientos con 4 repeticiones en cada tratamiento como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7. *Distribución de los tratamientos y las repeticiones*

Repeticiones	R1	R2	R3	R4	Total
Tratamientos					
T0	24	24	24	24	96
T1	24	24	24	24	96
T2	24	24	24	24	96
T3	24	24	24	24	96
T4	24	24	24	24	96
Total	120	120	120	120	480

Descripción de los tratamientos

Se emplearon 480 aves divididas en cinco grupos de estudio conformado por 24 cada uno, permitiendo la comparación entre varios tratamientos de manera aleatoria, los tratamientos estuvieron constituidos de la siguiente manera:

N° Tratamientos	Descripción
T0	(Tratamiento testigo - dieta base)
T1	(Dieta base + 5% de harina de cáscara de papa)
T2	(Dieta base + 10% de harina de cáscara de papa)
T3	(Dieta base + 15% de harina de cáscara de papa)
T4	(Dieta base + 20% de harina de cáscara de papa)

4.2.2. Características del diseño

Localidad	1
Número de tratamientos	5
Número de repeticiones	4
Número de aves por tratamiento	24
Número total de aves	480

4.2.3. Análisis de varianza (ADEVA)

Fuente de variación	Grados de libertad
Total (t*r)-1	19
Bloques (repeticiones)r-1	3
Tratamientos(t-1)	4
Error experimental (t-1) (r-1)	12

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

4.3. Variables y métodos de evaluación

4.3.1. Incremento de peso

Peso inicial (P.I)

Variable que fue evaluada al tomar el peso de pollitos BB de cada tratamiento mediante la utilización de una balanza digital, los datos fueron expresados en gramos.

Peso semanal (P.S)

El peso semanal fue tomado a 12 pollos por cada tratamiento al finalizar cada semana hasta la sexta semana, se lo realizo por medio de una balanza gramera el peso obtenido fue expresado en gramos.

Ganancia de peso

La ganancia se determinó por la diferencia entre el peso promedio final de las aves y el peso promedio inicial de las aves cada semana.

$$GP = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

4.3.2. Consumo de alimento (C.A)

El consumo del alimento se lo realizó cada semana considerando el alimento dado diariamente y el alimento residual hasta que la investigación llegó a su término.

4.3.3. Conversión alimenticia acumulada

Se evaluó semanalmente hasta la etapa final de la crianza para establecer la relación entre los kilos de alimento consumido y los kilos de carne producida de los animales mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Conversion alimenticia acumulada} = \frac{\text{kg alimento consumido}}{\text{kg carne producida}}$$

4.3.4. Mortalidad

Este parámetro productivo se llevó en un registro que fue analizado en todos los pollos sujetos al estudio, se anotó en las hojas de registro el número de aves muertas durante toda la fase de investigación.

Número de pollos muertos

$$\% \text{ de Mortalidad} = \frac{\text{Número de pollos muertos}}{\text{Número total de pollos ingresados}} \times 100 = \%$$

Número total de pollos ingresados

4.4. Manejo de la investigación

4.4.1. Acondicionamiento del Galpón

Limpieza

Se procedió a limpiar las paredes del galpón para retirar polvo y otros elementos que se puedan presentar en el lugar, esta actividad se llevó a cabo 15 días antes de la llegada de los pollitos BB.

Flameado

Una vez limpio el galpón se expuso directamente a la llama al rojo vivo durante unos minutos tanto el interior como el exterior para eliminar restos de plumas, telarañas, o microorganismos principalmente larvas de parásitos.

Uso de desinfectantes

Con la ayuda de la mochila manual para fumigar, se fumigó dentro, fuera del galpón, se utilizó amonio cuaternario 1cm / lt de agua, además se esparció cal en toda la superficie del galpón.

Colocación de cortinas

Se colocaron cortinas en el galpón para evitar las corrientes de aire y evitar que nuestra parvada se vea afectada por enfermedades respiratorias.

Preparación de cubículos

Se instalaron cuarterones de 1m² y 0,50 cm de alto, con el empleo de madera y malla; en los que se alojaron 24 pollos considerados en cada unidad experimental.

Preparación de la cama

Se llevó a cabo 5 días antes de la llegada de los pollitos BB, se utilizó cal, como desinfectante, tamo de arroz para conformar la cama en toda la superficie del galpón, esta fue de espesor de 10 cm de tamo de arroz para las deyecciones durante el periodo de cría.

Preparación de comederos y bebederos

Los equipos que se utilizaron se lavaron con agua, cloro y desinfección con amonio cuaternario 5 días antes de la llegada de los pollos y diariamente durante la investigación, para así proporcionar agua fresca y alimento de buena calidad.

Recepción de los pollitos de un día de edad

Se instalaron, criadoras para generar calor, un termómetro que nos ayudó al control de la temperatura, también se usó un pediluvio, el cual estaba ubicado en la entrada del galpón, el mismo que contenía agua y creso; estas actividades se llevaron a cabo 1 día antes de la llegada de los pollos BB.

Distribución de los pollos en cada uno de los tratamientos

Se procedió a ubicar a los pollitos en un rodete general durante primera semana de vida, a los 8 días se distribuyó aleatoriamente en los diferentes cuarterones de identificación

correspondiente a cada tratamiento de la investigación en el esquema del experimento realizado, en un numero de 24 por pollos por repetición conformando un total de 96 pollos por tratamiento.

Alimentación

Una alimentación adecuada nos produjo un pollo con una buena constitución corporal en cuanto a músculos, hueso y grasa. Aunque se presentan diferencias en el crecimiento entre machos y hembras, no es común encontrar en nuestro medio, programas de alimentación por sexos.

Dependiendo del clima, altura y formulación. El alimento se suministró en porciones de acuerdo al tamaño del animal. Para la fase de iniciación la alimentación y los cuidados son diferentes.

El alimento para los pollos de engorde no se debe escatimar pues se trata de lograr óptimos resultados en corto tiempo. Por lo tanto, se controló el consumo de alimento, pero no lo racione.

Durante la fase de inicio, crecimiento y engorde de toda la investigación los pollos consumieron un total de 48 sacos de balanceado comercial de 40 kg.

El suministro de agua se realizó dos veces al día un agua fresca y limpia, los bebederos estuvieron a buena altura y nivel de agua de modo que el pollo no presento dificultades para el acceso a ésta.

Limpieza de los compartimentos

Se mantuvo una cama seca libre de humedad para evitar enfermedades para lo cual se removió las partes de la cama que estuvieron con mucha humedad o con un exceso de excrementos. Se procedió a lavar y cepillar los bebederos completamente para remover toda la suciedad y excremento. Los comederos deben estar limpios de basuras (tamo) y se debe reabastecer de alimento a las horas indicadas. Es importante tener en cuenta que el suministro de alimento tiene que ser constante, para evitar en los animales el

canibalismo. Los equipos deben limpiarse de manera profunda durante las interrupciones principales de las operaciones y al final de la jornada.

Control de la Temperatura, Humedad y Ventilación

El control de temperatura se tomó diariamente, pero se sugiere que después de las dos primeras semanas se disminuya cada dos días la parte (en grados). De la quinta hasta el mercado la fluctuación adecuada es de 12 a 22°C.

La ventilación en la crianza de pollos es un factor que juega un rol muy importante, se debe asegurar una correcta circulación de aire con el propósito de evitar la acumulación de aire en el galpón. La humedad interna del galpón no debe sobrepasar el 90% teniendo en cuenta que al principio los pollos no pueden generar su propio calor. Este proceso se tomará en cuenta desde el día uno hasta el día 28, logrando así minimizar pérdidas económicas.

4.5. Aplicación de vacunas

El protocolo de sanidad que se utilizó en los pollos de investigación fue:

- Bronquitis infecciosa: Se aplicó en el día 5 de vida del pollito BB en agua de bebida.
- Newcastle: Aplicamos a los 10 días de edad de los pollitos en agua de bebida.
- Gumboro: Aplicamos a los 12 días de edad de los pollos en agua de bebida.

4.6. Elaboración de harina de cáscara de papa

Recepción de materia prima

La compra de cáscara de papa se realizó en lugares de venta de salchipapas la materia prima fue obtenida a 0,75 centavos el saco de cáscara de papa

Selección

Este proceso se llevó a cabo con el propósito de identificar la materia prima se encuentre en mejores condiciones para ser utilizada en el proceso de obtención de harina, descartando todas aquellas cáscaras que presenten signos de descomposición o contaminación por microorganismos.

Lavado y desinfección

El lavado y desinfección se lo realizó con hipoclorito de sodio en agua con una concentración de 10ppm, con el propósito de eliminar todo tipo de material extraño o contaminante adherido a la superficie y a la vez eliminar la presencia de microorganismos.

Deshidratación

La eliminación del contenido de humedad de la cáscara de papa se llevó a cabo mediante secado natural.

Molienda

Se realizó en un molino de agua obteniéndose un polvo fino, con tamaño de partícula uniforme de 0,05 micras.

Tamizado

Este proceso se llevó a cabo para obtener una harina homogénea, separando con ayuda de un tamiz las partículas más grandes que puedan haber sobrepasado el proceso de molienda.

4.7. Preparación de las dietas en estudio con harina de cáscara de papa

La materia prima fue mezclada homogéneamente con la harina de cáscara de papa y fueron suministradas desde la segunda semana de vida de los pollitos dando como resultado las dietas del experimento. Para calcular la dieta alimenticia se siguió la recomendación de los requerimientos nutricionales para la etapa de inicio, crecimiento y engorde de los pollos broiler.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. Parámetros productivos

5.1.1. Peso inicial de los pollos

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 8. *Análisis de varianza variable peso inicial*

Fuente	SC	gl	CM	Razón-F	p-valor	
Modelo	1,63	7	0,23	0,77	0,6266	NS
Tratamientos	0,36	4	0,09	0,30	0,8729	NS
Repeticiones	1,27	3	0,42	1,39	0,2945	NS
Error	3,65	12	0,30			
Total	5,28	19				
Promedio	47,46				CV (%)	1,16

NS: Respuesta estadísticamente no significativo

CV: Coeficiente de variación

En la tabla 8, se muestra el análisis de varianza para el peso inicial donde no se encontró diferencias estadísticas significativas ($p=0,8729$) entre los tratamientos. Dentro del análisis de varianza el coeficiente de variación es de 1,16 demostrando que está en un rango aceptable.

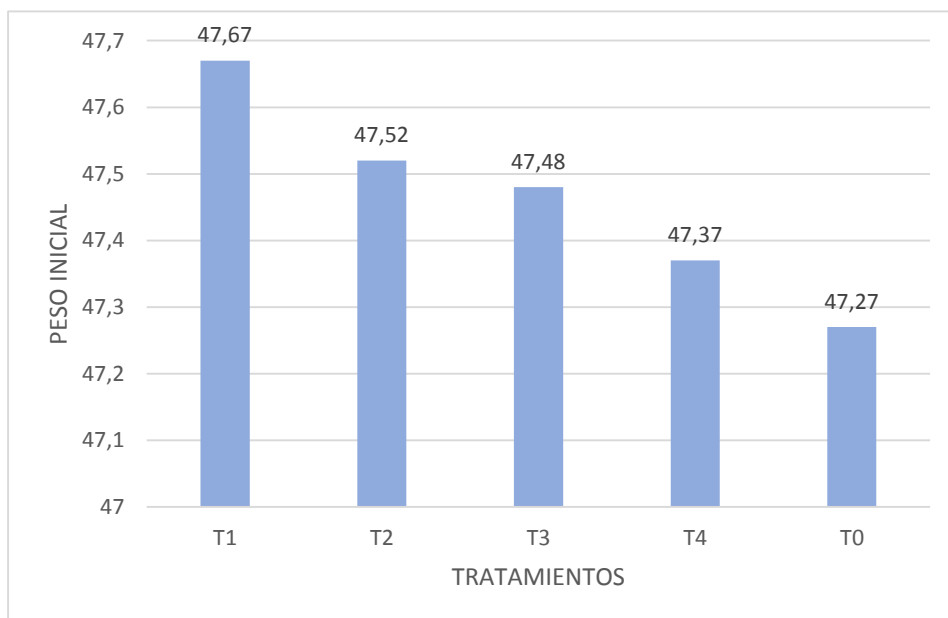
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 9. Prueba de tukey al 5% peso inicial

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rangos
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	47,67	A
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	47,52	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	47,48	A
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	47,37	A
T0 (Dieta base)	47,27	A

Mediante la prueba de Tukey (tabla 9), se registra efectivamente que no existe diferencias estadísticas entre los tratamientos en la etapa inicial de la investigación. El mayor promedio en peso inicial se registró en el T1 con 47,67 g; seguido del T2 con 47,52 g, teniendo este tratamiento semejanza con el T3 con 47,48, T4 g con 47,37 g y el T0 con 47,27 g siendo este el que presente el menor peso inicial entre los tratamientos expuestos. Cabe destacar que los datos expuestos se obtuvieron al azar el primer día de la llegada de los pollos al galpón.

Figura 1. Diferentes concentraciones de harina de cáscara de papa frente al peso inicial



En la figura 1 se puede apreciar el comportamiento de los tratamientos frente al peso inicial de los pollos y se deduce que existe una homogeneidad de valores por tanto se determina que no existe significancia estadística con un nivel de confianza del 95,0. Lo expuesto podría deberse a que no se ha procedido a suministrar ningún tipo de alimento extra a parte del balanceado comercial.

5.1.2. Peso corporal de la primera semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 10. *Análisis de varianza peso corporal primera semana*

Fuente	SC	gl	CM	Razón-F	p-valor	
Modelo	518,82	7	74,12	1,97	0,1446	NS
Tratamientos	331,23	4	82,81	2,20	1,1306	NS
Repeticiones	187,60	3	62,53	1,66	0,2280	NS
Error	451,93	12	37,66			
Total	970,75	19				
Promedio	159,26				CV (%)	3,85

CV: Coeficiente de variación
NS: Respuesta estadísticamente no significativo

El peso corporal total adquirido durante la primera semana se muestra en la tabla 10 con un promedio de 159,26 g. Según el análisis de varianza no existió significancia estadística ($p=1,1306$), entre los tratamientos ni las repeticiones. El coeficiente de variación fue de 3,85 resultado que dota una aceptable confiabilidad a los resultados que se presentan. Hay que tener en cuenta que durante esta semana todavía no se había dividido los animales y el alimento era solo balanceado comercial.

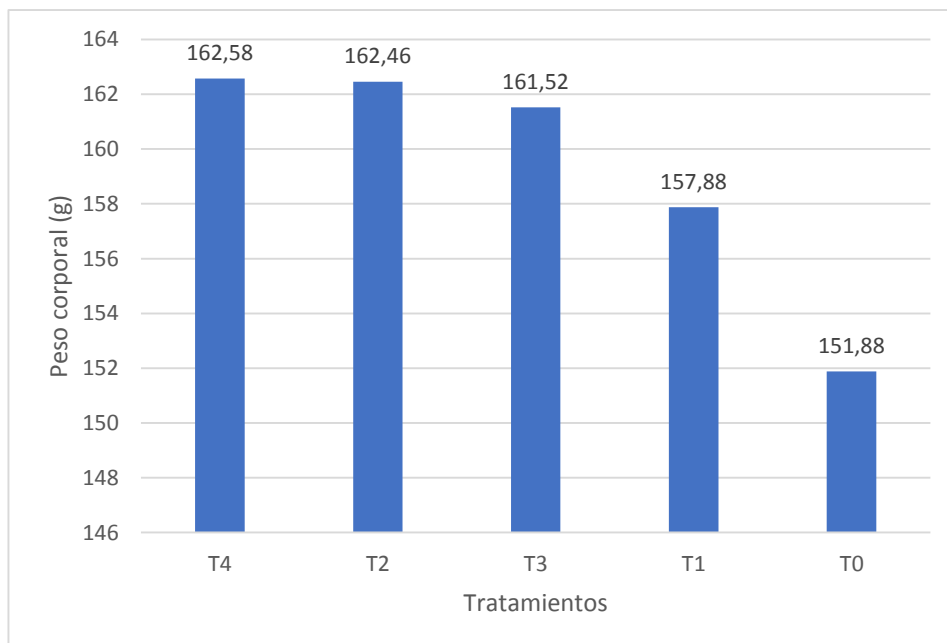
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 11. Prueba de tukey al 5% peso corporal primera semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rangos
T4 (20% de harina de cascara de papa)	162,58	A
T2 (10% de harina de cascara de papa)	162,46	A
T3 (15% de harina de cascara de papa)	161,52	A
T1 (5% Harina de cascara de papa)	157,88	A B
T0 (Dieta base)	151,88	C

Mediante la prueba de Tukey al 5% para tratamientos, expuesto en la tabla 11, en la evaluación del peso corporal de los pollos se registró tres rangos de significancia a los 7 días respectivamente. Los rangos **a** 20%, 10% y 15%, no difieren estadísticamente entre ellos, **ab** 5%, que no difiere de **a** y **b** y finalmente **c** 0%, que no difiere totalmente de los demás tratamientos.

Figura 2. Peso corporal semana 1



La evaluación del peso corporal de los pollos de engorde durante la primera semana como se muestra en la figura 2, en la que se observa que se alcanzaron pesos de 162,68 g con el T4 (con 20% de adición de harina de cáscara de papa), seguido del T2 (con 10% de adición de harina de cáscara de papa), con 162,46 g, el T3 (con 15% de adición de harina de cáscara de papa), con 161,52 g, siendo estos los que se obtuvieron los mejores resultados para esta etapa. En tanto que el T0 (alimento base) reporto los pesos más bajos con un promedio de 151,88 g.

Los resultados obtenidos en esta investigación estuvieron a la par con los reportados por Quispe, (2021), en su estudio de inclusión dietética de harina de brócoli en pollos obteniendo pesos promedio por todos los tratamientos a los 7 días de edad de 162,23 g, esto puede deberse al tipo de manejo, a las dietas alimenticias empleadas, a los pesos iniciales, a la línea y al sexo de los pollos.

5.1.3. Peso corporal de la segunda semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 12. *Análisis de varianza peso corporal segunda semana*

Fuente	SC	Gl	CM	Razón-F	p-valor	
Modelo	4747,87	7	678,27	249,88	<0,0001	**
Tratamientos	4719,09	4	1179,77	434,68	<0,0001	**
Repeticiones	28,78	3	9,59	3,53	0,0484	*
Error	32,57	12	2,71			
Total	4780,44	19				
Promedio	378,962				CV (%)	0,43

CV: Coeficiente de variación

** : Diferencia estadística altamente significativa

Aplicando el análisis de varianza detallado en la tabla 12 se detectaron diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$). El peso corporal promedio ganado durante la segunda semana es de 378,962 g. Además, se obtuvo un coeficiente de variación de 0,43 valores que garantiza la confiabilidad de los resultados expuestos.

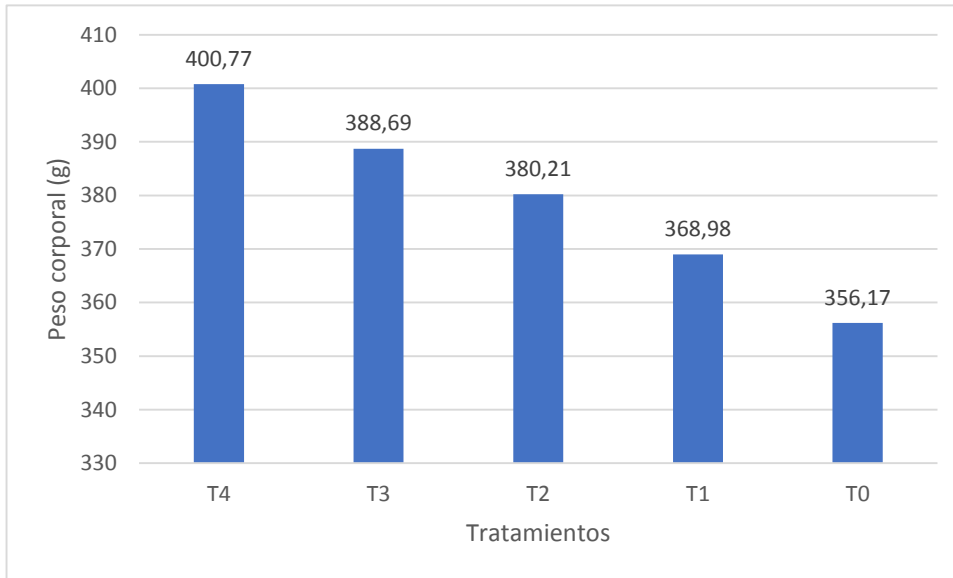
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 13. Prueba de tukey al 5% peso corporal segunda semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	400,77	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	388,69	B
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	380,21	C
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	368,98	D
T0 (Dieta base)	356,17	E

Mediante la prueba de Tukey al 5% se puede observar 5 rangos de significancia como se detalla en la tabla 13. El mayor peso corporal, se presentó en el T4 (20% de harina de cáscara de papa), con un peso total de 400,77 g. El menor promedio en peso corporal se registró en el T0 (alimento base), con un peso total de 356,17 g, debido a no recibir aporte de harina de cáscara de papa en el balanceado.

