

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE ALMIDÓN DE PAPA
EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS PARRILLEROS”**

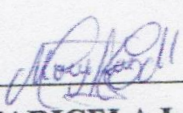
FLOR MARICELA LANDA MANOTOA

**Trabajo de investigación estructurado de manera independiente como
requisito para optar el título de Médica Veterinaria Zootecnista**

CEVALLOS - ECUADOR

2014

La suscrita FLOR MARICELA LANDA MANOTOA, portadora de cédula de identidad número:1804604815, libre y voluntariamente declaro que el trabajo de investigación titulado: “EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE ALMIDÓN DE PAPA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE” es original, auténtica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica.



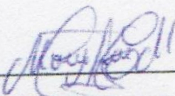
FLOR MARICELA LANDA MANOTOA

DERECHO DE AUTOR

Al presentar esta tesis como uno de los requisitos previos para la obtención del título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que haga de esta tesis un documento disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de esta tesis dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de esta tesis, o de parte de ella.

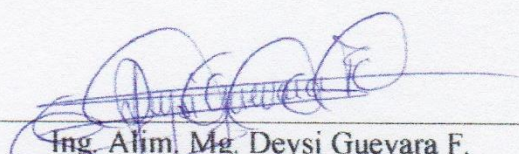


FLOR MARICELA LANDA MANOTOA

**“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE ALMIDÓN DE PAPA EN LA
ALIMENTACIÓN DE POLLOS PARRILLEROS”**

REVISADO POR:

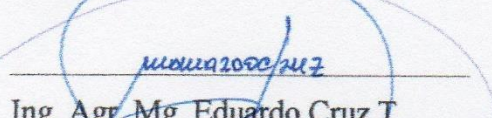


Dr. Mg. Gerardo Kelly A.
TUTOR

Ing. Alim. Mg. Deysi Guevara F.
ASESORA DE BIOMETRÍA

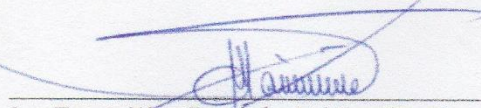
APROBADO POR LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL DE GRADO

Fecha



Ing. Agr. Mg. Eduardo Cruz T.
PRESIDENTE

15-04-2015



IngZoot. Mg. Patricio Núñez T.

15-04-2015



Ing. Zoot. Mg. Ricardo Guerrero L.

15-04-2015

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación dedico a mi querida madre María Eloísa, quien ha sido el pilar fundamental de mi educación, razón de mí existir y sobre todo un ejemplo de constancia y esfuerzo para un mañana prometedor.

A mis hermanos y hermanas Holguer, Juan, Edgar, Elvia, Sofía, Mercedes, Silvia y Nataly que me dan su apoyo incondicional en cada uno de mis objetivos planteados.

A todas las personas que ya no están presentes conmigo, Dios se los llevó a su lado; sin embargo prevalecen en mi mente y en mi corazón.

A mi esposo Oscar Leonel, soporte de mis anhelos y mis sueños por cumplir, mi más hermoso tesoro hallado.

Agradecimientos

A Dios por estar presente en mi vida, derramar bendiciones sobre mí y obsequiarme el regalo más preciado mi hijo Oscar Jair, guiar mis pasos de mi vida estudiantil y así culminar una de mis metas propuestas.

A mi hermana María Mercedes, gracias por ser la persona más especial de este mundo más que una hermana mi confidente, mi cómplice, razón por la cual te agradezco públicamente todo lo humanamente posible que has hecho por mí.

A mi hermano Holguer Arturo, mi ejemplo de tolerancia cuyo apoyo es desinteresado sin esperar nada a cambio.

A la Universidad Técnica de Ambato en especial a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, cuyas autoridades y profesores hacen una institución de excelencia académica, donde cada uno de nosotros estamos encaminados para ser profesionales al servicio de la sociedad.

A mis amigos y compañeros gracias por ser parte de mí, brindarme su apreciada amistad que siempre los llevaré en mi mente y corazón.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
CAPÍTULO 1	01
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	01
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	01
1.2. ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA	02
1.3. JUSTIFICACIÓN	03
1.4. OBJETIVOS	04
1.4.1 Objetivo general	04
1.4.2. Objetivos específicos	04
CAPÍTULO 2	05
MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS	05
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	05
2.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	06
2.2.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	06
2.2.1.1. La papa	06
2.2.1.2. Valor nutritivo de la papa fresca	06
2.2.1.3. Uso de la papa en la alimentación animal	06
2.2.1.4. Almidón de papa	07
2.2.1.5. Proceso para la obtención de almidón de papa	08
2.2.2. VARIABLE DEPENDIENTE	09
2.2.2.1. El pollo broiler	09
2.2.2.2. Clasificación taxonómica de los pollos de engorde.....	09
2.2.2.3. Consumo de alimento en pollos Cobb 500.....	10
2.2.2.3.1. Parámetros para la formulación de balanceado...	11
2.2.2.4. Aparato digestivo de las aves	12
2.2.2.5. Digestión de los compuestos nutritivos	14
2.2.2.5.1. Digestión de hidratos de carbono	14
2.2.2.5.2. Digestión de lípidos	15
2.2.2.5.3. Digestión de proteínas	15
2.3. HIPÓTESIS	16
2.4. VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	16
2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	17

	Pág.
CAPÍTULO 3	18
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	18
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	18
3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO	18
3.3. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR	19
3.4. FACTORES EN ESTUDIO	19
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL	19
3.6. TRATAMIENTOS	20
3.7. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO	21
3.8. DATOS TOMADOS	22
3.9. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN	23
CAPÍTULO 4	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1. RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y DISCUSIÓN	28
4.1.1. Ganancia en peso	28
4.1.2. Conversión alimenticia	35
4.1.3. Mortalidad	42
4.1.4. Consumo de alimento	42
4.2. RESULTADOS, ANÁLISIS ECONÓMICO Y DISCUSIÓN	44
4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	47
CAPÍTULO 5	48
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
5.1. CONCLUSIONES	48
5.2. RECOMENDACIONES	50
CAPÍTULO 6	51
PROPUESTA	51
6.1. TÍTULO	51
6.2. FUNDAMENTACIÓN	51
6.3. OBJETIVO	51
6.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	52
6.5. IMPLEMENTACIÓN Y PLAN DE ACCIÓN	52
BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXOS	61

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL ALMIDÓN DE PAPA (EN 100 GRAMOS)	07
CUADRO 2. CONSUMO DE ALIMENTO EN POLLOS.....	10
CUADRO 3. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES RECOMENDADOS PARA LA LINEA COBB	11
CUADRO 4. CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA MATERIA PRIMA DEL BALANCEADO	11
CUADRO 5. ESQUEMA DEL ADEVA.....	20
CUADRO 6. TRATAMIENTOS	20
CUADRO 7. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS DIETAS EXPE- RIMENTALES DE LOS POLLOS PARA LA ETAPA DE ENGORDE	24
CUADRO 8. COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES PARA LA ETAPA DE ENGORDE DE LOS POLLOS ..	25
CUADRO 9. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LA VARIABLE GA- NANCIA EN PESO	29
CUADRO 10. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE GANANCIA EN PESO	30
CUADRO 11. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LA VARIABLE CON- VERSIÓN ALIMENTICIA	36
CUADRO 12. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE CONVERSIÓN ALI- MENTICIA	37
CUADRO 13. COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL ENSAYO POR TRATAMIENTOS	44
CUADRO 14. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO..	45
CUADRO 15. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO-COSTO DE LOS TRATAMIENTOS CON TASA DE INTERÉS AL 11%...	45
CUADRO 16. ANÁLISIS DE LA UTILIDAD BRUTA Y RENTABILIDAD	46
CUADRO 17. COMPOSICIÓN DE LA DIETA PARA LA ETAPA DE EN- GORDE DE LOS POLLOS)	53

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Figura 1. Árbol de problemas	02
Figura 2. Degradación de los azúcares en las aves	11
Figura 3. Características del ensayo	21
Figura 4. Esquema de la disposición de los tratamientos del ensayo.....	22
Figura5. Regresión lineal para niveles de almidón de papa y la ga- nancia en peso a los 35 días	31
Figura 6. Regresión lineal para niveles de almidón de papa y la ga- nancia en peso a los 42 días	32
Figura 7. Regresión lineal para niveles de almidón de papa y la ga- nancia en peso a los 49 días	33
Figura 8. Regresión lineal para niveles de almidón de papa y la ga- nancia en peso a los 56 días	33
Figura 9. Curva de crecimiento para ganancia en peso	34
Figura 10. Regresión lineal para niveles de almidón de papa y la con- versión alimenticia a los 35 días	38
Figura 11. Regresión lineal para niveles de almidón de papa y la con- versión alimenticia a los 42 días	39
Figura 12. Regresión lineal para niveles de almidón de papa y la con- versión alimenticia a los 49 días	40
Figura 13. Regresión lineal para niveles de almidón de papa y la con- versión alimenticia a los 56 días	40
Figura 14. Curva de crecimiento para conversión alimenticia	41