Figura 3. *Peso corporal semana 2*



En la figura 3 se muestra el efecto de la inclusión de harina de cáscara de papa a diferente concentración sobre la ganancia de peso corporal de pollos de engorde durante la segunda semana.

Nuestra investigación arrojo datos promedio menos eficientes que los reportados por Gonzalez y Barahona, (2014) quienes al utilizar biomasa de *Saccharomyces cerevisiae* derivada de la fermentación de residuos de banano a concentraciones de (5%, 10%, 15%), consiguiendo un peso promedio de 419, 88 g a diferencia del de la investigación que oscila entre los 378,96g, puede deberse probablemente al manejo alimenticio que se les debió dar a estos animales, y a la zona climática donde se desarrolló este ensayo.

5.1.4. Peso corporal de la tercera semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 14. *Análisis de varianza peso corporal tercera semana*

Fuente	SC	gl	CM	Razón-F	p-valor	
Modelo	134328,33	7	19189,76	380,24	<0,0001	**
Tratamientos	133969,74	4	33492,44	663,65	<0,0001	**
Repeticiones	358,58	3	119,53	2,37	0,1219	NS
Error	605,60	12	50,47			
Total	134933,93	19				
Promedio	779,55				CV (%)	0,91

CV: Coeficiente de variación

** : Diferencia estadística altamente significativa

Según el análisis de varianza detallado en la tabla 14 existe diferencia estadística altamente significativa ($p=0,0001$), entre los tratamientos, pero no entre las repeticiones ($p=0,1219$). El promedio de ganancia de peso corporal en toda la semana tres fue de 779,55 g, con coeficiente de variación de 0,91 %, respecto a su promedio.

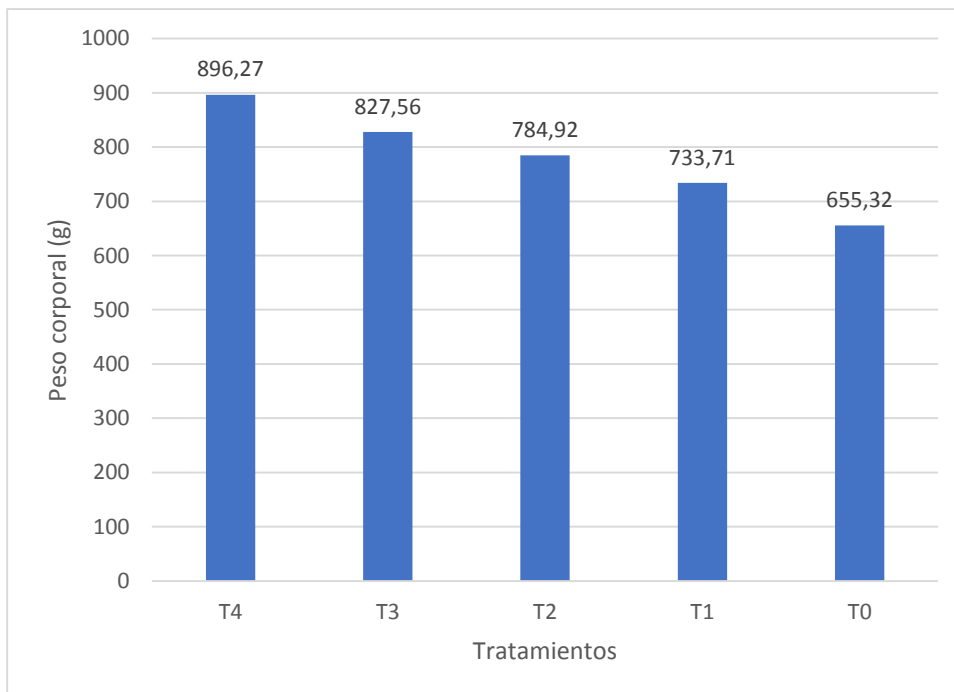
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 15. Prueba de tukey al 5% peso corporal tercera semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rangos
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	896,27	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	827,56	B
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	784,92	C
T1 (5% Harina de cascara de papa)	733,71	D
T0 (Dieta base)	655,32	E

La prueba de Tukey al 5% como se observa en la tabla 15, demostró 5 rangos de significancia estadística entre los tratamientos que son **a** 20%, **b** 15%, **c** 10%, **d** 5% y **e** 0%, que resultaron ser totalmente diferentes. Esta significancia podía deberse probablemente a la adición de diferentes dosis de harina de cáscara de papa al balanceado comercial.

Figura 4. Peso corporal semana 3



La evaluación del peso corporal de los pollos de engorde durante la tercera semana como se muestra en la figura 4, en la que se observa que se alcanzaron pesos de 896,27 g con el T4 (con 20% de adición de harina de cáscara de papa), seguido del T3 (con 15% de adición de harina de cáscara de papa), con 827,56 g, a continuación el T2 (con 10% de adición de harina de cáscara de papa), con 784,92 g, el T1 (con 5% de adición de harina de cáscara de papa), con 733,71 g, siendo estos los que se obtuvieron los mejores resultados para esta etapa. En tanto que el T0 (alimento base) reporto el peso corporal más bajo durante esta semana con un promedio de 655,32g.

Estos resultados reportados por Pita (2019), al evaluar los parámetros productivos de los pollos COBB 500 con dos balanceados comerciales resultan superiores a los de nuestra investigación presentando un peso promedio de 976,80 g. Esto puede deberse claramente a que utilizaron balanceados comerciales a diferencia de nuestra investigación en la cual se utilizó aparte de balanceado comercial la harina de un subproducto. Los resultados expuestos en la investigación de Miniguano, (2020) al incluir harina de zanahoria y alfarina a la dieta de pollos de engorde resultan inferiores a los expuestos en nuestra investigación presentando un peso corporal promedio de 611,84 g a los 21 días. Esto podría deberse claramente a que la cascara de papa contiene un alto contenido de materia seca y un bajo contenido de grasa lo cual la hace una fuente de energía favorable la misma que al ser aprovechada en dietas para pollos de engorde ayuda positivamente en aumentar el peso corporal de los pollos (Vega, 2020).

5.1.5. Peso corporal de la cuarta semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 16. *Análisis de varianza peso corporal cuarta semana*

Fuente	SC	gl	CM	Razón-F	p-valor	
Modelo	161111,52	7	23015,93	22,22	<0,0001	**
Tratamientos	158562,96	4	39640,74	38,27	<0,0001	**
Repeticiones	2548,55	3	849,52	0,82	0,5074	NS
Error	12430,29	12	1035,86			
Total	173541,81	19				
Promedio	1255,53				CV (%)	2,56

CV: Coeficiente de variación

** : Diferencia estadística altamente significativa

La ganancia de peso corporal total de las aves durante la semana 4 es de 1255,53g. Según el análisis de varianza planteado en la tabla 16 existe diferencia estadística altamente significativa ($p < 0.05$) entre los tratamientos lo que expresa que la inclusión de harina de cáscara de papa en la alimentación de los pollos produce un efecto en la ganancia de peso corporal. El coeficiente de variación es de 2,56 valores que nos demuestra la confiabilidad de los valores expuestos.

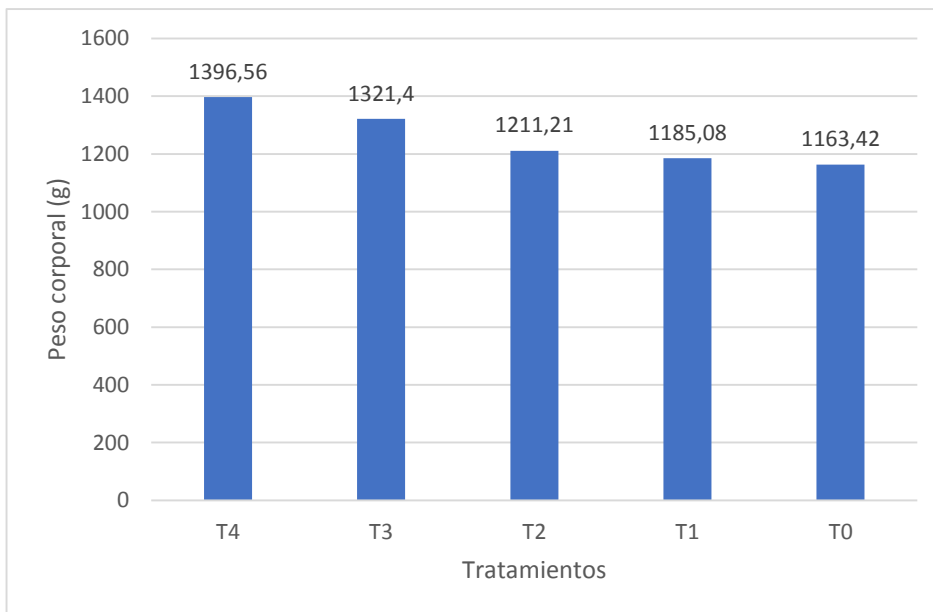
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 17. Prueba de tukey al 5% peso corporal cuarta semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	1396,56	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	1321,40	B
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	1211,21	C
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	1185,08	C
T0 (Dieta base)	1163,42	C

La prueba de Tukey al 5% para peso corporal durante la cuarta semana como se observa en la tabla 17, demostró 3 rangos de significancia estadística entre los tratamientos que son **a** 20% que es significativo de **b** 15% que difiere de **c** 0%, 5%, 10% que no difieren entre ellos. Como se puede observar que el T4 (20% de harina de cáscara de papa), es el tratamiento que más peso corporal obtuvo durante esta semana esto podría deberse claramente a la mayor adición de harina de cáscara de papa a la dieta.

Figura 5. Peso corporal semana 4



La mayor ganancia de peso corporal como se visualiza en la figura 5 se presentó en el T4 con 1396,56 g, seguido del T3 (Balanceado con 15% de harina de cáscara de papa) con un peso de 1321,40 g. Los tratamientos similares fueron T1 (Balanceado con 5% de harina de cáscara de papa) con un peso de 1185,08 g y T2 (Balanceado con 10% de harina de cáscara de papa), con un peso corporal de 1211,21 g. El menor promedio en ganancia de peso se registró en el T0 (alimento base) con una ganancia de peso de 1163,42 g.

Al comparar los pesos obtenidos en la presente investigación observamos valores superiores con los obtenidos por Bedoya (2020), en su investigación la cual incluye harina de papa (5, 10, 15 y 20%) en dietas de pollos de engorde sobre los parámetros productivos y económicos, obteniendo así a los 28 días pesos promedios de 1010,54 g de los pollos broiler de la línea Cobb 500.

5.1.6. Peso corporal de la quinta semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 18. *Análisis de varianza peso corporal quinta semana*

Fuente	SC	Gl	CM	Razón- F	p-valor	
Modelo	587670,26	7	83952,89	40,70	<0,0001	**
Tratamientos	585952,17	4	146488,04	71,02	<0,0001	**
Repeticiones	1718,09	3	572,70	0,28	0,8405	NS
Error	24750,30	12	2062,53			
Total	612420,56	19				
Promedio	1852,23				CV (%)	2,45

CV: Coeficiente de variación

****:** Diferencia estadística altamente significativa

El peso corporal total adquirido durante la quinta semana fue de 1852,23 g. Según el análisis de varianza expuesto en la tabla 18 existe diferencia estadística altamente significativa ($p=0,0001$), entre los tratamientos. El coeficiente de variación es de 2,45, resultado que dota una aceptable confiabilidad a los resultados que se presentan.

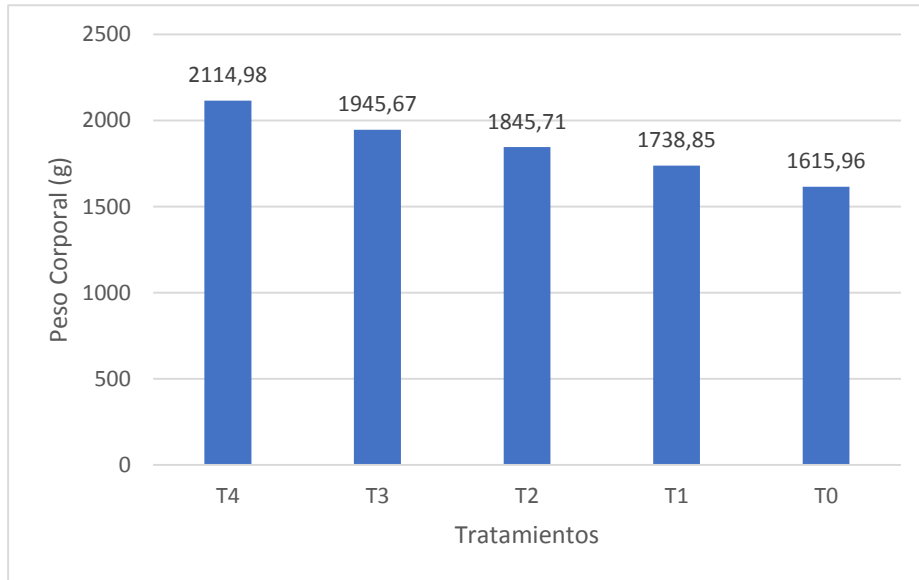
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 19. Prueba de tukey al 5% peso corporal quinta semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rangos
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	2114,98	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	1945,67	B
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	1845,71	B
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	1738,85	C
T0 (Dieta base)	1615,96	D

Mediante la prueba de Tukey al 5% como se demuestra en la tabla 19, para tratamientos, en la evaluación del peso corporal de los pollos se registró 4 rangos de significancia a los 35 días respectivamente. El rango **a** 20% que difiere estadísticamente de **b** 15% y 10% que no difieren entre ellos, **c** 5% que difiere de **d** 0% que difiere totalmente de los demás tratamientos.

Figura 6. *Peso corporal semana 5*



Los promedios de peso corporal de los pollos de engorde durante la quinta semana como se muestra en la figura 6, en el que se observa que se alcanzaron pesos de 2114,98 g con el T4 (con 20% de adición de harina de cáscara de papa), seguido del T3 (con 15% de adición de harina de cáscara de papa), con 1945,67 g, el T2 (con 10% de adición de harina de cáscara de papa), con 1845,71 g y el T1 (con 5% de adición de harina de cáscara de papa) con 1738,85 g, siendo estos los que se obtuvieron los mejores resultados para esta etapa. En tanto que el T0 (alimento base) reporto los pesos más bajos con un promedio de 1615,96 g.

Los resultados expuestos son mayores a los reportados por Luzón, (2018), quien utilizo harina de sangre de camal para medir los parámetros productivos en pollos de engorde, presentando un peso corporal a los 35 días de 985 g respectivamente. Este peso superior se puede presentar debido al buen manejo zootecnista desde la llegada de los pollos, la buena alimentación, excelente higiene y la selección de la diete balanceada.

5.1.7. Peso corporal de la sexta semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 20. *Análisis de varianza peso corporal sexta semana*

Fuente	SC	gl	CM	Razón-F	p-valor	
Modelo	2335771,54	7	333681,65	94,19	<0,0001	**
Tratamientos	2321347,44	4	580336,86	163,81	<0,0001	**
Repeticiones	14424,10	3	4808,03	1,36	0,3026	NS
Error	42512,20	12	3542,68			
Total	2378283,74	19				
Promedio	2491,98				CV (%)	2,39

CV: Coeficiente de variación

****:** Diferencia estadística altamente significativa

El peso corporal promedio adquirido durante la sexta semana es de 2491,98 g. Según el análisis de varianza demostrado en la tabla 20 existe diferencia estadística altamente significativa ($p=0,0001$), entre los tratamientos. El coeficiente de variación es de 2,39, resultado que dota una aceptable confiabilidad a los resultados que se presentan.

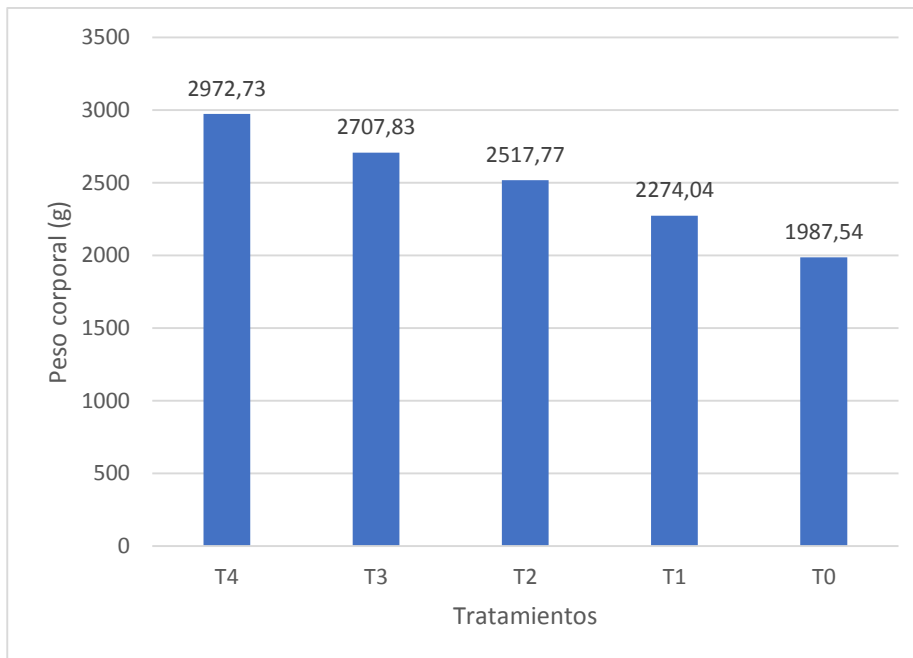
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 21. Prueba de tukey al 5% peso corporal sexta semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	2972,73	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	2707,83	B
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	2517,77	C
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	2274,04	D
T0 (Dieta base)	1987,54	E

Mediante la prueba de Tukey al 5% como se observa en la tabla 21, se demostró 5 rangos de significancia estadística entre los tratamientos que son **a** 20%, **b** 15%, **c** 10%, **d** 5% y **e** 0%, que resultaron ser totalmente diferentes.

Figura 7. Peso corporal semana 6



Los promedios de peso corporal de los pollos de engorde durante la semana seis como se muestra en la figura 7, en la que se observa que se alcanzaron pesos de 2972,73 g con el T4 (con 20% de adición de harina de cáscara de papa), seguido del T3 (con 15% de adición de harina de cáscara de papa), con 2707,83 g, el T2 (con 10% de adición de harina de cáscara de papa), con 2517,77 g, y el T1 (con 5% de adición de harina de cáscara de papa) con 2274,04 g, siendo estos los que se obtuvieron los mejores resultados para esta etapa. En tanto que el T0 (alimento base) reporto los pesos más bajos con un promedio de 1987,54 g.

Los datos expuestos por Macías *et al*, (2020), los cuales utilizaron la harina de residuos de camarón a diferentes concentraciones (5%, 12,5% y 20%), para la alimentación de pollos de engorde, esta investigación arrojo un peso promedio corporal de 2305 g algo similar a la de nuestra investigación.

Los resultados obtenidos para peso corporal final permiten evidenciar que el uso de harina de cáscara de papa puede sustituir parcialmente al alimento balanceado comercial como alternativa alimenticia hasta un 5 %, como fuente de proteína más económica. Según lo reportado por Méndez *et al*, (2017), valores superiores para peso corporal con un promedio de 2680 g empleando suplementos con aceite de orégano mexicano, mientras que Abdulazeez *et al*, (2019), reportaron un promedio de 1898 g empleando harina de semilla de *Adansonia digitata* como reemplazo de la harina de soja.

Se observa que los animales alimentados con las dietas convencionales en las que se incluyó un 5 % y 10 % de harina de cáscara de papa presentaron ganancias de peso corporal inferiores con respecto a los animales alimentados con 15 % y 20 % de harina de cáscara de papa. La fibra contenida en las dietas utilizadas pudo ejercer algún efecto sobre la digestibilidad de los pollos de engorde sin influir significativamente en este parámetro.

5.2. Ganancia de peso

5.2.1. Ganancia de peso de la primera semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 22. Análisis de varianza ganancia de peso primera semana

Fuente	SC	gl	CM	Razón-F	p-valor	
Modelo	541,27	7	77,32	2,17	0,1143	NS
Tratamiento	323,25	4	80,81	2,27	0,1226	NS
Repeticiones	218,02	3	72,67	2,04	0,1624	NS
Error	428,14	12	35,68			
Total	969,42	19				
Promedio	111,8				CV (%)	5,34

CV: Coeficiente de variación

NS: Respuesta estadísticamente no significativo

La ganancia de peso promedio entre los tratamientos durante la primera semana fue de 111,8 g. Según el ADEVA detallado en la tabla 22 no existe diferencia significativa entre los tratamientos ($p=0,1226$). Se visualiza un coeficiente de variación de 5,34 el mismo que nos garantiza la confiabilidad de los datos presentados. Tomando en cuenta que durante esta semana todavía no se adiciono la harina de cáscara de papa.

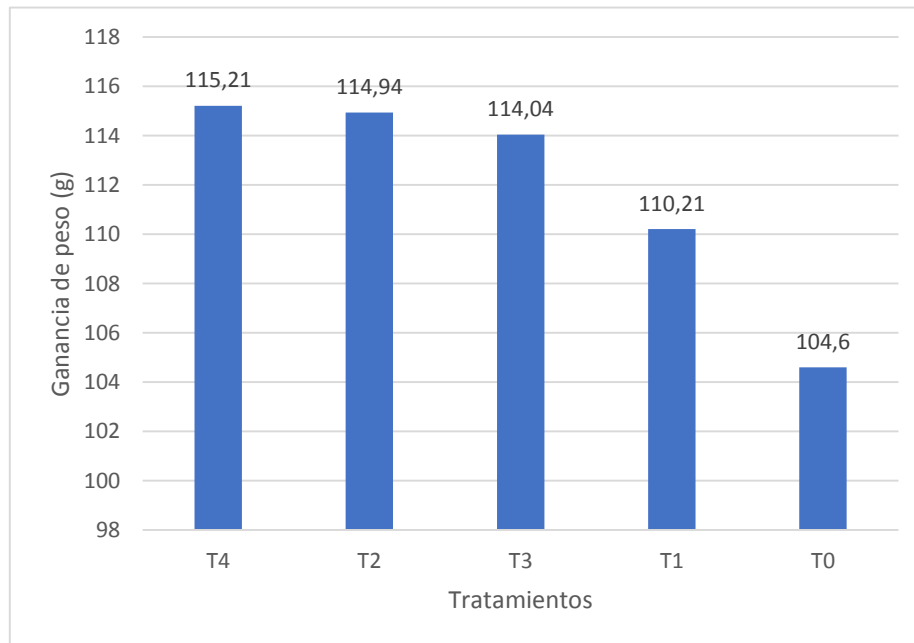
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación

Tabla 23. Prueba de tukey al 5% ganancia de peso primera semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T4 (20% de harina de cascara de papa)	115,21	A
T2 (10% de harina de cascara de papa)	114,94	A
T3 (15% de harina de cascara de papa)	114,04	A
T1 (5% Harina de cascara de papa)	110,21	A
T0 (Dieta base)	104,60	A

Según la prueba de Tukey al 5% presentado en la tabla 23 no existen rangos de significancia, concluyendo que en esta primera semana los datos tomados son homogéneos

Figura 8. Ganancia de peso semana 1



En la figura 8 se puede observar las medias correspondientes para cada tratamiento teniendo en primer lugar al T4 (20% de harina de cáscara de papa), con una ganancia de peso de 115,21 g, seguido del T2 (10% de harina de cáscara de papa), con un

promedio de 114,94g, dejando por último al tratamiento T0 (Dieta base), quien presento la menor ganancia de peso durante la primera semana con 104,60 g.

Al comparar los pesos obtenidos en la presente investigación observamos valores inferiores con los obtenidos por Rodriguez, (2009), en su investigación la cual incluye harina de subproductos avícolas (5, 10 y 15%) en dietas de pollos parrilleros sobre los parámetros productivos y económicos, obteniendo así a los 7 días una ganancia de peso promedio entre los tratamientos de 157,72 g. Esta superioridad puede deberse a que en la investigación explica que durante tres semanas los pollos fueron alimentados a base de balanceado comercial.

5.2.2. Ganancia de peso de la segunda semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 24. *Análisis de varianza ganancia de peso segunda semana*

Fuente	SC	Gl	CM	Razón-F	p-valor	
Modelo	4788,51	7	684,07	241,52	0,0001	**
Tratamientos	4759,29	4	1189,82	420,07	<0,0001	**
Repeticiones	29,22	3	9,74	3,44	0,0520	*
Error	33,99	12	2,83			
Total	4822,50	19				
Promedio	331,50				CV (%)	0,51

CV: Coeficiente de variación

***:** Significativo al 5%

****:** Diferencia estadística significativa

La ganancia de peso promedio entre los tratamientos durante la segunda semana fue de 331,50 g. Según el ADEVA expuesto en la tabla 24 existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos ($p=0,0001$), lo que se expresa que la

inclusión de harina de cáscara de papa produce efectos en la ganancia de peso durante la segunda semana. Se visualiza un coeficiente de variación de 0,51 el mismo que nos garantiza la confiabilidad de los datos presentados.

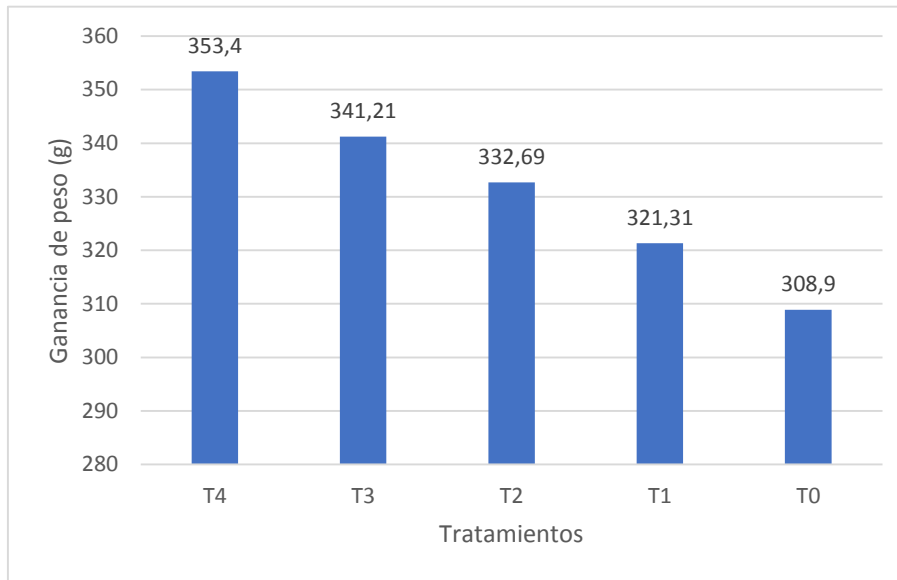
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 25. Prueba de tukey al 5% ganancia de peso segunda semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	353,40	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	341,21	B
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	332,69	C
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	321,31	D
T0 (Dieta base)	308,90	E

Aplicando la prueba de Tukey presentado en la tabla 25 se registran 5 rangos de significación; siendo **a** 20%, **b** 15%, **c** 10%, **d** 5% y **e** 0% siendo estadísticamente diferentes entre todos los tratamientos.

Figura 9. *Ganancia de peso semana 2*



En la figura 9 se puede observar las medias correspondientes para cada tratamiento teniendo en primer lugar a T4 (20% de harina de cáscara de papa) con una ganancia de peso promedio de 353.40 g, luego se ubica T3 (15% de harina de cáscara de papa) con una ganancia de peso promedio 341.21 g; seguido de T2 (10% de harina de cáscara de papa) y T1 (5% Harina de cáscara de papa) con una ganancia de peso promedio de 332,69 g y 321,31 g respectivamente. El último rango fue ocupado por T0 (alimento base) con una ganancia de peso de 308,90 g, el mismo que estadísticamente es diferente a los demás tratamientos, por lo que se deduce que la utilización de harina de cáscara de papa afecta la ganancia de peso en pollos en etapa inicial por cuanto estadísticamente se obtienen rendimientos diferentes al testigo.

Un estudio realizado por Urresta, (2010), al incluir harina de mashua en la dieta de pollos de engorde obtuvo una ganancia de peso de 150 g, valor muy inferior al de nuestra investigación; este déficit podría deberse a la presencia de compuestos anti nutricionales como el ácido cianhídrico presente en el tubérculo, ya que Acuña *et al*, (2021) afirman que el contenido de energía metabolizable (3264,60 kcal/kg), y el contenido de proteína de 7,46%, mostró que puede utilizarse como sustituto del maíz

o por otro ingrediente energético en la dieta de las aves.

5.2.3. Ganancia de peso de la tercera semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 26. *Análisis de varianza ganancia de peso tercera semana*

Fuente	SC	Gl	CM	Razón-F	p-valor	
Modelo	134290,90	7	19184,41	374,70	<0,0001	**
Tratamientos	133913,54	4	33478,38	653,88	<0,0001	**
Repeticiones	377,36	3	125,79	2,46 ns	0,1132	NS
Error	614,39	12	51,20			
Total	134905,30	19				
Promedio	732,096				CV (%)	0,98

CV: Coeficiente de variación:

****:** Diferencia estadística altamente significativa

La ganancia de peso promedio entre los tratamientos durante la tercera semana fue de 732,096 g. Según el ADEVA detallado en la tabla 26 existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos ($p=0,0001$), con un coeficiente de variación de 0,98% respectivamente, se puede discutir también que a pesar de haber diferencia estadística entre los tratamientos no se puede agregar lo mismo con respecto a las repeticiones ya que su valor $p=0,1132$ es mayor a 0,05%.

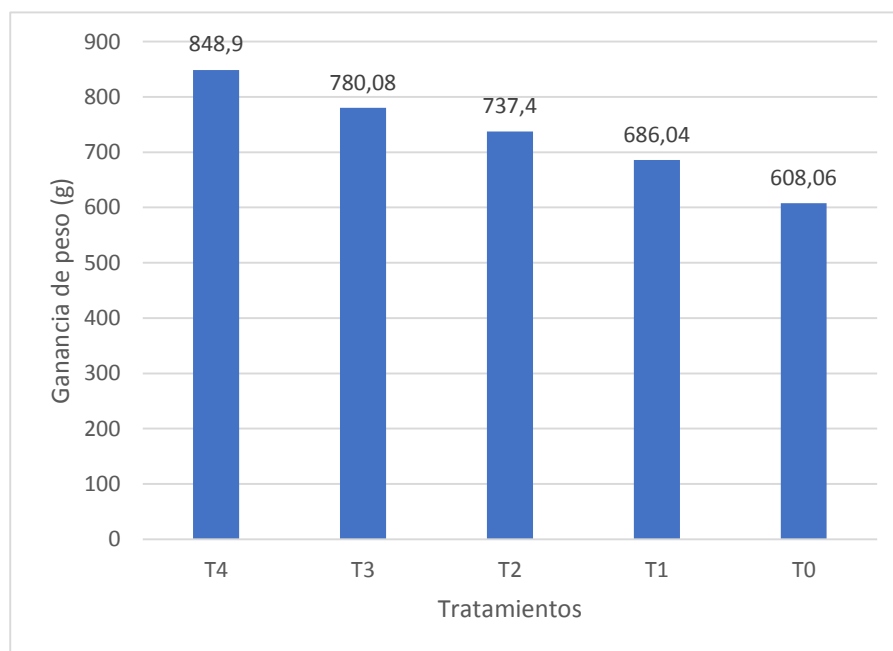
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 27. Prueba de tukey al 5% ganancia de peso tercera semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rangos
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	848,90	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	780,08	B
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	737,40	C
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	686,04	D
T0 (Dieta base)	608,06	E

Aplicando la prueba de Tukey presentado en la tabla 27 se registran 5 rangos de significación; siendo **a** 20%, **b** 15%, **c** 10%, **d** 5% y **e** 0% siendo estadísticamente diferentes entre todos los tratamientos. Ante lo expuesto se afirma el efecto de incluir la harina de cáscara de papa a la dieta para pollos de engorde.

Figura 10. Ganancia de peso semana 3



En la figura 10 se puede observar las medias correspondientes para cada tratamiento teniendo en primer lugar a T4 (20% de harina de cáscara de papa) con una ganancia de peso promedio de 848,90 g, luego se ubica T3 (15% de harina de cáscara de papa) con

una ganancia de peso promedio 780,08 g; seguido de T2 (10% de harina de cáscara de papa) y T1 (5% Harina de cáscara de papa) con una ganancia de peso promedio de 737,40 g y 686,04 g respectivamente. El último rango de significancia fue ocupado por T0 (alimento base) con una ganancia de peso de 608,06 g, el mismo que estadísticamente es diferente a los demás tratamientos.

Estos resultados difieren de lo expresado por Flórez y Cobos, (2021) quienes incluyeron el 5%, 10% y el 15% de harina de *Cucurbita moschata* en alimentación de aves de engorde, encontrando una ganancia de peso de 457,51 g, promedio que concuerda por lo hallado por Gómez *et al*, (2011) en cuyo estudio incluyó dietas a base de sorgo y soya encontrando así que no existía diferencia significativa entre los tratamientos planteados y obtenido una ganancia de peso de 460,01 g.

5.2.4. Ganancia de peso de la cuarta semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 28. Análisis de varianza ganancia de peso cuarta semana

Fuente	SC	gl	CM	Razón-F	p-valor	
Modelo	161202,54	7	23028,93	22,41	<0,0001	**
Tratamientos	158646,74	4	39661,68	38,59	<0,0001	**
Repeticiones	2555,80	3	851,93	0,83	0,5031	NS
Error	12332,19	12	1027,68			
Total	173534,73	19				
Promedio	1208,074				CV (%)	2,65

CV: Coeficiente de variación

NS: Respuesta estadísticamente no significativo

****:** Diferencia estadística altamente significativa

La ganancia de peso promedio durante la cuarta semana fue de 1208,074 g. Según el ADEVA presentado en la tabla 28, existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos ($p=0,0001$), con un coeficiente de variación de 2,65 % respectivamente brindando así confiabilidad a los resultados expuestos.

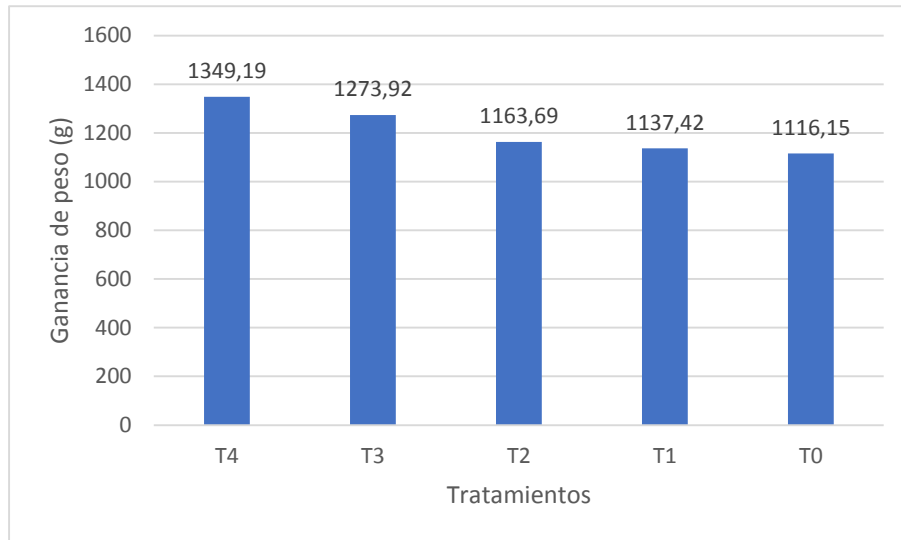
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 29. Prueba de tukey al 5% ganancia de peso cuarta semana.

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rangos
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	1349,19	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	1273,92	B
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	1163,69	C
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	1137,42	C
T0 (Dieta base)	1116,15	C

Aplicando la prueba de Tukey presentado en la tabla 29, se registran 3 rangos de significación; que son **a** 20% que difiere estadísticamente de **b** 15% que difiere de **c** 0%, 5% y 10% que no difieren entre ellos. Cabe destacar que la ganancia de peso en el T0 (alimento base) fue menor durante la cuarta semana debido a presencia de enfermedades respiratorias en los pollos.

Figura 11. *Ganancia de peso semana 4*



En la figura 11 se puede observar las medias correspondientes para cada tratamiento teniendo en primer lugar a T4 (20% de harina de cáscara de papa) con una ganancia de peso promedio de 1349,19 g, luego se ubica T3 (15% de harina de cáscara de papa) con una ganancia de peso promedio de 1273,92 g; y seguido de T2 (10% de harina de cáscara de papa), T1 (5% Harina de cáscara de papa) y T0 (alimento base) con una ganancia de peso promedio de 1163,69, 1137,42 g y 1116,15 g respectivamente. Los tratamientos T2 10%, T1 5% y T0 0%, no presentan significancia estadística entre ellos.

Un estudio realizado por Mendoza *et al.*, (2020) al sustituir parcialmente el maíz por diferentes concentraciones de harina de zapallo (10, 12, 15%), muestra una ganancia de peso a los 28 días de 1412,17 g para el T0 (Alimento balanceado), 1217,50 g para el T1 (10% de harina de cáscara de zapallo), seguido del T2 (12% de harina de cáscara de zapallo) con 1221,83 g y por último el T3 (15% de harina de zapallo) con 1226,17 g, siendo este el mejor tratamiento seguido del tratamiento a base de balanceado. Los resultados presentados por Mendoza son superiores a los presentados en nuestra investigación, Esto puede estar asociado al contenido de fibra disponible en la harina de papa a diferencia de la harina de zapallo (Vera y Chavarría, 2020).

5.2.5. Ganancia de peso de la quinta semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 30. *Análisis de varianza ganancia de peso quinta semana*

Fuente	SC	gl	CM	Razón-F	p-valor	
Modelo	587593,57	7	83941,94	40,83	<0,0001	**
Tratamientos	585951,56	4	146487,89	71,26	<0,0001	**
Repeticiones	1642,02	3	547,34	0,27	0,8484	NS
Error	24668,01	12	2055,67			
Total	612261,58	19				
Promedio	1804,772				CV (%)	2,51

CV: Coeficiente de variación

NS: Respuesta estadísticamente no significativo

****:** Diferencia estadística altamente significativa

La ganancia de peso promedio durante la quinta semana fue de 1804,772 g. Según el ADEVA presentado en la tabla 30 existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos ($p=0,0001$), con un coeficiente de variación de 2,51 %, dando confiabilidad a los datos presentados. Se puede observar también que entre las repeticiones no existe significancia estadística ya que el valor-p (0,8484) presentado es mayor a 0,05%.

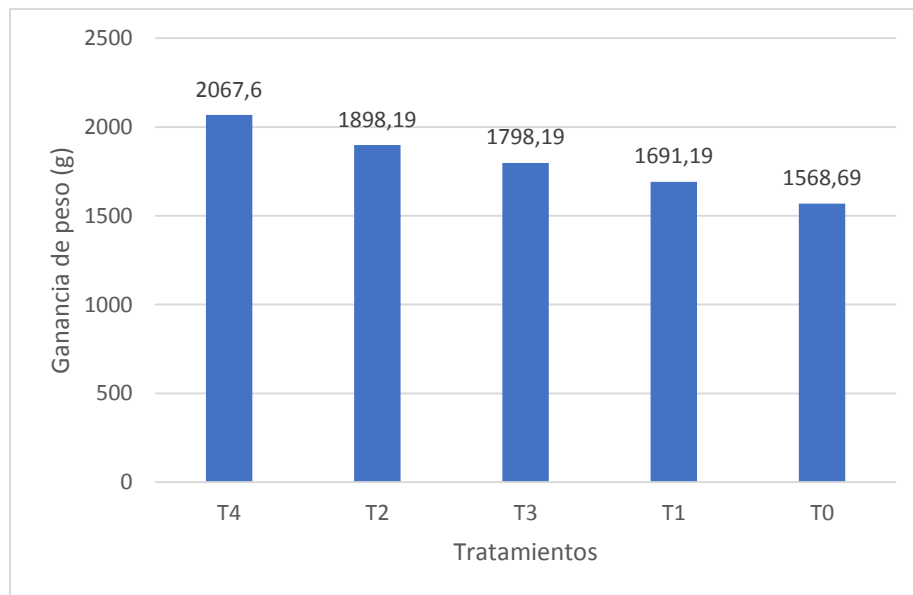
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 31. Prueba de tukey al 5% ganancia de peso quinta semana.