RESUMEN EJECUTIVO

El ensayo se realizó en la propiedad del Señor Luis Cholota, localizado en el barrio Jerusalén, parroquia Picaihua, al Oriente del cantón Ambato, provincia de Tungurahua, sus coordenadas geográficas son 1°16'06" de latitud Sur y 78°34'41" de longitud Oeste, con el propósito de: establecer el nivel adecuado de inclusión del almidón de papa (5% T1, 10% T2, 15% T3 y Testigo sin adición de almidón de papa T4), como fuente energética, determinando el mayor rendimiento en la etapa de engorde de pollos; a más de, evaluar económicamente los resultados.

Se empleó el diseño experimental de bloques completamente al azar, con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Se efectuó el análisis de variancia, pruebas de significación de Tukey al 5%, para diferenciar entre tratamientos. Polinomios ortogonales con cálculo de correlación y regresión entre tratamientos que recibieron niveles de almidón de papa. El análisis económico se realizó mediante el cálculo de la relación beneficio costo (RBC).

Los mejores resultados se obtuvieron en los tratamientos que se suministró la dieta alimenticia conformada por balanceado más 15% de almidón de papa (T3) con una mayor ganancia en peso, tanto a los 35 días (570,55 g), como a los 42 días (1 348,89 g), a los 49 días (1 881,56 g) y a los 56 días (2 373,83 g), reportando así mismo mejor conversión alimenticia a los 35 días (1,83), a los 42 días (1,96), a los 49 días (2,19) y a los 56 días (2,39).

La evaluación de la mortalidad permitió establecer que no se presentó mortalidad en ningún tratamiento durante el ensayo; por lo que los niveles de almidón de papa, no causaron problemas de digestibilidad, siendo la alimentación de las aves en la etapa de engorde adecuada.

Con respecto al consumo de alimento se concluye que, la cantidad total de alimento consumido por cada ave, durante el desarrollo del ensayo fue de 5 730,83 g en el tratamiento T1, 5 723,34 g en el tratamiento T2, 5 693,34 g en el tratamiento T3 y 5 732,80 g en el tratamiento testigo.

Del análisis económico se deduce que, el tratamientos que se administró 15% de almidón de papa más balanceado (T3), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 0,35, en donde los beneficios netos obtenidos fueron 0,35 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el tratamiento de mayor rentabilidad.

SUMMARY

The test was conducted on the property of Mr. Luis Cholota, located in the Jérusalén neighborhood, parish Picaihua, the East Canton Ambato, Tungurahua province, its geographical coordinates are 1°16'06 "south latitude and 78°34'41" west longitude for the purpose of: establishing the appropriate level of inclusion of potato starch (5% T1, 10% T2, T3 and 15% control without adding potato starch T4), as an energy source, determining the best performance in stage fattening chickens; more than economically evaluate the results.

The experimental design of randomized complete block with four treatments and three repetitions was used. Analysis of variance, Tukey tests of significance of 5% was made to differentiate between treatments. Orthogonal polynomials calculation of correlation and regression between treatments received potato starch levels. The economic analysis was performed by calculating the cost benefit ratio (RBC).

The best results were obtained in treatment that consists of balanced diet plus 15% potato starch (T3) with increased weight gain, both at 35 days (570.55 g) as at 42 was supplied days (1 348.89 g), at 49 days (1 881.56 g) and 56 days (2 373,83 g) and the same reporting better feed conversion at 35 days (1.83), the 42 days (1.96) at 49 days (2.19) and 56 days (2.39).

The evaluation of the mortality provided that no mortality occurred in any treatment during the trial; so the levels of starch potatoes, not cause problems digestibility, being feeding birds in the appropriate stage of fattening.

With respect to feed consumption is concluded that the total amount of food consumed by each bird during assay development was 5 730.83 g for T1, 5 723.34 g in the treatment T2, 5693, 34 g in the treatment T3 to 5 732.80 g in the control treatment.