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	2067,60	A
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	1898,19	B
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	1798,19	B
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	1691,19	C
T0 (Dieta base)	1568,69	D

Aplicando la prueba de Tukey al 5% se observa 4 rango de significancia estadística los mismo que son presentados a continuación: **a** 20% que difiere significativamente de; **b** 10% y 15% que no existe diferencia significativa entre ellos; **c** 5% que difiere significativamente de; **d** 0% que difiere de los demás tratamientos.

Figura 12. Ganancia de peso semana 5



En la figura 12 se puede observar las medias correspondientes para cada tratamiento

teniendo en primer lugar a T4 (20% de harina de cáscara de papa) con una ganancia de peso promedio de 2067,60 g, luego se ubica T2 (10% de harina de cáscara de papa) con una ganancia de peso promedio de 1898,19 y T3 (15% de harina de cáscara de papa) con una ganancia de peso promedio de 1798,19 g los mismos que no resultan ser significativos entre ellos Para T1 (5% Harina de cáscara de papa) se observa una ganancia de peso promedio de 1691,19 g dejando de ultimo a T0 (alimento base) con una ganancia de peso promedio de 1568,69 g resultando ser significativo de los demás tratamientos. Se puede observar el comportamiento de los tratamientos frente a la ganancia de peso definiendo así la efectividad de incluir harina de cáscara de papa a la dieta de pollos de engorde ya que se puede observar que un 20% de harina de papa nos puede resultar eficiente frente a la ganancia de peso de los pollos.

Resultados similares presentan Delgado *et al*, (2013) al incluir harina de cáscara de plátano al balanceado comercial para el engorde de pollos obtenido resultados para la ganancia de peso promedio de 1963 g esta similitud podría deberse al buen manejo, selección de la materia prima, control de enfermedades y el valor nutricional que poseen tanto la harina de cascara de plátano y la de cáscara de papa.

5.2.6. Ganancia de peso de la sexta semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 32. *Análisis de varianza ganancia de peso sexta semana*

Fuente	SC	gl	CM	razón- F	p-valor	
Modelo	2335783,40	7	333683,34	93,64	<0,0001	**
Tratamientos	2321209,52	4	580302,38	162,85	<0,0001	**
Repeticiones	14573,89	3	4857,96	1,36	0,3009	NS
Error	42761,30	12	3563,44			
Total	2378544,71	19				
Promedio	2444,52				CV (%)	2,44

CV: Coeficiente de variación

NS: Respuesta estadísticamente no significativo

****:** Diferencia estadística altamente significativa

Se presenta la ganancia de peso promedio en la sexta semana de la investigación obteniendo una ganancia de 2444,52 g. Se reporta el análisis de varianza en la tabla 32 para la variable ganancia de peso, donde se observa diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos ($p=0,0001$) y el coeficiente de variación es de 2,44%, lo que demuestra que la investigación se realizó dentro del rango aceptable.

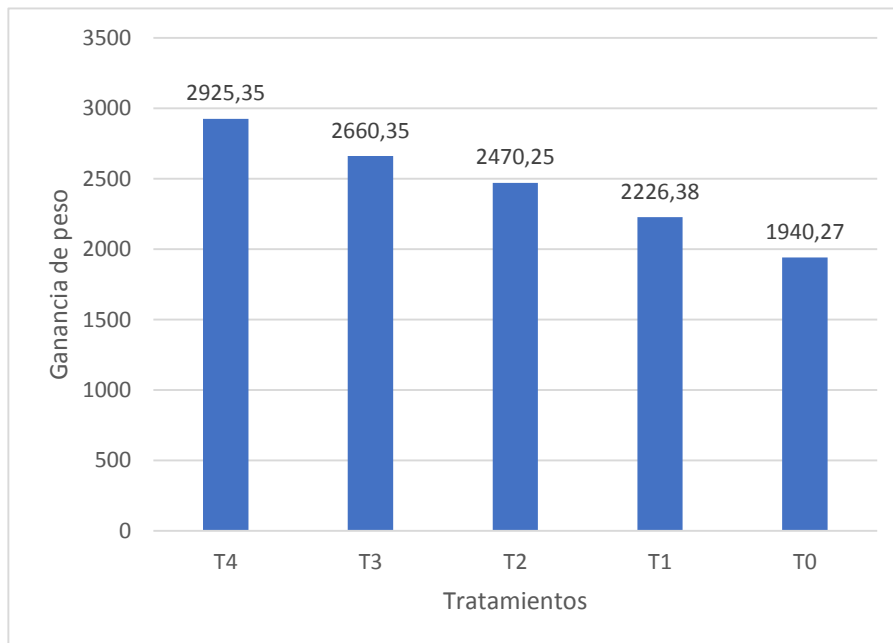
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 33. Prueba de tukey al 5% ganancia de peso de la sexta semana.

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	2925,35	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	2660,35	B
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	2470,25	C
T1 (5% de harina de cáscara de papa)	2226,38	D
T0 (Dieta base)	1940,27	E

La prueba de Tukey al 5%, demostrada en la tabla 33 demostró 5 rangos de significancia estadística entre los tratamientos que son a 20%, b 15%, c 10%, d 5% y e 0%, que resultaron ser totalmente diferentes. Esta significancia estadística demuestra que mientras se eleve la concentración de harina de cáscara de papa se puede obtener buenos resultados productivos en la crianza de pollos de engorde.

Figura 13. Ganancia de peso semana 6



En la figura 13 se puede observar las medias correspondientes para cada tratamiento teniendo en primer lugar al T4 (20% de harina de cáscara de papa), con una ganancia de peso de 2925,35 g, seguido del T3 (15% de harina de cáscara de papa), con un promedio de 2660,35 g, a continuación le sigue el T2 (10% de harina de cáscara de papa) y el T1 (5% de harina de cáscara de papa) con promedios de 2470,25 g y 2226,38 g respectivamente; dejando por ultimo al tratamiento T0 (Dieta base), quien presento la menor ganancia de peso con 1940,27 g. Al visualizar los promedios es claro que el tratamiento adicionado con 20% de harina de cáscara de papa es el que presenta mayor ganancia de peso durante toda la investigación pudiendo agregar a una dieta más para la crianza de pollos de engorde. Para la variable ganancia de peso desde la etapa inicial hasta la etapa final se demuestra que a medida que incrementa el porcentaje de inclusión de harina de cáscara de papa aumenta significativamente la ganancia de peso presentándose una diferencia de 183,3 g entre el T0 (sin Harina de cáscara de papa) con T4 (inclusión 20% de harina de cáscara de papa).

Sánchez, (2019), utilizo una dieta a base de balanceado comercial y harina de semillas de (pan de árbol), obtenido resultados muy similares a los de nuestra investigación, además al comparar la composición química de la harina de semillas de pan de árbol con la harina de cáscara de papa los resultados son muy similares por tanto este argumento podría ayudar para discutir la semejanza de resultados obtenido. En cuanto a esta aseveración y en contraste con los resultados obtenidos en esta investigación se concluye que si se puede utilizar la harina de cáscara de papa hasta un 20% porque no afecta los índices productivos con respecto al testigo, por otro lado también hay una muy buena relación costo beneficio, por cuanto la inclusión de harina de cáscara de papa reduce la cantidad de maíz y de soya en la dieta, y al ser más barata, reduce costos de producción, además de ser un producto no tradicional que no compite con la alimentación humana.

5.3. Consumo de alimento

5.3.1. Consumo de alimento primera semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza

(ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 34. *Análisis de varianza consumo de alimento primera semana*

Fuente	SC	gl	CM	Razón-F	p-valor
Modelo	0,00	7	0,00	-	-
Tratamientos	0,00	4	-	-	-
Repeticiones	0,00	3	0,00	-	-
Error	0,00	12	-		
Total		19			
Promedio	2952				

Los resultados del análisis de varianza están expresados en la tabla 34, en la cual se puede observar que no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos, estos son iguales en el efecto que producen en el consumo de alimento de los pollos.

El promedio de consumo de alimento por cada tratamiento fue de 2952 g, con una variación del 1% respecto al promedio obtenido.

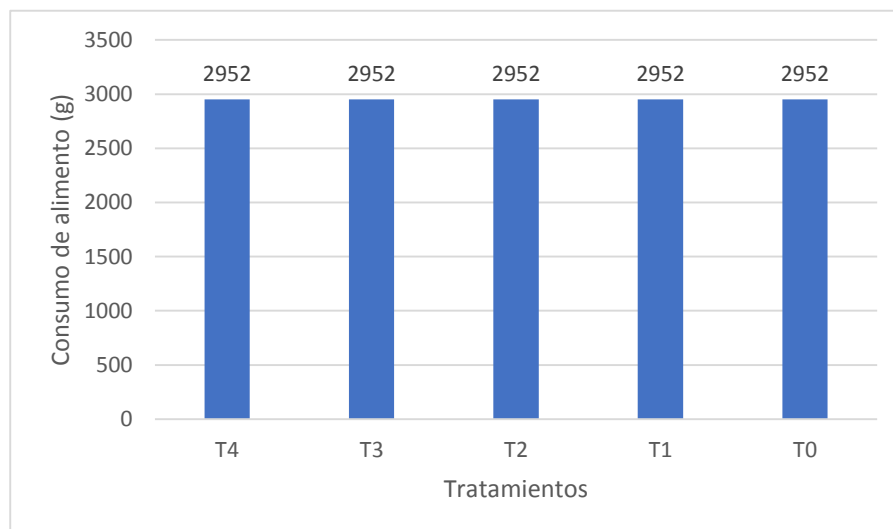
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 35. Prueba de tukey al 5% consumo de alimento primera semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	2952	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	2952	A
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	2952	A
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	2952	A
T0 (Dieta base)	2952	A

Aplicando la prueba de Tukey al 5% detallada en la tabla 35 se muestra que no existe significancia estadística entre los tratamientos en la variable consumo de alimento puntualizando así que los resultados obtenidos son homogéneos. Esto se debe a que en la primera semana la alimentación a todos los pollos era netamente balanceado comercial.

Figura 14. Consumo de alimento semana 1



En la figura 14 están representados los promedios de cada tratamiento. Se puede observar que todos tratamientos presentaron el mismo consumo de alimento semanal 2952 g.

5.3.2. Consumo de alimento de la segunda semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 36. *Análisis de varianza consumo de alimento segunda semana*

Fuente	SC	gl	CM	razón-F	p-valor
Modelo	0,00	7	0,00	-	-
Tratamientos	0,00	4	-	-	-
Repeticiones	0,00	3	0,00	-	-
Error	0,00	12	-		
Total		19			
Promedio	7584				

Los resultados del análisis de varianza están expresados en la tabla 36, en la cual se puede observar que no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos, estos son iguales en el efecto que producen en el consumo de alimento de los pollos.

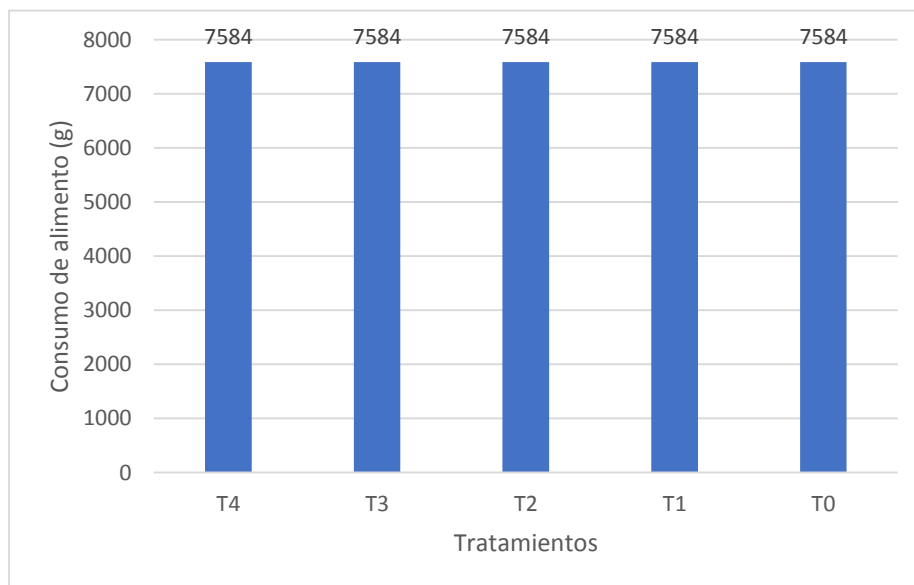
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 37. Prueba de tukey al 5% consumo de alimento segunda semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	7584	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	7584	A
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	7584	A
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	7584	A
T0 (Dieta base)	7584	A

Aplicando la prueba de Tukey al 5% demostrada en la tabla 37 se determina que existe una homogeneidad de los datos, agregando que no existe significancia estadística a un nivel de confianza de 95,0 entre los tratamientos.

Figura 15. Consumo de alimento semana 2



El promedio de consumo de alimento por cada tratamiento fue de 7584 g, con una variación del 1% respecto al promedio obtenido. En la figura 15 están representados los promedios de cada tratamiento. Se puede observar que todos tratamientos

presentaron el mismo consumo de alimento semanal 7584 g.

5.3.3. Consumo de alimento de la tercera semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 38. *Análisis de varianza consumo de alimento tercera semana*

Fuente	SC	GI	CM	razón-F	p-valor
Modelo	0,00	7	0,00	-	-
Tratamientos	0,00	4	-	-	-
Repeticiones	0,00	3	0,00	-	-
Error	0,00	12	-		
Total		19			
Promedio	12888				

Los resultados del análisis de varianza están expresados en la tabla 38, en la cual se puede observar que no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos, estos son iguales en el efecto que producen en el consumo de alimento de los pollos.

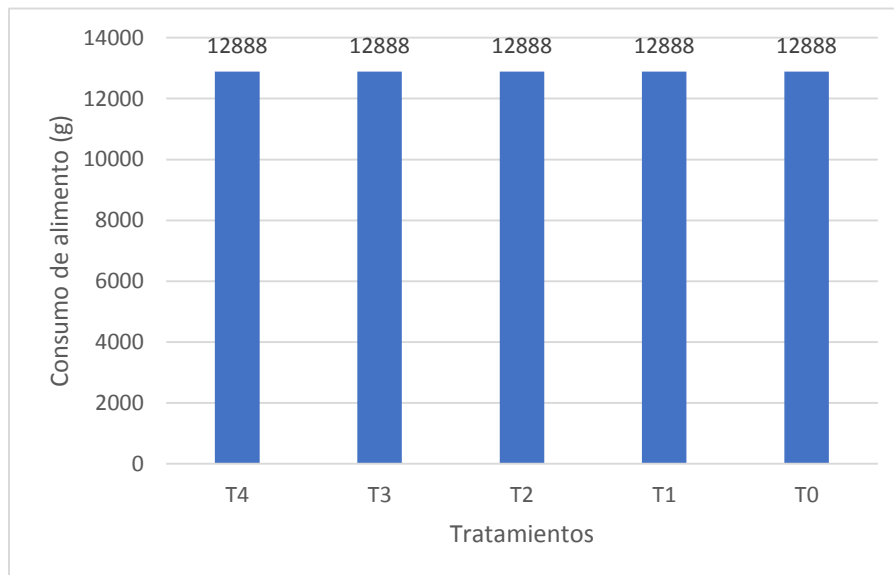
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 39. Prueba de tukey al 5% consumo de alimento tercera semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	12888	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	12888	A
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	12888	A
T0 (Dieta base)	12888	A
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	12888	A

Aplicando la prueba de Tukey al 5% demostrada en la tabla 39 se determina que existe una homogeneidad de los datos, agregando que no existe significancia estadística a un nivel de confianza de 95,0 entre los tratamientos.

Figura 16. Consumo de alimento semana 3



El promedio de consumo de alimento por cada tratamiento fue de 12888 g, con una variación del 1% respecto al promedio obtenido. En la figura 16 están representados

los promedios de cada tratamiento. Se puede observar que todos tratamientos presentaron el mismo consumo de alimento semanal 12888 g.

5.3.4. Consumo de alimento de la cuarta semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 40. *Análisis de varianza consumo de alimento cuarta semana*

Fuente	SC	Gl	CM	razón-F	p-valor
Modelo	0,00	7	0,00	-	-
Tratamientos	0,00	4	-	-	-
Repeticiones	0,00	3	0,00	-	-
Error	0,00	12	-		
Total		19			
Promedio	19680				

Los resultados del análisis de varianza están expresados en la tabla 40, en la cual se puede observar que no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos, estos son iguales en el efecto que producen en el consumo de alimento de los pollos.

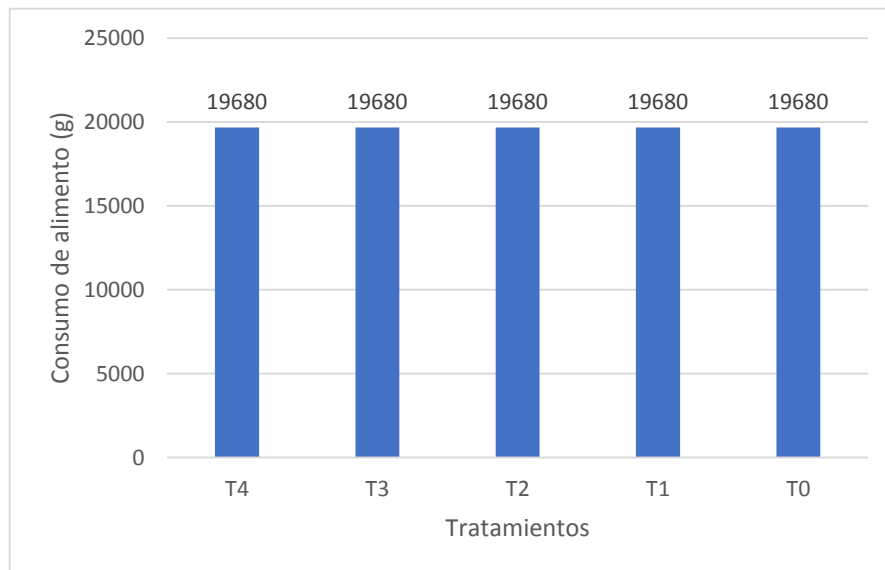
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 41. Prueba de tukey al 5% consumo de alimento cuarta semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	19680	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	19680	A
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	19680	A
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	19680	A
T0 (Dieta base)	19680	A

Aplicando la prueba de Tukey al 5% demostrada en la tabla 41 se determina que existe una homogeneidad de los datos, agregando que no existe significancia estadística a un nivel de confianza de 95,0 entre los tratamientos.

Figura 17. Consumo de alimento semana 4



El promedio de consumo de alimento por cada tratamiento fue de 19680 g, con una variación del 1% respecto al promedio obtenido. En la figura 17 están representados

los promedios de cada tratamiento. Se puede observar que todos tratamientos presentaron el mismo consumo de alimento semanal 19680 g. Con esta igualdad en consumo de alimento entre los tratamientos desde la primera semana hasta la semana 4 se argumenta que incluir harina de cáscara de papa no produce ningún efecto en el consumo de alimento durante estas 4 semanas.

5.3.5. Consumo de alimento de la quinta semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 42. *Análisis de varianza consumo de alimento quinta semana*

Fuente	SC	gl	CM	razón-F	p-valor	
Modelo	12215,00	7	1745,00	0,37	0,9016	NS
Tratamientos	8120,00	4	2030,00	0,43	0,7825	NS
Repeticiones	4095,00	3	1365,00	0,29	0,8311	NS
Error	56280,00	12	4690,00			
Total	68495,00	19				
Promedio	27167,5				CV(%)	0,25

CV: Coeficiente de variación

NS: Respuesta estadísticamente no significativo

El alimento promedio consumido durante la semana cinco es de 27167,5 g. Se reporta el análisis de varianza en la tabla 42 para la variable consumo de alimento, donde se observa que no existe significancia estadística entre los tratamientos ($p=7825$) y el coeficiente de variación es de 0,25%, lo que demuestra que la investigación se realizó dentro del rango aceptable. Se puede expresar que la inclusión de harina de cáscara de papa en la alimentación no produce un efecto en el consumo de alimento.