Economic analysis shows that the treatments that 15% of more balanced potato

starch (T3) was administered, reached the highest benefit cost ratio of 0.35, where net profits were 0.35 times the investment, being from an economic point of view the treatment of higher returns.

CAPÍTULO 1

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

"El desconocimiento de las características nutricionales del almidón de papa como fuente energética en pollos de engorde, tiene como consecuencia pollos de bajo peso en relación a la edad, razón por la cual no permite el desarrollo productivo y económico de los productores vinculados con esta importante actividad de la avicultura, en el barrio Jerusalén, parroquia Picaihua, cantón Ambato, provincia de Tungurahua".

Biblioteca del campo (2012), manifiesta que la producción de los pollos ha tenido un desarrollo importante durante los últimos años y está muy difundida a nivel mundial, especialmente en climas templados y cálidos, debido a su alta rentabilidad, buena aceptación en el mercado, facilidad para encontrar buenas líneas y alimentos concentrados de excelente calidad. La crianza de pollo de engorde es uno de los ingresos económicos de muchas familias a nivel nacional, pero últimamente se ha visto deteriorado por la insuficiente ganancia de peso sobre todo al final de la etapa de engorde debido a muchas causas entre ellas está el desconocimiento de las características nutricionales del almidón de papa y por supuesto su nivel de inclusión en los balanceados.

Gelvéz, L. (2013), argumenta que las aves aprovechan el alimento con mucha eficiencia. Lo que nos permite reemplazar ingredientes en la ración alimenticia así como incorporar a la dieta nuevos ingredientes que benefician en la conversión alimenticia.

Según FAO (2008), el principal constituyente de la papa es el almidón y en proporciones mínimas contiene potasio (K), fósforo (P), vitamina A, B1, B2, y C,

cuya característica es altamente energética, razón por la cual es un excelente alimento que puede estar presente en altos porcentajes en las dietas para animales. Es importante desarrollar procesos que generen valor agregado a este producto, una de la alternativa para este producto sería la elaboración de balanceados para animales.

1.2 ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA

Los pequeños productores utilizan almidón de papa en la ración alimenticia pero desconoce su nivel de inclusión lo que ha provocado un factor limitante en producción de pollos de engorde dando como resultado un desbalance de la dieta, creando una expectativa dudosa si el ingrediente en estudio actuó como un componente eficaz en la etapa de engorde o simplemente no lo hizo.