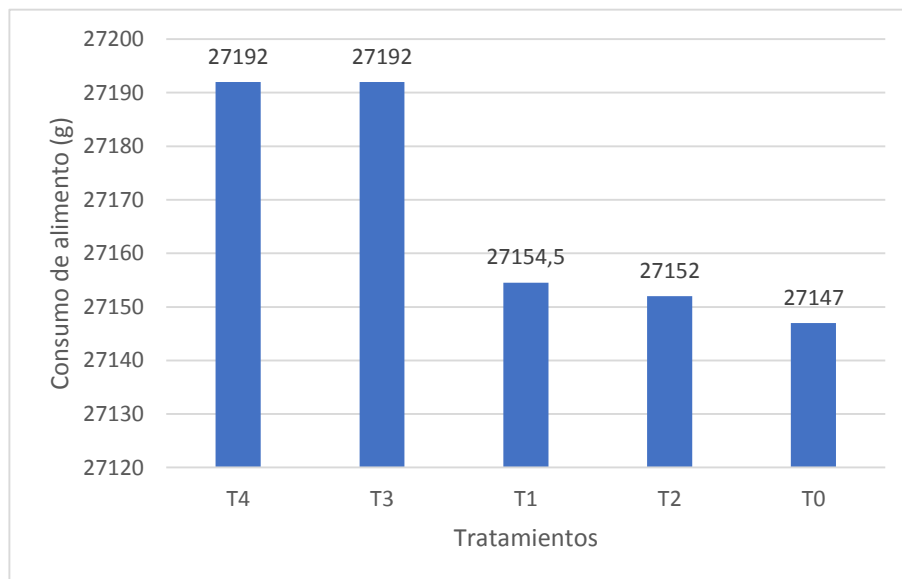
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 43. Prueba de tukey al 5% consumo de alimento quinta semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	27192,00	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	27192,00	A
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	27154,50	A
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	27152,00	A
T0 (Dieta base)	27147,00	A

Se observa en la tabla 43 mediante la prueba de Tukey al 5% que los resultados entre los tratamientos son homogéneos no presentando significancia estadística, pero si numérica deduciendo un rango numérico entre T0 y T4.

Figura 18. Consumo de alimento de la semana 5



En la figura 18 se observa las medias correspondientes para cada tratamiento teniendo en primer lugar al T4 (20% de harina de cáscara de papa) y T3 (15% de harina de cáscara de papa), con un promedio de 27192 g, le sigue el T1 (5% de harina de cáscara de papa) y el T2 (10% de harina de cáscara de papa) con promedios de 27154,50 g y 27152,00 g respectivamente; dejando por último al tratamiento T0 (Dieta base), quien presento el menor consumo de alimento con 27147,00 g.

Este resultado es similar al obtenido por Mendoza *et al*, (2020) en su trabajo de investigación de evaluación de tres dietas con harina de hojas de bore (*Alocasia macrorrhiza*) en pollos de engorde, donde el menor consumo de alimento se dio en el tratamiento testigo sin inclusión de harina, contextualizando que el consumo de alimento se debe a factores como manejo de la parvada, la calidad del alimento, el estado de salud y las condiciones climáticas.

5.3.6. Consumo de alimento de la sexta semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 44. *Análisis de varianza consumo de alimento sexta semana*

Fuente	SC	gl	CM	Razón-F	p-valor	
Modelo	17207,15	7	2458,16	0,66	0,7021	NS
Tratamientos	10324,20	4	2581,05	0,69	0,6113	NS
Repeticiones	6882,95	3	2294,32	0,62	0,6181	NS
Error	44735,80	12	3727,98			
Total	61942,95	19				
Promedio	31709,5				CV(%)	0,19

CV: Coeficiente de variación

NS: Respuesta estadísticamente no significativo

El alimento promedio consumido durante la semana seis es de 31709,5 g. Se reportó el análisis de varianza en la tabla 44 para la variable consumo de alimento, donde se observa que no existe significancia estadística entre los tratamientos ($p=7825$) y el coeficiente de variación es de 0,19%, brindando confiabilidad a los resultados obtenidos.

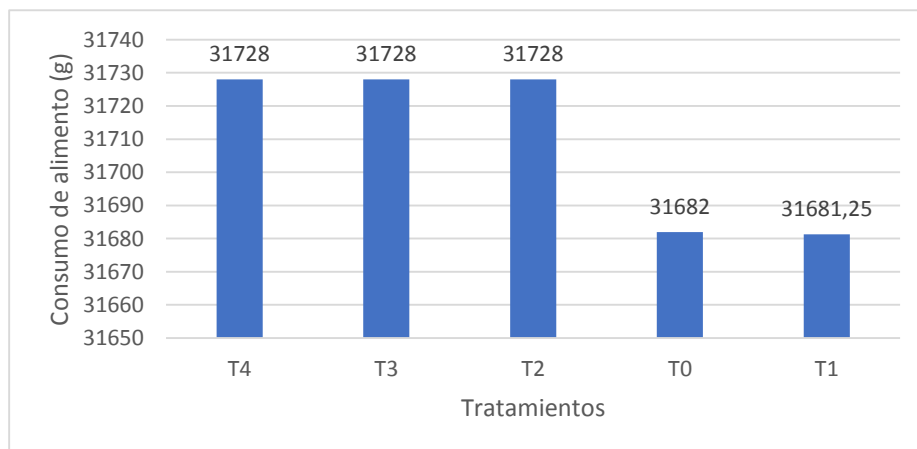
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 45. Prueba de tukey al 5% consumo de alimento sexta semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	31728,00	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	31728,00	A
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	31728,00	A
T0 (Dieta base)	31682,00	A
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	31681,25	A

Se observa en la tabla 45 mediante la prueba de Tukey al 5% que los resultados entre los tratamientos son homogéneos no presentando significancia estadística, pero si numérica deduciendo que T4 es el tratamiento que ha consumido más alimento durante las seis semanas.

Figura 19. Consumo de alimento semana 6



En la figura 19 se observa las medias correspondientes para cada tratamiento teniendo en primer lugar a T4 (20% de harina de cáscara de papa), T3 (15% de harina de cáscara de papa) y T2 (10% de harina de cáscara de papa) con promedios de 31728 g respectivamente; le sigue T0 (Dieta base) con un promedio de 31682 g dejando en último lugar a T1 (5% de harina de cáscara de papa) quien presento el menor consumo de alimento con 31681,25 g.

Datos similares reporta Ubaque *et al*, (2015), en su estudio al adicionar harina de zapallo en diferentes concentraciones al balanceado comercial obtuvieron un consumo de alimento de 3225,50 g al día 42.

Se ha demostrado que los pollos de engorde cambian el consumo de materia seca cuando los contenidos de la energía se modifican, sugiriendo esto que los animales consumen hasta tener saciado sus requerimientos energéticos (Chica et al, 2010).

5.4. Conversión alimenticia

5.4.1. Conversión alimenticia primera semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 46. *Análisis de varianza conversión alimenticia primera semana*

Fuente	SC	gl	CM	razón-F	p-valor	
Modelo	0,25	7	0,04	2,51	0,0772	NS
Tratamientos	0,16	4	0,04	2,83	0,0724	NS
Repeticiones	0,09	3	0,03	2,08	0,1561	NS
Error	0,17	12	0,03			
Total	0,42	19				
Promedio	2,21				CV (%)	5,36

CV: Coeficiente de variación

NS: Respuesta estadísticamente no significativo

Al igual que el consumo de alimento y la ganancia de peso, el análisis de varianza presentado en la tabla 46 para esta variable en la primera semana reporta que no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$); con un coeficiente de variación de 5,36 %, garantizando así la confiabilidad de los datos expuestos. Cabe destacar que durante esta semana el alimento solo fue a base de balanceado comercial.

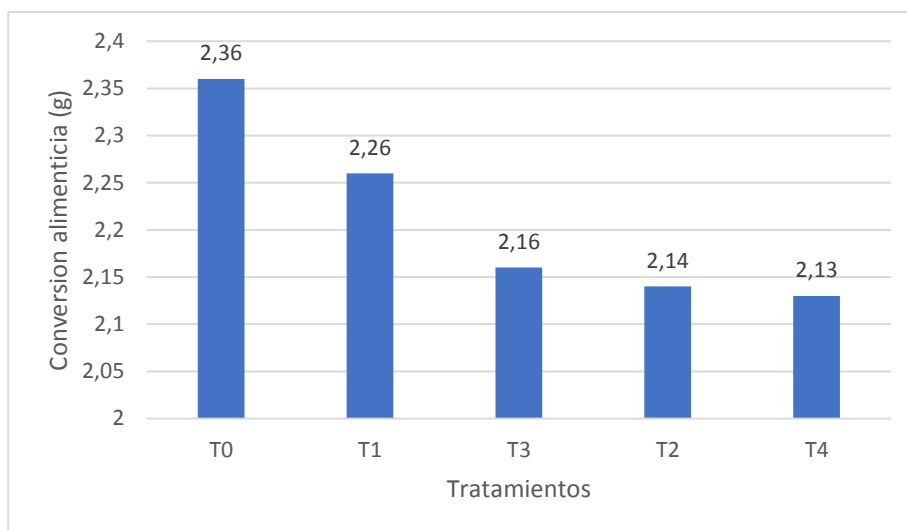
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 47. Prueba de tukey al 5% conversión alimenticia primera semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rangos
T0 (Dieta base)	2,36	A
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	2,26	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	2,16	A
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	2,14	A
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	2,13	A

Según la prueba de Tukey al 5% demuestra que no hay significancia estadística entre los tratamientos para la variable conversión alimenticia durante la primera semana. Cabe destacar que la harina de cáscara de papa fue empleada desde la segunda semana.

Figura 20. *Conversión alimenticia semana 1*



En la figura 20 se presentan las medias de conversión alimenticia correspondientes para cada tratamiento donde se puede observar que el T4 (20% de harina de cáscara de papa) obtuvo una conversión alimenticia más eficiente con 2,13 g; seguido del T3 (15% de harina de cáscara de papa) y T2 (10% de harina de cáscara de papa) con promedios de 2,16 g y 2,14 g respectivamente; T1 (5% de harina de cáscara de papa) con 2,26 g y por último T0 (alimento base) con quien presento la menor conversión alimenticia con 2,39 g. Se debe mencionar que los animales se nutrieron con un concentrado comercial desde el día 1 hasta el día 7; la evaluación de las dietas se realizó a partir del día 8.

Resultados superiores fueron presentados por Barcia y Mendoza, (2021), quienes reportaron conversiones alimenticias para T1 de 3,82 g, T2 de 3,74 g y T3 de 3,41 gramos durante la primera semana. Resultando T0 con una conversión alimenticia menor (1,26 g) a la de nuestra investigación durante la primera semana.

5.4.2. Conversión alimenticia segunda semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 48. *Análisis de varianza conversión alimenticia segunda semana*

Fuente	SC	gl	CM	razón-F	p-valor	
Modelo	0,16	7	0,02	299,62	<0,0001	**
Tratamientos	0,16	4	0,04	521,64	<0,0001	**
Repeticiones	8,2E-04	3	2,7E-04	3,60	0,0461	*
Error	9,1E-04	12	7,6E-05			
Total	0,16	19				
Promedio	1,91				CV (%)	0,46

CV: Coeficiente de variación

*****: Significativo al 5%

******: Diferencia estadística altamente significativa

Se reporta el análisis de varianza en la tabla 48 para la variable conversión alimenticia, donde se observa diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos ($p=0,0001$) y el coeficiente de variación es de 0,46%, lo que demuestra que la investigación se realizó dentro del rango aceptable. Durante la segunda semana se obtuvo un promedio de conversión alimenticia de 1,91 g respectivamente resultado sumamente factible. Demostrando así que la inclusión de harina de cáscara de papa a los 8 días puede afectar positivamente a la conversión alimenticia y de esa forma reducir costos y generar ganancias.

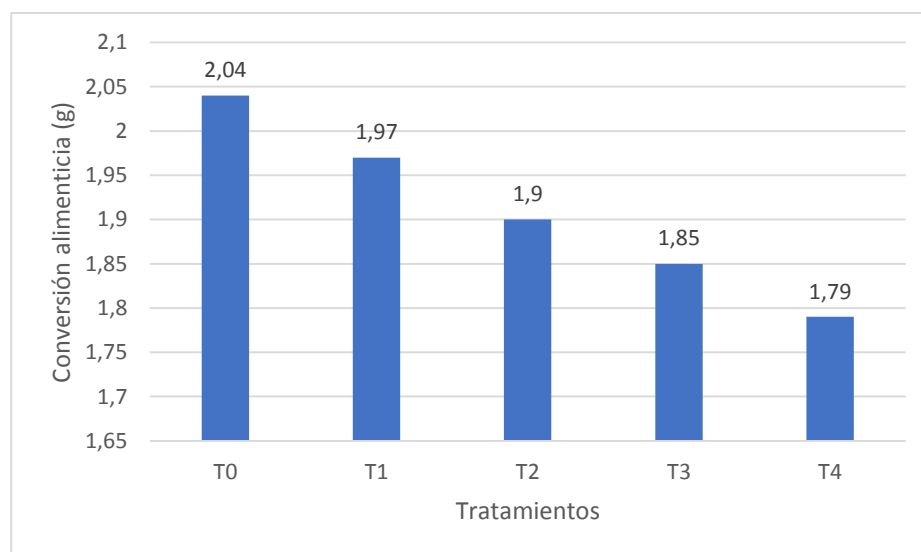
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 49. Prueba de tukey al 5% conversión alimenticia segunda semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T0 (Dieta base)	2,04	A
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	1,97	B
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	1,90	C
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	1,85	D
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	1,79	E

La prueba de Tukey al 5%, demostró 5 rangos de significancia estadística entre los tratamientos que son **a** 20%, **b** 15%, **c** 10%, **d** 5% y **e** 0%, que resultaron ser totalmente diferentes.

Figura 21. Conversión alimenticia semana 2



En la figura 21, se presentan las medias correspondientes para cada tratamiento donde se puede observar que el T4 (20% de harina de cáscara de papa) sigue presentando una conversión alimenticia más eficiente con 1,79 g durante esta segunda semana; seguido del T3 (15% de harina de cáscara de papa) y T2 (10% de harina de cáscara de papa) con promedios de 1,85 g y 1,90 g respectivamente; T1 (5% de harina de cáscara de

papa) con 1,97 g. La dieta T0 (alimento base) fue la que presentó menor conversión alimenticia con respecto a los demás tratamientos, debido probablemente a que influyeron factores como la temperatura, incidiendo en el consumo de alimento. Según López *et al*, (2012), la temperatura ambiente ocasiona estrés, y aunque los consumos sean normales, se incrementa la velocidad de paso, disminuye la oportunidad de digestión de nutrientes y posteriormente disminución en la conversión alimenticia.

5.4.3. Conversión alimenticia tercera semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 50. *Análisis de varianza conversión alimenticia tercera semana*

Fuente	SC	gl	CM	razón-F	p-valor	
Modelo	0,58	7	0,08	368,84	<0,0001	**
Tratamientos	0,58	4	0,14	644,20	<0,0001	**
Repeticiones	1,1E-03	3	3,8E-04	1,69	0,2224	NS
Error	2,7E-03	12	2,2E-04			
Total	0,58	19				
Promedio	1,49				CV (%)	1,01

CV: Coeficiente de variación

NS: Respuesta estadísticamente no significativo

****:** Diferencia estadística altamente significativa

La tabla 50 indica el análisis de varianza para conversión alimenticia en la semana 3 donde se observa diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos ($p=0,0001$), reportando un coeficiente de variación es de 1,01%, demostrando así la confiabilidad de los datos presentados en nuestra investigación. Cabe destacar que las

repeticiones no presentan significancia estadística $p=0,2224$ valor mayor a 0,05.

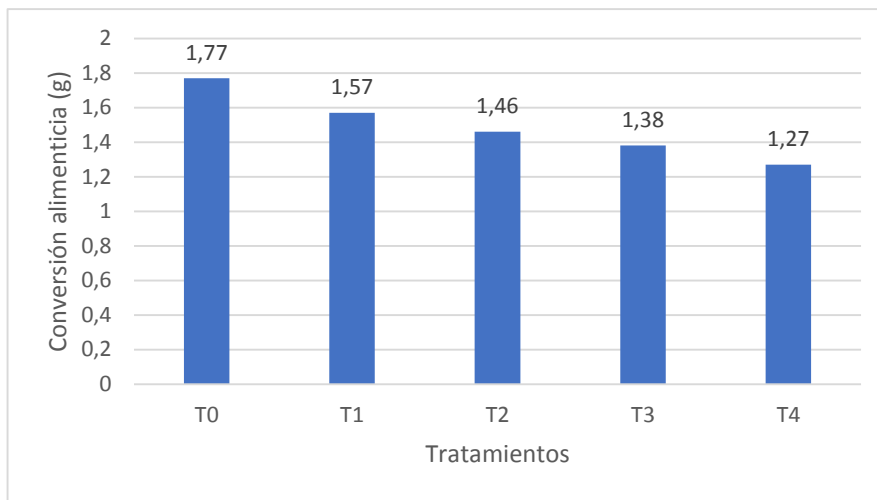
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 51. Prueba de tukey al 5% conversión alimenticia tercera semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T0 (Dieta base)	1,77	A
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	1,57	B
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	1,46	C
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	1,38	D
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	1,27	E

La prueba de Tukey al 5% presentada en la tabla 51, demostró 5 rangos de significancia estadística entre los tratamientos que son a 20%, b 15%, c 10%, d 5% y e 0%, que resultaron ser totalmente diferentes. Esta significancia podría deberse al contenido de energía que contiene la harina de cáscara de papa la misma que al ser aprovechada como alimento para los pollos de engorde ayudaría a los parámetros productivos.

Figura 22. *Conversión alimenticia semana 3*



En la figura 22 se presentan las medias correspondientes para cada tratamiento donde se puede observar que T4 (20% de harina de cáscara de papa) presenta una conversión alimenticia más eficiente con 1,27 g, y se puede observar que T0 (alimento base) representa la conversión alimenticia más baja con 1,77 g.

Un estudio realizado por Bedoya, (2020), el cual incluye harina de papa (5, 10, 15 y 20%) en dietas de pollos de engorde sobre los parámetros productivos y económicos, obtuvo una conversión alimenticia para el T4 (20% harina de cáscara de papa) 1,55 g, resultado superior al de nuestra investigación. La conversión alimenticia del T0 (alimento base) de Garcia y Mendoza (2021), fue de 1,27 g, la misma al comparar la conversión alimenticia del T4 (20% de harina de cáscara de papa) de nuestra investigación no resulta significancia estadística.

Hasta este punto de nuestra investigación se puede observar claramente que la inclusión de harina de cáscara de papa presenta un comportamiento positivo en la conversión alimenticia en la crianza de pollos de engorde.

5.4.4. Conversión alimenticia cuarta semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 52. *Análisis de varianza conversión alimenticia cuarta semana*

Fuente	SC	gl	CM	razón-F	p-valor	
Modelo	0,19	7	0,03	20,15	<0,0001	**
Tratamientos	0,19	4	0,05	34,43	<0,0001	**
Repeticiones	4,6E-03	3	1,5E-03	1,12	0,3814	NS
Error	0,02	12	1,4E-03			
Total	0,21	19				
Promedio	1,37				CV (%)	2,71

CV: Coeficiente de variación

NS: Respuesta estadísticamente no significativo

****:** Diferencia estadística altamente significativa

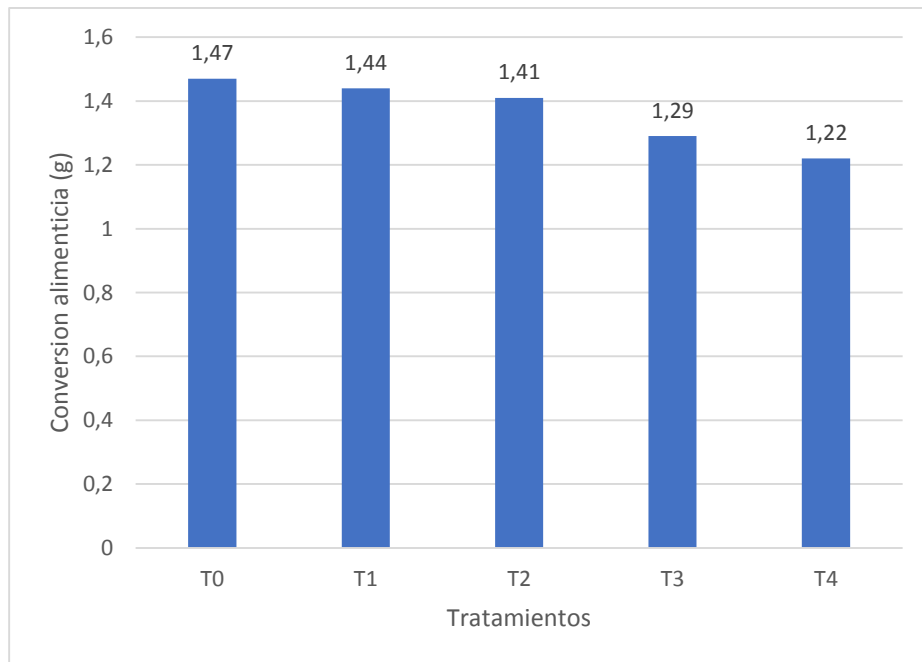
La tabla 52, indica el análisis de varianza para conversión alimenticia de la cuarta semana donde se observa diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos ($p=0,0001$), reportando un coeficiente de variación es de 2,71%, demostrando así la confiabilidad de los datos presentados en nuestra investigación. Se observa una conversión alimenticia promedio de 1,37 g, durante toda la semana cuatro. Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 53. Prueba de tukey al 5% conversión alimenticia cuarta semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rangos
T0 (Dieta base)	1,47	A
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	1,44	A
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	1,41	A
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	1,29	B
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	1,22	B

La prueba de Tukey al 5% presentada en la tabla 53 demostró 2 rangos de significancia estadística entre los tratamientos que son **a** 0%, 5% y 10% que no difieren entre ellos, **b** 15% y 20% que no difieren entre ellos, pero si difieren de **a**.

Figura 23. Conversión alimenticia semana 4



En la figura 23 se presentan las medias correspondientes para cada tratamiento donde

se puede observar que T4 (20% de harina de cáscara de papa) y T3 (15% de harina de cáscara de papa) no difieren estadísticamente, pero si numéricamente poniendo en primer lugar a T4 con una conversión alimenticia más eficiente con 1,22 g dejando a T3 en segundo lugar con una conversión alimenticia de 1,29 g se puede observar que el T0 (alimento base) representa la conversión alimenticia más baja con 1,47 g.

Custodio, (2016), en su trabajo experimental con respecto al índice conversión no registró diferencias significativas estadísticamente entre los tratamientos únicamente difieren matemáticamente siendo el mejor T0 (1,48 g) con 0% de harina de papa, seguido de valores similares los tratamientos 3 y 4 con una inclusión de 20% y 30% de harina de papa presento un IC de (1,526 y 1,522). Estos resultados son superiores con la presente investigación.

5.4.5. Conversión alimenticia quinta semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 54. *Análisis de varianza conversión alimenticia quinta semana*

Fuente	SC	gl	CM	razón-F	p-valor	
Modelo	0,28	7	0,04	42,70	<0,0001	**
Tratamientos	0,28	4	0,07	74,59	<0,0001	**
Repeticiones	5,1E-04	3	1,7E-04	0,18	0,9073	NS
Error	0,01	12	9,5E-04			
Total	0,29	19				
Promedio	1,27				CV (%)	2,43

CV: Coeficiente de variación:

NS: Respuesta estadísticamente no significativo

****:** Diferencia estadística altamente significativa

La tabla 54 indica el análisis de varianza para conversión alimenticia de la quinta semana donde se observa diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos ($p=0,0001$), reportando un coeficiente de variación es de 2,43%, demostrando así la confiabilidad de los datos presentados en nuestra investigación. Cabe destacar el promedio de conversión alimenticia de 1,27 g resultado que se interpreta que por cada 1,27 kg de alimento dado se producirá 1 kg de carne.

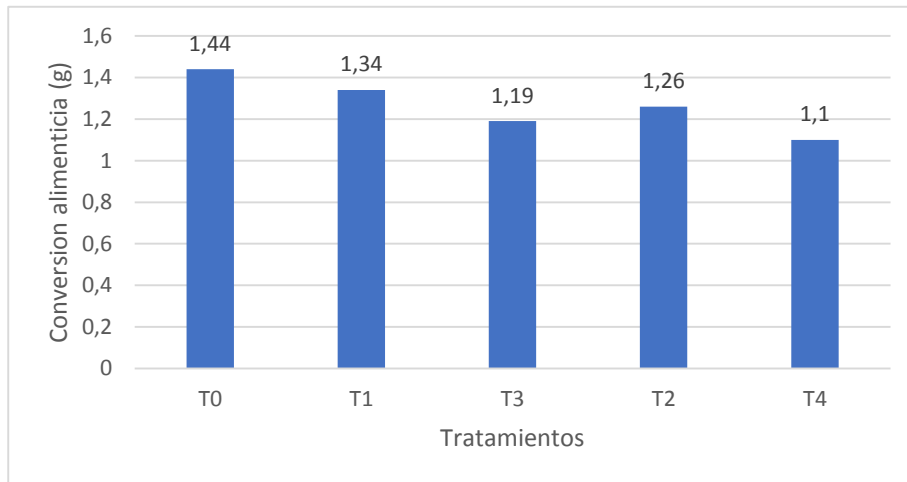
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 55. Prueba de tukey al 5% conversión alimenticia quinta semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T0 (Dieta base)	1,44	A
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	1,34	B
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	1,19	C
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	1,26	C
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	1,10	D

La prueba de Tukey al 5%, demostró 5 rangos de significancia estadística entre los tratamientos que son **a** 0%, **b** 5%, **c** 10%, **d** 15% y **e** 20%, presentando significancia estadística entre ellos. Demostrando que incluir harina de cáscara de papa al 20% a la dieta para pollos de engorde obtendremos resultados muy favorables en cuanto a conversión alimenticia.

Figura 24. *Conversión alimenticia semana 5*



En la figura 24 se presentan las medias correspondientes para cada tratamiento donde se puede observar que el T4 (20% de harina de cáscara de papa) presenta la conversión alimenticia más eficiente con 1,10 g; seguido del T3 (15% de harina de cáscara de papa) y T2 (10% de harina de cáscara de papa) con promedios de 1,19 g y 1,26 g respectivamente; T1 (5% de harina de cáscara de papa) con 1,34 g. La dieta T0 (alimento base) fue la que presentó menor conversión alimenticia con respecto a los demás tratamientos con 1,44 g.

El presente ensayo arrojó datos promedio que son más eficientes que las reportadas por Custodio, (2016) y López *et al*, (2012) , quienes en sus estudios obtuvieron conversiones alimenticias de 1,60 y 1,68, en su orden, notándose que entre los estudios, las respuestas son diferentes, esto pueden deberse al tipo de manejo alimenticio empleado por el operario y en especial a las dietas alimenticias empleadas ya que en todos los estudios fueron distintas, a las condiciones climáticas presentadas en nuestra investigación.

5.4.6. Conversión alimenticia de la sexta semana

Para establecer diferencias entre tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ADEVA), el cual se detalla a continuación:

Tabla 56. *Análisis de varianza conversión alimenticia sexta semana*

Fuente	SC	gl	CM	razón-F	p-valor	
Modelo	0,52	7	0,07	36,69	<0,0001	**
Tratamientos	0,51	4	0,13	63,39	<0,0001	**
Repeticiones	0,01	3	2,2E-03	1,10	0,3872	NS
Error	0,02	12	2,0E-03			
Total	0,55	19				
Promedio	1,10				CV (%)	4,08

CV: Coeficiente de variación

NS: Respuesta estadísticamente no significativo

****:** Diferencia estadística altamente significativa

La tabla 56 indica el análisis de varianza para conversión alimenticia de la sexta semana, presentando una conversión alimenticia promedio de 1,10; también se observa diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos ($p=0,0001$), reportando un coeficiente de variación es de 4,08%, demostrando así la confiabilidad de los datos presentados en nuestra investigación.

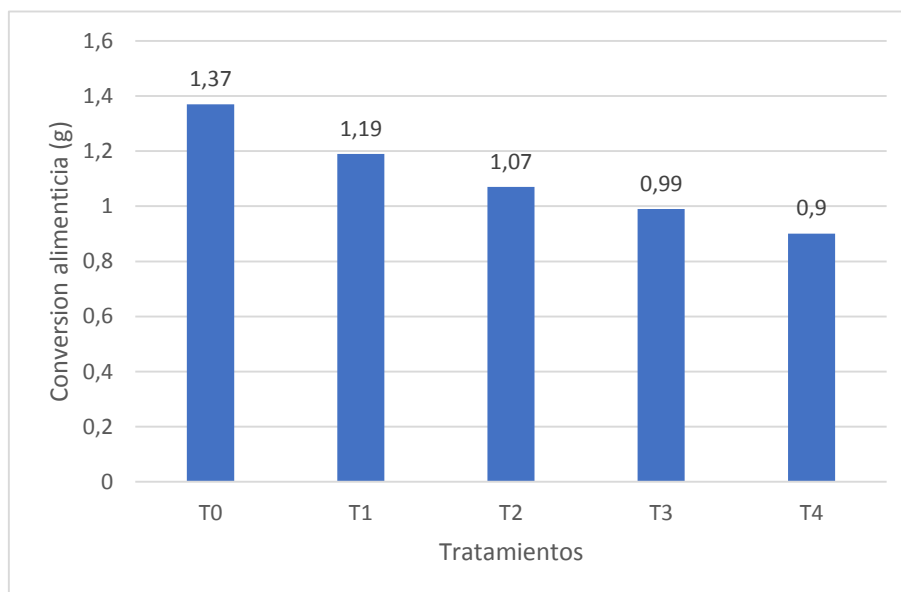
Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se realizó la prueba de Tukey al 5% de significancia, según se detalla a continuación:

Tabla 57. Prueba de tukey al 5% conversión alimenticia sexta semana

TRATAMIENTOS	Promedio (g)	Rango
T0 (Dieta base)	1,37	A
T1 (5% Harina de cáscara de papa)	1,19	B
T2 (10% de harina de cáscara de papa)	1,07	C
T3 (15% de harina de cáscara de papa)	0,99	C D
T4 (20% de harina de cáscara de papa)	0,90	D

Mediante la prueba de Tukey al 5% presentada en la tabla 57, para tratamientos, en la evaluación de la conversión alimenticia de los pollos se registró 4 rangos de significancia a los 42 días respectivamente. El rango **a** 0% que difiere de; **b** 5% que difiere de; **c** 10% que difiere de **a** y **b**, el rango **cd** que no difiere **c** de **d** y el rango **d** 20% que difiere de los demás tratamientos.

Figura 25. Conversión alimenticia semana 6



En la figura 25 se presentan las medias correspondientes para cada tratamiento donde se puede observar que el T4 (20% de harina de cáscara de papa) presenta la conversión

alimenticia más eficiente con 0,90 g; seguido del T3 (15% de harina de cáscara de papa) y T2 (10% de harina de cáscara de papa) con promedios de 0,99 g y 1,07 g respectivamente; T1 (5% de harina de cáscara de papa) con 1,19 g. La dieta T0 (alimento base) fue la que presentó menor conversión alimenticia con respecto a los demás tratamientos con 1,37 g.

En esta variable se puede evidenciar que el T4 (20% de harina de cáscara de papa) obtuvo la mejor conversión alimenticia lo cual quiere decir que dicho tratamiento necesita menos alimento (0,90 kg) para producir un kg de carne de pollo.

Un estudio realizado por Chiriboga, (2015), al utilizar tres balanceados comerciales y dos aditivos alimenticios en la alimentación de pollos de engorde presentaron una conversión alimenticia superior a la de la investigación (1,78 g).

5.5. Mortalidad

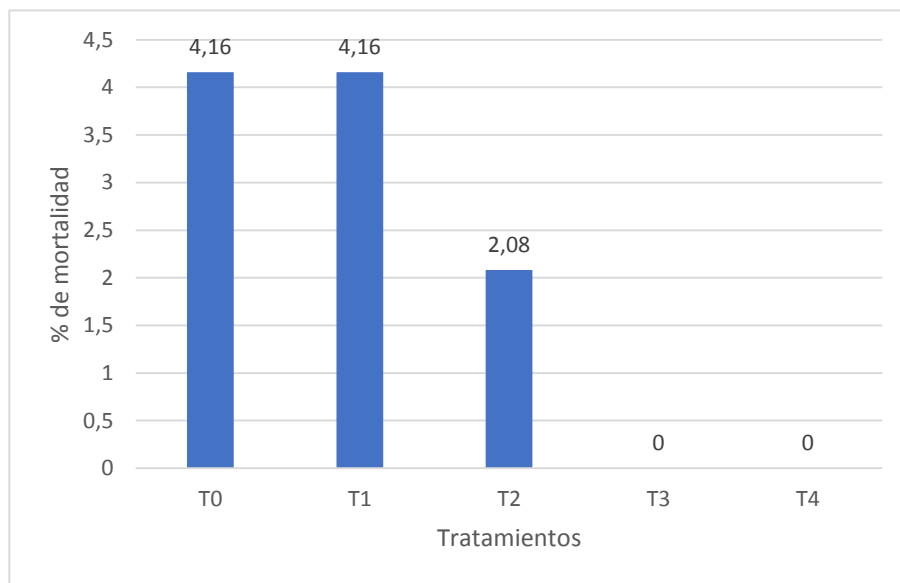
El análisis del parámetro mortalidad de todos los tratamientos durante las seis semanas se detallan a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 58. *Mortalidad total de aves desde la primera hasta la sexta semana*

Edad	Niveles de harina de cascara de papa					Promedio
	T0	T1 (5%)	T2 (10%)	T3 (15%)	T4 (20%)	
7	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0
35	2,08%	2,08%	2,08%	0	0	3
42	2,08%	2,08%	0	0	0	2

Finalmente, se determina la mortalidad total del experimento como se expresa en la tabla 58 siendo así el tratamiento T0 (dieta base) y T1 (5% de harina de cáscara de papa) quienes obtuvieron el mayor porcentaje de mortalidad con el 4,16 % cada tratamiento mencionado. Mientras que el tratamiento T2 (15% de harina de cáscara de papa) obtuvo el menor porcentaje de mortalidad con el 2,08% respectivamente. Los tratamientos T3, T4 no presentaron % de mortalidad durante los 42 días. Concluyendo que la inclusión de los niveles de harina de cáscara de papa, no causaron problemas de digestibilidad, siendo la alimentación de las aves en la etapa de engorde, la más adecuada, lo que permitió obtener mejor peso al momento de la venta. Esto se debe a que las mortalidades presentadas en este ensayo fueron por causas patológicas respiratorias.

Figura 26. *Análisis de mortalidad en los diferentes tratamientos*



En la figura 26 se puede observar el porcentaje de mortalidad frente a los tratamientos durante las seis semanas; expresando así que el T0 y T1 empataron en mortalidad con 4,16% con 2 pollos muertos en cada tratamiento, mientras que el T2 obtuvo el 2,08% con un pollo muerto, recalcando que en el T3 y T4, no se presentó mortalidad.

5.6. Análisis de Beneficio / Costo

El análisis económico relacionado a costos de producción y beneficio neto para cada tratamiento evaluado se muestra en la tabla 59, el proceso de producción de pollos alimentados a base de la utilización de harina de cáscara de papa con diferentes niveles en su dieta, se consideraron los costos de producción durante las 6 semanas de la experimentación, obteniéndose los mejores valores de beneficio costo para el tratamiento T4 con el 20% de la inclusión de harina de cáscara de papa, con un índice de beneficio costo de 1,24 USD; lo que significa que por cada dólar invertido durante la producción de pollos de engorde, se obtienen beneficios netos de 0,24 USD como se muestra en la figura 27.

Con el tratamiento del 15% de la inclusión de harina de cáscara de papa, se obtuvo un índice de beneficio costo de 1,12 USD; lo que significa que, por cada dólar invertido durante la producción de pollos, se obtienen beneficios netos de 0,12 USD; con los tratamientos del 10, 5 y 0% de la inclusión de harina de cáscara de papa, el índice de beneficio costo es de 1,06 USD; lo que significa que, por cada dólar invertido durante la producción de pollos, se obtienen beneficios netos de 0,06 USD

Figura 27. Análisis de Beneficio / Costo

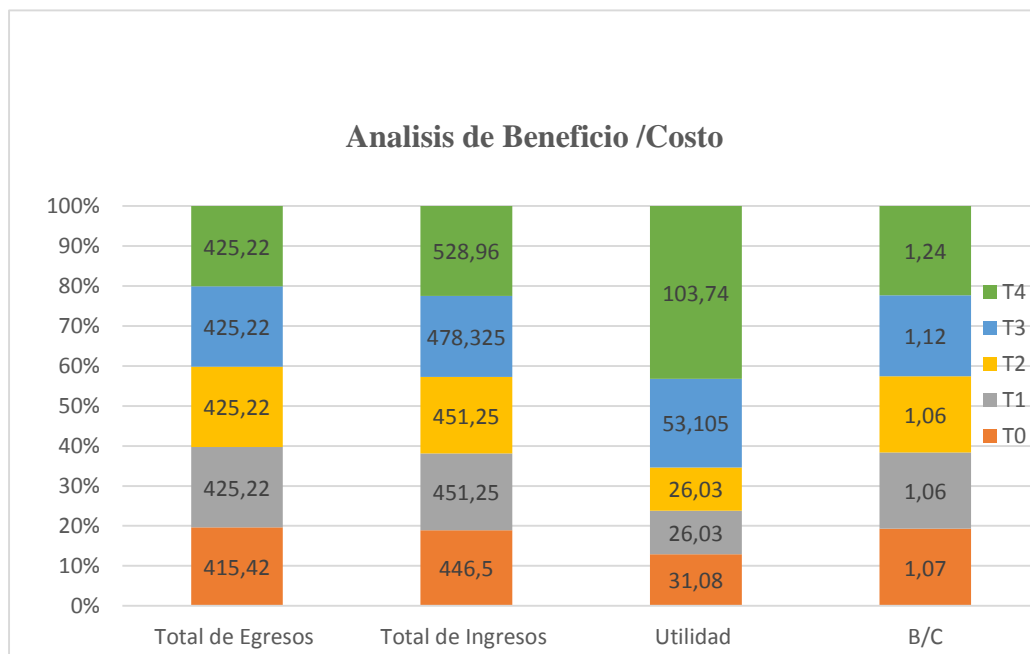


Tabla 59. Costos de producción, ingresos y beneficios netos obtenidos en cada tratamiento

Concepto	Unidad	Tratamientos														
		T0 (Testigo - dieta base)			T1 (5% de harina de cáscara de papa)			T2(10% de harina de cascará de papa)			T3 (15% de harina de cascará de papa)			T4 (20% de harina de cascará de papa)		
		Cantidad	V.U	V.T	Cantidad	V.U	V.T	Cantidad	V.U	V.T	Cantidad	V.U	V.T	Cantidad	V.U	V.T
Pollos	Unidad	96	0,76	72,96	96	0,76	72,96	96	0,76	72,96	96	0,76	72,96	96	0,76	72,96
Balanceado Inicial	Kg	4,6	32,6	149,96	4,6	32,6	149,96	4,6	32,6	149,96	4,6	32,6	149,96	4,6	32,6	149,96
Balanceado Final	Kg	5	32,96	164,8	5	32,96	164,8	5	32,96	164,8	5	32,96	164,8	5	32,96	164,8
Desinfectante	Frasco	2	2,5	5	2	2,5	5	2	2,5	5	2	2,5	5	2	2,5	5
Vitaminas	Sobres	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5
Vacunas	Frascos	1	3,5	3,5	1	3,5	3,5	1	3,5	3,5	1	3,5	3,5	1	3,5	3,5
Antibiótico	Sobres	1	6	6	1	6	6	1	6	6	1	6	6	1	6	6
Tamo	Sacos	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	5
Papa	Lb				108	7	7	108	7	7	108	7	7	108	7	7
Gas	Cilindro	2	1,6	3,2	2	3	6	2	3	6	2	3	6	2	3	6
Total de Egresos		117,6	85,92	415,42	225,6	94,32	425,22	225,6	94,32	425,22	225,6	94,32	425,22	225,6	94,32	425,22
Venta de pollos		470	0,95	446,5	475	0,95	451,25	475	0,95	451,25	503,5	0,95	478,325	556,8	0,95	528,96
Utilidad				31,08			26,03			26,03			53,105			103,74
Costo de Producción																
Beneficio/Costo				1,07			1,06			1,06			1,12			1,24

VI. COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS

Las hipótesis sujetas a comprobación para este trabajo investigativo fueron las siguientes:

H₀. El uso de harina de cáscara de papa a diferentes dosis de concentraciones no influye en los parámetros productivos de pollos Broiler.

$$\mathbf{H_0: } \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

H₁. El uso de harina de cascará de papa a diferentes dosis de concentraciones influye en los parámetros productivos de pollos Broiler.

$$\mathbf{H_1: } \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$$

Al examinar los resultados obtenidos en la presente investigación, observamos que las distintas dietas alimenticias para pollos tuvieron resultados diversos entre sí, en todas las semanas que se llevó a cabo la fase experimental, a través de los análisis estadísticos realizados a todas las variables propuestas durante esta investigación, se obtuvieron resultados que nos demuestran que la mayoría de variables presentaron una significación estadística significativa; esto nos indica que existieron diferencia en cuanto a promedios de tratamientos (*).

De acuerdo a los resultados estadísticos obtenidos en esta investigación se acepta la hipótesis alterna (**H₁**) y se rechaza la hipótesis nula (**H₀**); es decir que: “El uso de harina de cascará de papa a diferentes dosis de concentraciones influye en los parámetros productivos de pollos Broiler”.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- Se concluye que al aplicar harina de cáscara de papa a diferentes concentraciones en el balanceado comercial resulto una alternativa muy favorable en cuanto a la crianza de pollos de engorde brindándonos una serie de ventajas y beneficios y de la misma manera ayudando al manejo adecuado de los residuos orgánicos. Cabe destacar que al analizar bromatológicamente la harina obtenida se pudo observar resultados muy sumativos en cuanto a la composición química del producto. El alto contenido de fibra, proteína, cenizas y el bajo contenido de grasa lo hace un producto utilizable en la alimentación de pollos.
- Al adicionar harina de cáscara de papa a diferentes concentraciones en los diferentes tratamientos se pudo evaluar los diferentes parámetros productivos observando que el tratamiento T4 (20% de harina de cáscara de papa) resulto ser más eficiente en cuanto a peso corporal, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, a diferencia del tratamiento T0 (alimento comercial) quien presento resultados muy inferiores a los presentados por el tratamiento ganador de manera que utilizar harina de cáscara de papa al 20 % resulta una dieta muy favorable en la crianza de pollos de engorde.
- En cuanto al análisis beneficio / costo en los tratamientos se pudo observar que los tratamientos T3 (15% de harina de cáscara de papa) y T4 (20% de harina de cáscara de papa) son los tratamientos que nos generaron un mayor beneficio con 0,12 USD el T3 y 0,24 USD el T4, a diferencia del T0 (alimento comercial) quien nos presentó un menor beneficio con apenas 0,7 USD. En cuanto a lo sintetizado se puede concluir claramente que utilizar harina de cáscara de papa sería una alternativa para agregar a la dieta de pollos de engorde de esa manera ayudando a la economía ya que son subproductos desechados y no aprovechados.

7.2. Recomendaciones

- Enseñar la importancia del uso de nuevas dietas para la alimentación de pollos de engorde con el uso de desechos orgánicos como la cáscara de papa con gran contenido nutricional, con el propósito de contribuir a la comunidad con los beneficios que conllevan este tipo de investigación
- Implementar la harina de cáscara de papa en inclusión del 20% de la dieta alimenticia en la explotación de pollos de engorde, ya que permitió registrar los mejores índices en los parámetros productivos
- Hacer más estudios sobre el efecto que causa en los parámetros productivos el uso de harinas de subproductos en la dieta alimenticia de pollos de engorde

BIBLIOGRAFIA

- Abdulazeez, H., Mohammed, U., & Jiddah, M. (2019). Performance and economic parameters of broiler chickens fed baobab (*Adansonia digitata L.*) seed meal as replacement for soyabean meal in semi-arid zone of Nigeria. *Global Journal of Biology, Agriculture & Health Sciences*, 1-10.
- Acuña, S., Párraga, N., & Alvarez, D. (2021). Efecto de la suplementación con harina de mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y tarwi (*Lupinus mutabilis*) sobre la respuesta productiva y composición nutricional de cuyes (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. doi:<https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i2.18430>
- Alonso, E. (2019). Métodos de vacunación. Obtenido de encolombia: <https://encolombia.com/veterinaria/publi/fenavi/f89/fenaviultores8902-especial/>
- Alvarado, H., Guerra, L., Montes de Oca, R., Ceró, Á., Zambrano, R., & Filian, W. (2018). Comportamiento de los indicadores peso semanal, ganancia media semanal, ganancia media diaria y ganancia media acumulada semanal en dos líneas de hembras Broilers en condiciones ambientales del trópico. *Producción Animal*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202018000300007&lng=es&tlng=es.
- Andrade, L. (2020). Evaluación del consumo de alimento, ganancia diaria de peso e índice de conversión alimenticia en cuyes (*Cavia porcellus*) mediante la suplementación de rechazo de papa. *Médica Veterinaria Zootecnista*. Universidad Central del Ecuador, 6. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22490/1/T-UCE-0014-MVE-114.pdf>

- Andrade, V., Toalombo, P., Andrade, S., & Lima, R. (2017). Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. *REDVET - Revista electrónica de Veterinaria*, 18(2), 1-8. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>
- Arroyo, P. (2021). Elaboración de bloques nutricionales con una inclusión de 3 niveles de harina de cáscara de papa para alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento engorde. *Médica Veterinaria y Zootecnista*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, 11. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7989/1/PC-002043.pdf>
- Ayala, M. (2020). Evaluación de parametros Zootécnicos y sistemas digestivos utilizados programas de alimentación modulada en pollo de engorde. Maestría en Ciencias Biologicas. Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo, Mexico, 23. Obtenido de http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/1919/IIAF-M-2020-0400.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Barcia, J., & Mendoza, F. (2021). Inclusión de harina integral de zapallo como pigmentante natural en la crianza de pollos (Coob500). *Rev Colombiana Cienc Anim. Recia*. doi:. <https://doi.org/10.24188/recia.v13.n2.2021.838>
- Basantes, T., Aragon, J., Albuja, L., & Vasquez, L. (2019). Diagnóstico de los costos, rendimientos de producción y comercialización de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la Zona 1 del Ecuador, año 2019. *Agronegocios*. Obtenido de <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/eagronegocios/article/view/5103/5286>
- Bavo, J., & Tenen, E. (2022). Diagnosticos de las condiciones que afectan la calidad en pollitos Broiler hasta los cinco días de vida. *Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabi*, 8. Obtenido de <https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/1791/1/TTMV51D.pdf>
- Bedoya, D. (2020). Efecto de cuatro niveles (5, 10, 15 y 20%) de harina de papa (*solanum tuberosum*) en la alimentación de pollos de engorde en la fase de

crecimiento y acabado en el ceasa. universidad tecnica de Cotopaxi, Latacunga, 55. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6737/1/PC-000897.pdf?fbclid=IwAR3S72xMfKVO-W4YJBg7Lu5pIEZyRV71UxFpnm58MUPHkiJ3zfrEgaD6MN0>

Besteiros, M. (2019). Cólera aviar - Síntomas y tratamiento. Obtenido de Experto animal: <https://www.expertoanimal.com/colera-aviar-sintomas-y-tratamiento-24530.html>

Benítez, M. (2022). Determinación morfométrica del TGI en pollos de engorde alimentados con harina de alfalfa (*Medicago sativa*). Universidad Esttal del sur de Manabi, 21. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3661/1/Informe%20de%20Tesis%20Final%20Melissa%20Rosario%20Benitez%20S%C3%A1nchez.pdf>

Bermeo, J. (2019). Comportamiento productivo de pollitas de la línea lohmann brown en la fase de postura-pico de producción (18–26 semanas) alimentadas con diferentes niveles de proteína de origen animal. Ingeniero Zootenista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo , Riobamba -Ecuador, 5. Obtenido de <https://1library.co/document/qvl8wrgy-comportamiento-productivo-pollitas-lohmann-produccion-alimentadas-diferentes-proteina.html>

Buces, F. (2013). Evaluación de un balanceado a base de harina de zapallo (*Cucurbita moschata*) y tres balanceados comerciales y aditivos alimenticios en ls crianza de pollos parrilleros Amaguaña. Universidad central del Ecuador. Obtenido de <https://docplayer.es/89268738-Universidad-central-del-ecuador-facultad-de-ciencias-agricolas-carrera-de-ingenieria-agronomica.html>

Calle, R. (2019). Evaluación de caracteres de crecimiento y mortalidad mediante restricción alimentaria en pollos de engorde a 3160 msnm. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca Ecuador, 48-49. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17903/1/UPS-CT008489.pdf>

Cedeño, K., & Vergara, C. (2017). Manejo de cortinas para mejorar el bienestra animal

- y parámetros productivos en pollos cobb500. Médico Veterinario. Escuela superior Politécnica Agropecuarios de Manabí, 10 . Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/722/1/TMV121.pdf>
- Chiguano, J., & Timbila, K. (2020). Costo de producción en la cría y manejo de pollos broiler en la granja dialmas del cantón la maná, provincia de Cotopaxi. Licenciatura en contabilidad y auditoría c.p.a. Universidad técnica de Cotopaxi, 22. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8531/1/UTC-PIM-000449.pdf>
- Chiriboga, P. (2015). Evaluación de tres balanceados energéticos -proteicos comerciales y dos aditivos alimenticios en la alimentación de pollos parrillero .Tumbaco,Pichimcha. Quito- Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3240/1/T-UCE-0004-04.pdf>
- Conave. (2018). Estadísticas Avícolas. Obtenido de Retrieved: <http://www.conave.org/upload/informacion/Estadisticas%20avicolas.pdf>
- Cornet, A. (2020). Determinación de la composición química de la papa. (M. P. Sherwood, Ed.) Obtenido de Farmer: https://bureau-insurance.com/es/determinacion-de-la-composicion-quimica-de-la-papa/#h2_0
- Cuéllar, J. (2021). Manejo de la cama en el galpón: mejoras en rendimiento y bienestar. Obtenido de Veterinaria Digital: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/manejo-de-la-cama-en-el-galpon-mejoras-en-rendimiento-y-bienestar/>
- Custodio, R. (2016). Efecto de la inclusión de harina de papa (solanum tuberosum) en dietas de pollos de engorde sobre los parámetros productivos y económicos. Universidad privada Antenor Orrego. Obtenido de https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/2931/1/Rep_med.vete_rosa.custodio_efecto.inclusi%c3%93n.harina.papa.solanum.tuberosum.dietas.pollos.engorde.par%c3%81metros.productivos.econ%c3%93micos.pdf

- Delgado, E., Orozco, Y., & Uribe, P. (2013). Comportamiento productivo de pollos alimentados a base de harina de plátano considerando la relación beneficio costo. *Zootecnia Tropical*, 31(4). Obtenido de <http://ve.scielo.org/pdf/zt/v31n4/art02.pdf>
- Díaz, E., Narváez, W., & Giraldo, J. (2016). Alteraciones Hematológicas y Zootécnicas del Pollo de Engorde bajo Estrés Calórico. *Información Tecnológica*. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642016000300021&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Esquivel, K. (2016). Efecto del aditivo promovit ad3e en la etapa de acabado de pollos parrilleros de la línea ross 308 en la localidad de bella vista - departamento de cochabamba. *Ingeniería Agronómica*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/10528/T-2349.pdf?sequence=1>
- Fairchild, B., & Czarick, M. (2020). Naturaleza cíclica de los pollos consumo de agua. Obtenido de aviNews: <https://avinews.com/la-naturaleza-ciclica-de-los-pollos-consumo-agua/>
- FAO. (2019). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura .
- Flórez, D., & Cobos, K. (2021). Análisis de la inclusión de *Cucurbita moschata* sobre los parámetros productivos en pollosde engorde. *Cienc. Tecnol. Agropecuaria*. doi:https://doi.org/10.21930/rcta.vol22_num3_art:2123
- Gamietea, I. (2019). Coriza infecciosa aviar, 2-3. Obtenido de Inta: https://inta.gob.ar/sites/default/files/intasp-coriza_infecciosa_gamietea.pdf
- Gao, R. (2021). Guia Técnica producción de carne en sistemas de pollos de engorde . Obtenido de Linked in: <https://es.linkedin.com/pulse/guia-t%C3%A9cnica-producci%C3%B3n-de-carne-en-sistemas-pollos-engorde-gao-?trk=pulse-article>

- Garcés, T. A. (2021). Microbioma y parámetros intestinales, metabólicos y zootécnicos de pollos alimentados con aceite esencial de orégano (*Lippia origanoides*) en un modelo de inflamación intestinal in vivo. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79600/1035856496.2021.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- García, J. (2019). Evaluación zootécnica del efecto de un aditivo probiótico sobre el sistema gastrointestinal en pollo de engorde en la genética ross ap. Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Cooperativa de Colombia, 22. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14362/1/2019_evaluacion_zootecnica_efecto.pdf
- Gómez, R., Cortés, A., López, C., & Ávila, E. (2011). Evaluación de tres programas de alimentación para pollos de engorda con base en dietas sorgo–soya con distintos porcentajes de proteína. Veterinaria México. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/vetmex/v42n4/v42n4a5.pdf>
- Gonzalez, C., & Barahona, R. (2014). Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa de *Saccharomyces cerevisiae* derivada de la fermentación de residuos de banano. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, 258-271.
- González, O. (2016). Avicultura (Primera edición 2015 ed.). Machala: ISBN: 978-9942-24-026-2. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6846>
- Green, B. (2019). Manejo esencial de la ventilación, 19. Obtenido de http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AviagenEssentialVentilationManagement-2019-ES.pdf
- Intriago, M. (2015). Políticas de importación de soya y su impacto en la producción avícola en la provincia de Manabí. Magister en negocios internacionales y

gestión de comercios exteriores. Universidad de Guayaquil, Guayaquil-Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8325/1/TESIS%20ING%20MAGALY%20INTRIAGO.pdf>

Jaramillo, A. (2011). Evaluación de la mezcla de un prebiótico y un ácido orgánico en la salud intestinal y parámetros productivos de pollos de engorde. Magíster en Ciencias Agrarias con Énfasis en Producción Animal Tropical. . Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira , Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/10077/8109006.2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Karla, M. (2022). Evaluación de los parámetros productivos en pollos de engorde a la inclusión de harina de palmiste (*Elaeis guineensis*). Universidad Estatal del Sur de Manabí. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3682/1/TESIS%20ULTIMA%20KARLA%20MORAN%20FINAL.pdf>

Klang, J., Tene, S., Nguemguo-Kalamo, L., Boungo, G., Ndomou-Houketchang, S., KoholeFoffe, H., & Womeni, H. (2019). Effect of bleaching and variety on the physico-chemical, functional and rheological properties of three new Irish potatoes (Cipira, Pamela and Dosa) flours grown in the locality of Dschang (West region of Cameroon). *Heliyon*. doi:10.1016/j.heliyon.2019.e02982

Landa, F. (2014). Evaluación de tres niveles de almidón de papa en la alimentación de pollos. Médica Veterinaria Zootecnista. Universidad Técnica de Ambato, Cevallos-Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/11434/1/Tesis%2029%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20329.pdf>

Leczneski, J. (2019). Su efecto sobre el rendimiento y salud de las aves y calidad de la carne. Obtenido de bmeditores: <https://bmeditores.mx/avicultura/vitaminas-su-efecto-sobre-el-rendimiento-y-salud-de-las-aves-y-calidad-de-la-carne->

1815/

- León, J. (2019). Respuesta fisiológica a nivel digestivo de los pollos de engorde alimentados con torta de Sachainchi (*Plukenetia volubilis* L.). Ingeniería Agropecuaria. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Manabí-Ecuador, 17. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1998/1/UNESUM-ECU-ING.AGROPE-2019-11.pdf>
- López, F., Caicedo, A., & Alegría, G. (2012). Evaluación de tres dietas con harina de hoja de bore (*Alocasia macrorrhiza*) en pollos de engorde. *Rev.MVZ Córdoba*, 17(3). Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/v17n3/v17n3a20.pdf>
- López, M. (2010). Manual Práctico Del Pollo de Engorde. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/34662817/manual-practico-del-pollo-de-engorde>
- Loza, A. (2005). Evaluacion de niveles de inclusion de sacha harina proteica en dietas practicas de engorde. . Ingeniero Agropecuario. Escuela Politecnica del Ejercito, Sangolquí-Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5422/4/T-ESPE-IASA%20I-002888.pdf>
- Luzón, S. (2018). Uso de harina de sangre de camal para fórmulas balanceadas de pollos de engorde en la granja Santa Inés. Universidad Técnica de Machala.
- Macías, R., Haro, J., Rojas, L., Mendieta, R., & Zambrano, G. (2020). Evaluación de harina de residuos de camarón sobre desempeño, características carcasa y rendimiento económico en Pollos de Engorde. *Pol. Con.*, 653-669.
- Marcillo, E. (2021). Parámetros productivos en pollos broiler utilizando torta de Sacha inchi (*Plukenetia*). Ingeniero Agropecuario. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Manabí, 13-14. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3443/1/Erick%20Marcillo%20Tesis.pdf>
- Márquez, Y., Salomón, J., & Acosta, R. (2019). Análisis de la interacción genotipo

ambiente en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum L.*). Obtenido de Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas:
<https://www.redalyc.org/journal/1932/193263199010/html/>

Martines, S. (2018). Evaluación de la Ganancia de Peso en Pollos de Engorda Durante las Fases de Iniciación y Finalización Suplementando Lecitina de Soya Liquidada a una Dieta Comercial como Promotor de Crecimiento. Ingeniero Agronomo Zootecnista. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, 26. Obtenido de <https://1library.co/document/q5wnjxgq-evaluacion-ganancia-iniciacion-finalizacion-suplementando-lecitina-comercial-crecimiento.html>

Marulanda, J. (2017). Sistema digestivo de las aves, características, órganos y glándulas . Obtenido de Animales y glandulas : <https://animalesbiologia.com/aves/anatomia-de-las-aves/sistema-digestivo-de-las-aves>

Mejia, T. (2020). Sistema Digestivo de las Aves: Partes y Funciones. *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/sistema-digestivo-aves/>

Mena, M. (2020). El pollo nuestro de cada día : Los impactos de la industria de la carne en el Ecuador. Obtenido de plan V: <https://www.planv.com.ec/investigacion/investigacion/el-pollo-nuestro-cada-dia-impactos-la-industria-la-carne-el-ecuador>

Méndez, G., Durán, L. A., Hume, M. E., & Silva, .. (2017). Performance, blood parameters, and carcass yield of broiler chickens supplemented with Mexicanoregano oil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 515-520.

Mendoza, F., Vargas, P., Vivas, W., Valencia, N., Verduga, C., & Dueñas, A. (2020). Sustitución parcial de maíz por harina integral de Cucurbita moschata y su efecto sobre las variables productivas de pollos Cobb 500. *Cienc. Tecnol. Agropecuaria*, 21(2). doi: https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num2_art:1298

Miniguano, V. (2020). Efecto de la utilización de harina de zanahoria (*daucus carota*) y alfarina (*Medicago sativa*) en la pigmentación y características

organolépticas de la carne de pollo broiler. Universidad Técnica de Cotopaxi.

Mora, J., Velasco, C., Mejia, A., & Flores, R. (2018). Midiendo pérdidas en la cadena papa en Ecuador. International Potato Center., 28. Obtenido de [http://file:///C:/Users/HP/Downloads/CIP-Midiendo-perdidas-en-la-cadena-papa-Ecuador%20\(1\).pdf](http://file:///C:/Users/HP/Downloads/CIP-Midiendo-perdidas-en-la-cadena-papa-Ecuador%20(1).pdf)

Morales, G. (2023). Galpón para pollos de engorde engorde. Obtenido de agroempresario.com: <https://agroempresario.com/publicacion/19638/galpon-para-pollos-de-engorde/>

Morán, K. (2022). Evaluación de los parámetros productivos en pollos de engorde a la inclusión de harina de palmiste (*Elaeis guineensis*). Universidad Estatal Del Sur De Manabí, 25. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3682/1/TESIS%20ULTIMA%20KARLA%20MORAN%20FINAL.pdf>

Muñoz, P. (2020). Viabilidad del sistema Recolaps como herramienta para reducción de costos. Administrador de Empresas. Universidad Santo Tomás, Colombia, 10. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/31933/2021silvanasalguero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Nieto, K. (2022). Evaluación de los parámetros productivos en pollos de engorde a la inclusión de harina de palmiste (*Elaeis guineensis*). Universidad Estatal del sur de Manabí. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3682/1/TESIS%20ultima%20karla%20moran%20final.pdf>

NutriNews. (2021). Efectos de la utilización de fibra en la dieta para pollos de engorde. Obtenido de [https://nutrinews.com/efectos-de-la-utilizacion-de-fibra-en-la-dieta-para-pollos-de-engorde/#:~:text=La%20adici%C3%B3n%20de%20alimentos%20fibrosos,de%20tracto%20gastrointestinal%20\(TGI\).](https://nutrinews.com/efectos-de-la-utilizacion-de-fibra-en-la-dieta-para-pollos-de-engorde/#:~:text=La%20adici%C3%B3n%20de%20alimentos%20fibrosos,de%20tracto%20gastrointestinal%20(TGI).)

- Ortiz, M. (2020). Parametros productivos en la avicultura . Obtenido de Bm editores: <https://bmeditores.mx/avicultura/parametros-productivos-en-la-avicultura/>
- Pacheco, R. (2013). “Utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación de pollos parrilleros”. *Ingeniero Zootecnista*. Escuela de Ingeniería Zootécnica, Riobamba- Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/3128/1/17T1186.pdf>
- Pié, J. (2021). Principales enfermedades víricas en pollos de engorde en los Estados Unidos. Obtenido de Veterinaria Digital: https://www.veterinariadigital.com/articulos/principales-enfermedades-viricas-en-pollos-de-engorde-en-los-estados-unidos/#principales_enfermedades_viricas_en_pollos
- Pilla, S. (2017). Utilización de manano oligosacárido en el engorde y acabado de pollo, en el centro experimental académico salache. Universidad Técnica de Cotopaxi., Latacunga- Ecuador, 8-9. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5226/6/PC-000282.pdf>
- Pita, M. (2019). Evaluación de los parámetros productivos de pollos cobb 500 alimentados con dos balanceados comerciales. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.
- Pomboza, P., Guerrero, R., Guevara, D., & Rivera, V. (2018). Granjas avícolas y autosuficiencia de maíz y soya. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo regional*, 28(51). Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41755135001>
- Pozo, V. (2021). Comportamiento productivo de pollos broiler con la utilización de diferentes niveles de jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) como probiotico natural. *Ingeniero Agropecuario*, 6-7. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/7565/1/UPSE-TIA-2022-0021.pdf>
- Quintana, J. (2020). Manejo del pollo de engorde durante su primera semana de vida .

Obtenido de bm editores: <https://bmeditores.mx/avicultura/manejo-del-pollo-de-engorda-durante-su-primera-semana-de-vida/>

Quisaguano, J. (2021). Comportamiento productivo de los pollos parrilleros en ambientes controlados y manuales. Escuela Superior Polotécnica de Chimborazo, 34. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15636/1/17T01664.pdf>

Quispe, C. (2021). Harina de Brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*) como aditivo fitobiótico en raciones para pollos de engorde. Maestría en Ciencias Veterinarias. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga.

Rebollar, M. (2020). Función de producción en pollos de engorde línea cobb 500 bajo sistemas intensivo en temascal tepec. Ingeniera Agrónoma Zootecnista. Universidad Autónoma del estado de México, 25. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/111840/Tesis%20Mayra%20Rebollar%20Puebla%20repositorio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rivas, R. (2021). Estrategias de mercadeo y comercialización de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) En el cantón Loja, provincia de Loja. (Ingeniería Agronómica). Universidad Nacional de Loja., Loja.

Rodriguez, F., Waxman, S., & Lucas, J. (2016). Particularidades anatómicas fisiológicas y etológicas con repercusión terapéutica, en medicina aviar (II): aparato digestivo, aparato cardiovascular, sistema músculo-esquelético, tegumento y otras características. Veterinaria Digestivo Cardiovascular Muscular. Obtenido de <https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2017/3/10/113722.pdf>

Rodriguez, Y. (2009). Utilización de harina de subproductos avícola, en varias dosificaciones como fuente de proteína animal, en el engorde de pollos parrilleros, en el cantón Jipijapa. Universidad Estatal del Sur de Manabi. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/206/1/unesum-ecu-admg->

5.pdf?fbclid=IwAR28Rha7ca5RNstMNJPRDqUbGTuGz28EOR6QC2WifvY-5im26W7u1032qzY

Ross. (2018). Manual de manejo de ross 308, 13-14. Obtenido de https://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross-BroilerHandbook2018-ES.pdf

Salazar, B. (2017). ABC.FINANZAS.COM. Obtenido de <https://abcfinanzas.com/administracion-financiera/relacion-costo-beneficio/>

Salvador, E. (2022). Importancia de la fibra en dietas de aves en el período inicial. Obtenido de Avipecuaria: <https://actualidadavipecuaria.com/importancia-de-la-fibra-en-dietas-de-aves-en-el-periodo-inicial/>

Sánchez, C. (2019). Uso de harina de semillas de “pan de árbol (*artocarpus heterophyllus*) en raciones de crecimiento y acabado de pollos de engorde cobb 500. Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Obtenido de https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/10404/S%c3%a1nchez_Herrera_Cinthia_Elvira.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sánchez, E. M. (2019). Sector Avícola Ecuador . Obtenido de <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/09/Sector-avicola-Ecuador.pdf>

Sandoval, E. (2016). Diseño de un plan de administración ambiental de la producción y faenamiento de pollos broiler en la avícola pollos campo. Ingeniero Zootecnista. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba-Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5387/1/17T1417.pdf>

Santos, S. (2020). Estudio de factibilidad de la implementación de una granja avícola de pollos de engorde semi-tecnificada en la comuna Rio Verde. Ingeniero Agropecuario. Universidad Estatal Península de Santa Elena, 1. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5652/1/UPSE-TIA-2020-0023.pdf>

- Sarmiento, R. (2019). Evaluación de caracteres de crecimiento y mortalidad mediante restricción alimentaria en pollos de engorde a 3160 msnm. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Cuenca- Ecuador, 32. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17903/1/UPS-CT008489.pdf>
- Siavichay, A. (2021). “Efecto de un emulsificante de lípidos sobre la productividad y rendimiento a la canal de pollos de engorde en restricción alimenticia”. Médico Veterinario Zootecnista. Universidad de Cuenca, 29. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/35827/6/Trabajo%20de%20titulacion.pdf>
- Sommantico, S. (2019). La importancia del efecto de la luz en los pollos de engorde. Obtenido de <https://www.infocampo.com.ar/la-importancia-del-efecto-de-la-luz-en-los-pollos-de-engorde>.
- Torres, D. (2017). Exigencias Nutricionales de proteínas bruta y energía metabolizable para pollos de engorde. Revista de Investigación Agraria y Ambiente, 110. Obtenido de [file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-ExigenciasNutricionalesDeProteinaBrutaYEnergiaMeta-6383706%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-ExigenciasNutricionalesDeProteinaBrutaYEnergiaMeta-6383706%20(1).pdf)
- Torres, D. (2018). Exigencias nutricionales de proteínas bruta y energía metabolizable para pollos de engorde. Revista de investigación Agraria y Ambiente, 106. Obtenido de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2052/2815>
- Ucañan, R. (2015). Gestipolis. Cálculo de la relación Beneficio Coste (B/C). Obtenido de <https://www.gestipolis.com/calculo-de-la-relacion-beneficio-coste/>
- Ulloa, R. (2016). Efecto de la harina de maracuyá (*passiflora edulis*) sobre los parámetros zootécnicos en la alimentación de pollos de engorde. Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Técnica de Ambato, 14. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23813/1/Tesis%2061%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20421.pdf>
- Urresta, B. (2010). Evaluación del valor nutricional de la harina de mashua

- (*Tropaeolum tuberosum*) En dietas para pollos de engorde. Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2062/1/CD-2866.pdf>
- Vaca, D. (2007). Utilización de proteasa para la asimilación de la torta de soya en la cria y engorde de pollos. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba – Ecuador. Obtenido de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1757/1/17T0785.pdf>
- Vaca, I., & Cruz, R. (2021). Diseño e implementación de un prototipo iot para el monitoreo de parámetros ambientales aplicados a la avicultura para la crianza de pollos de granja utilizando hardware de bajo costo y aws (amazon web services). Ingeniero electrónico. Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21122/1/UPS-GT003439.pdf>
- Varas, J. (2019). Efecto de aislado proteico a base de “Anchoveta” (*Engraulis ringens*) en dietas de pollos de engorde sobre integridad intestinal, parámetros productivos y rentabilidad económica. Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo- Perú. Obtenido de <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/unitru/14893/Varas%20Yesqu%20Jos%c3%a9%20Emmanuel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vásquez, M. (2019). Evaluación de diferentes niveles de un simbiótico comercial en dietas de pollos de carne. Universidad Nacional Agraria La Molina., Lima - Perú, 9. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4320/vasquez-ccollque-mariluz-angela.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vega, N. (2020). Propiedades químicas, físicas y tecnofuncionales de la cáscara de papa (*Solanum tuberosum*) para uso como extensor en productos cárnicos frescos picados. Escuela Agrícola Panamericana.
- Vera, A., & Chavarría, M. (2020). Extracción y caracterización del almidon de papa

(*Solanum tuberosum*). El Higo Revista Científica, 10(2).
doi:<https://doi.org/10.5377/elhigo.v10i2.10550>

Villacís, H. (2017). Diseños de los sistemas de automatización para la ampliación de una granja avícola. Escuela Politécnica Nacional Quito, 7. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19018/1/CD-8415.pdf>

Villavicencio, D., & Zavala, J. (2014). Obtención de la Harina de Papa como Sustituto Parcial en la Elaboración de Pan Tipo Enrollado. Ingeniero/a en Alimentos. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil.

Zambrano, J., & Barreto, O. (2018). Recursos y nuevas opciones en la alimentación animal: torta de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*). Universidad Cooperativa de Colombia. Obtenido de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/1544/1841?fbclid=IwAR3gIV-V1KQCpivhq-tyPLT3yXcHvR0CKYQS3hIvnlQZwnlTydAWYg-32tE>

Zambrano, N. (2021). Morfometría en órganos accesorios del TGI en pollos de engorde alimentados con torta de Sachá Inchi (*Plukenetia volubilis*). Ingeniero Agropecuario. Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, 9-14-16. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2931/1/TESIS%20FINAL%2030-03-2021.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Ubicación de Investigación



Anexo 2. Base de Datos

PESO CORPORAL INICIAL

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	47,75	47,67	46,25	47,42	47,27
T1	47,42	47,42	48,42	47,42	47,67
T2	48,52	47	46,67	47,92	47,52
T3	47,58	47,58	46,92	47,83	47,48
T4	47,50	47,58	47,08	47,33	47,38

PESO CORPORAL SEMANA 1

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	143,42	149,25	162,17	152,67	152,67
T1	149,25	150,08	169,17	163	157,88
T2	166,33	163,50	161,83	158,17	162,46
T3	159,75	167	156,75	162,58	161,52
T4	156,42	163,92	168,33	161,67	162,58

PESO CORPORAL SEMANA 2

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	353,58	358,5	355,67	356,92	356,17
T1	368,08	368,83	369	370	368,98
T2	380,17	379,75	380,75	380,17	380,21
T3	387	391,5	387,92	388,33	388,69
T4	397,67	401	399,17	405,25	400,77

PESO CORPORAL SEMANA 3

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	649,83	650,67	662,08	658,75	655,33
T1	730,83	729,58	728,58	745,83	733,71
T2	787,17	785,08	781,83	785,58	784,92
T3	816,42	824,33	829,83	839,67	827,56
T4	881,58	906,33	902,33	894,83	896,27

PESO CORPORAL SEMANA 4

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	1205,17	1179,42	1175	1094,08	1163,42
T1	1196,25	1152,83	1202,17	1189,08	185,08
T2	1232,17	1200	1224,58	1188,08	1211,21
T3	1305,67	1338,92	1321,08	1319,92	1321,40
T4	1378,75	1453,17	1362,08	1392,25	1396,56

PESO CORPORAL SEMANA 5

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	1564,17	1680,08	1573,17	1646,42	1615,96
T1	1747,67	1720,75	1748,42	1738,58	1738,85
T2	1846,25	1835	1855,17	1846,42	1845,71
T3	1946,33	1848,75	1938,42	1949,17	1945,67
T4	2222,17	2094	2087,58	2056,17	2114,98

PESO CORPORAL SEMANA 6

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	1792	2032,33	2064	2061,83	1987,54
T1	2268,92	2285,25	2246,33	2295,67	2274,04
T2	2500,83	2527,42	2519,83	2523	2517,77
T3	2732,5	2718	2691,58	2689,25	2707,83
T4	2935,67	2969,92	2988,67	2996,67	2996,67

CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 1

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	2952	2952	2952	2952	11808
T1	2952	2952	2952	2952	11808
T2	2952	2952	2952	2952	11808
T3	2952	2952	2952	2952	11808
T4	2952	2952	2952	2952	11808

CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 2

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	7584	7584	7584	7584	30336
T1	7584	7584	7584	7584	30336
T2	7584	7584	7584	7584	30336
T3	7584	7584	7584	7584	30336
T4	7584	7584	7584	7584	30336

CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 3

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	12888	12888	12888	12888	51552
T1	12888	12888	12888	12888	51552
T2	12888	12888	12888	12888	51552
T3	12888	12888	12888	12888	51552
T4	12888	12888	12888	12888	51552

CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 4

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	19680	19680	19680	19680	78720
T1	19680	19680	19680	19680	78720
T2	19680	19680	19680	19680	78720
T3	19680	19680	19680	19680	78720
T4	19680	19680	19680	19680	78720

CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 5

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	27192	27192	27092	27192	108588
T1	27192	27042	27192	27192	109618
T2	27032	27192	27192	27192	108608
T3	27192	27192	27192	27192	108768
T4	27192	27192	27192	27192	108768

CONSUMO DE ALIMENTO SEMANA 6

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	31728	31544	31728	31728	126728
T1	31541	31728	31728	31728	126725
T2	31728	31728	31728	31728	126912
T3	31728	31728	31728	31728	126912
T4	31728	31728	31728	31728	126912

CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 1

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	2,57	2,42	2,12	2,34	2,36
T1	2,42	2,40	2,08	2,13	2,25
T2	2,08	2,11	2,13	2,13	2,13
T3	2,19	2,06	2,23	2,14	2,15
T4	2,25	2,11	2,02	2,15	2,13

CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 2

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	2,06	2,03	2,04	2,04	2,04
T1	1,97	1,97	1,97	1,96	1,96
T2	1,91	1,90	1,89	1,90	1,9
T3	1,86	1,84	1,85	1,86	1,85
T4	1,80	1,79	1,80	1,77	1,79

CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 3

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	1,76	1,78	1,74	1,76	1,76
T1	1,57	1,57	1,58	1,54	1,56
T2	1,45	1,46	1,46	1,46	1,45
T3	1,40	1,38	1,37	1,36	1,37
T4	1,29	1,25	1,26	1,27	1,26

CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 4

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	1,42	1,45	1,45	1,57	1,47
T1	1,43	1,48	1,42	1,44	1,44
T2	1,39	1,42	1,39	1,44	1,41
T3	1,30	1,27	1,29	1,29	1,28
T4	1,23	1,17	1,25	1,22	1,21

CONVERSIÓN ALIMENTICIA 5

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	1,49	1,39	1,47	1,42	1,44
T1	1,33	1,35	1,33	1,34	1,33
T2	1,25	1,27	1,25	1,26	1,25
T3	1,19	1,19	1,20	1,19	1,19
T4	1,04	1,11	1,11	1,13	1,09

CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANA 6

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TOTAL
	R1	R2	R3	R4	
T0	1,52	1,32	1,31	1,31	1,36
T1	1,18	1,18	1,20	1,18	1,18
T2	1,08	1,07	1,07	1,07	1,07
T3	0,98	0,99	1,00	1,00	0,99
T4	0,92	0,90	0,90	0,90	3,62

Anexo 3. Evidencia de la investigación

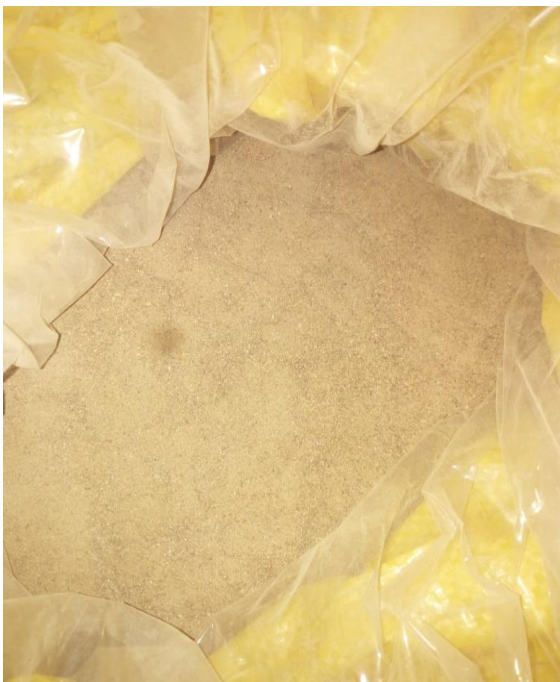
Lavado y desinfección de cáscara de papa



Secado de cáscara de papa



Harina de cáscara de papa



Limpieza y desinfección del galpón



Limpieza y desinfección de comederos y bebederos



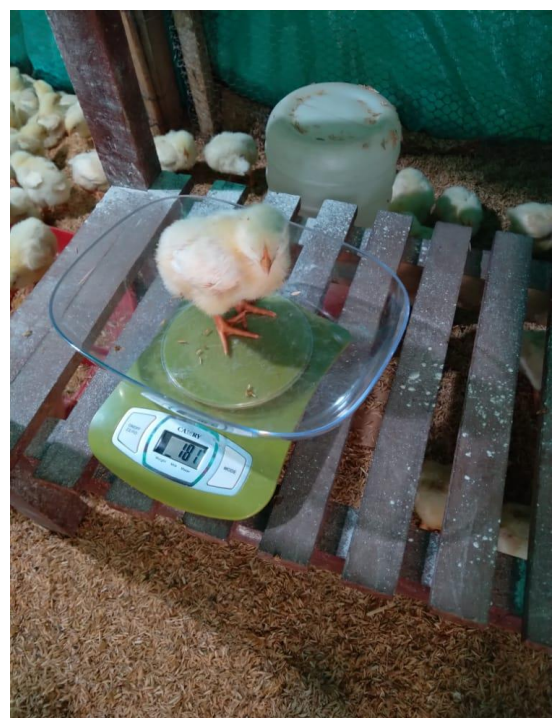
Llegada de pollitos de un día



Vacuna de Bronquitis infecciosa en agua



Pesaje primera semana



Adición de harina de cáscara de papa



Vacuna de New Castle en agua



Pesaje segunda semana



Diferentes tratamientos con su repetición



Visita de campo



Visita de campo



Pesaje 5ta semana



Pesaje 6ta semana



Anexo 4. Análisis Bromatológico



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
LABORATORIO DE SUELOS Y PLANTAS



Casilla 18-01-334 Telfs. 746151-746171 Fax 746231 Cevallos - Tungurahua

LABORATORIO DE SUELOS Y PLANTAS

Datos del cliente:

NOMBRE:	Jenny Curay	COD. LAB:	18 2023
ATENCIÓN:	Jenny Curay	MUESTRA:	Materia Prima
DIRECCIÓN:	Guaranda	MATRIZ :	S
PROVINCIA:	Bolivar	ANALISIS:	Bromatológico
CANTÓN:	Guaranda		

Datos de la muestra:

HARINA DE CASCARA DE PAPA	FECHA DE TOMA DE MUESTRA:
	22/03/2023
RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:	INGRESO AL LAB. : 22/03/2023
LOTE:	SALIDA: :27/03/2023

Código Laboratorio	Unidad	Valor
* PROTEINA BRUTA	%	10.5
* EXTRACTO ETereo	%	1.6
* FIBRA BRUTA	%	29.0
CENIZAS	%	9.4
HUMEDAD	%	12.9

Parametro analizado	Método	Equipo
Proteina	Kjedahl	Micro Kjedahl
Grasa	Goldfish	Extractor goldfish
Fibra	Det. Proximal	Determinador de Fibra
Cenizas	Gravimétrico	Balanza analítica



JORGE LUIS
TOAPANTA

Ing. Jorge Toapanta
RESPONSABLE DEL ANALISIS