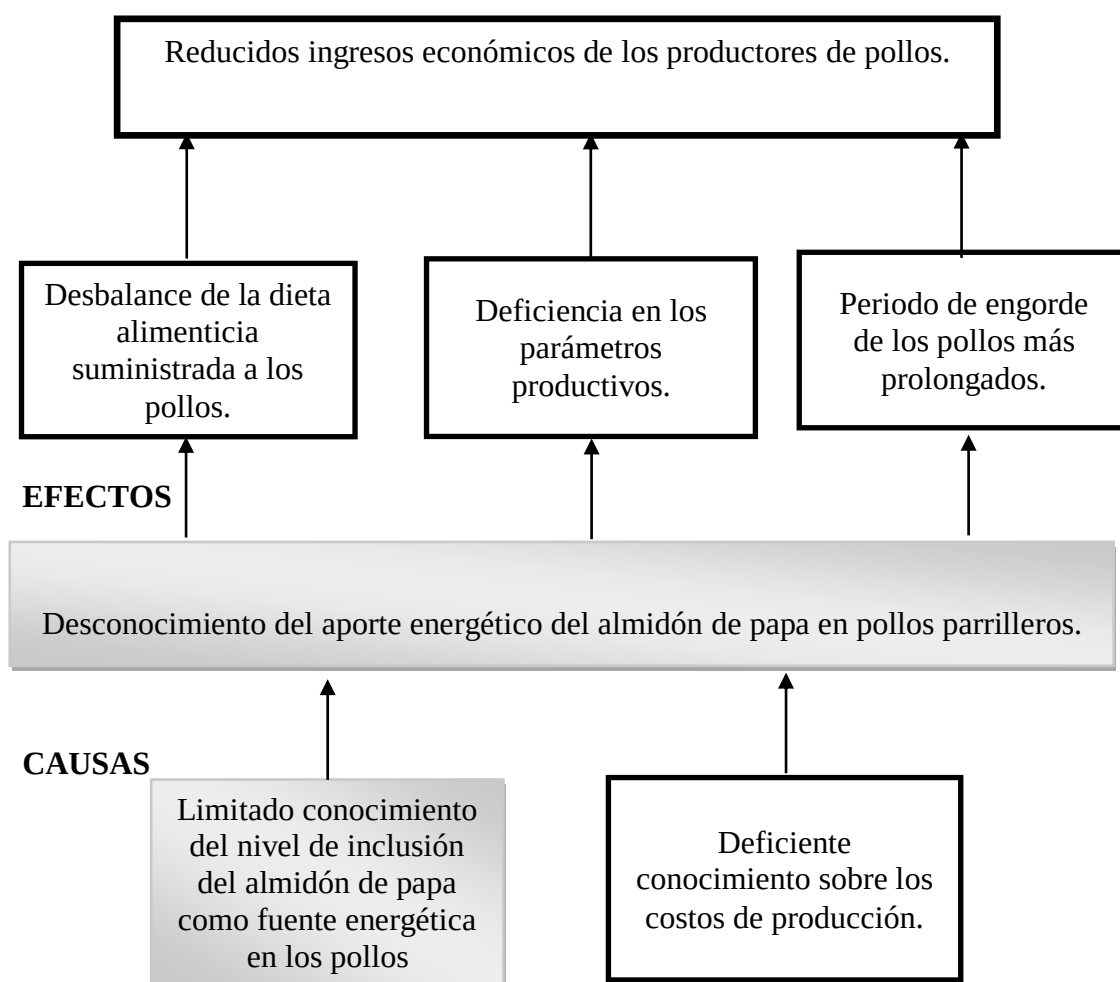


Figura 1. Árbol de problemas

Elaboración: Landa. (2014)

La limitada capacitación de los productores y deficiente conocimiento sobre los costos de producción; son factores que provoca un desbalance en la dieta alimenticia, debido a que se ven en la necesidad de incluir otros ingredientes a la ración alimenticia de esta manera no cumplen los parámetros productivos deseados especialmente en la etapa de engorde.

Todo lo anteriormente mencionado va a tener como una consecuencia final una reducción de los ingresos económicos de los productores, perdiendo el interés en la producción de los pollos y dedicándose a la crianza de otros animales domésticos o vinculándose a otra actividad sin relación alguna al sector pecuario.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se realiza por diferentes razones entre las principales tenemos: conocer el aporte energético del almidón de papa, debido a que es un ingrediente que nuestros productores incluyen en dieta alimenticia de los pollos especialmente en las últimas cuatro semanas que corresponde a la etapa de engorde, razón por la cual existe necesidad de probar diferentes niveles de utilización.

Otra de las razones a investigar es por medio de la misma dotar a los productores de una nueva alternativa de materia prima, como lo es el almidón de papa y su nivel de utilización en la dieta de los pollos de engorde, de esta manera darle un uso a la producción de este cultivo que en ciertas épocas se da en exceso, teniendo en cuenta que en el Ecuador, la demanda del mismo, no es muy común en nuestro medio. Ya sea para consumo humano y tampoco animal.

Según Lascano, O. y Mejía, J. (2007), es un producto que se lo puede suministrar en diferentes épocas de desarrollo de los animales, su inclusión no afecta las

características de: color, olor, sabor, textura de la carne, teniendo en cuenta su nivel de inclusión.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar tecnología para la producción de pollos parrilleros con la utilización de almidón de papa en la etapa de engorde.

1.4.2. Objetivos específicos

Establecer el nivel adecuado de inclusión del almidón de papa como fuente energética, determinando el mayor rendimiento en la etapa de engorde.

Evaluar los costos de producción de cada tratamiento del ensayo.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Lascano, O. y Mejía, J.(2007), en la tesis de grado "Sustitución de una fuente energética de maíz (*Zea mays*), por harina de papa (*Solanum tuberosum*), en la dieta de cuyes (*Cavia porcellus*)", durante las etapas de levante y engorde, probaron porcentajes 0, 25, 50, 75 y 100% de harina de papa en sustitución de la harina de maíz y tuvieron como conclusión que, para la crianza y producción de cuyes para carne, se recomienda utilizar el 100% de harina de papa. En la etapa de engorde, se recomienda usar el 100% de harina de papa, en el período de 61 a 75 días y en el período de 76 a 90 días el 75% de harina de papa.

Chalán, L. (2008), en la tesis de grado "Utilización de diferentes niveles de harina de papa en la alimentación de cerdos en las etapas de crecimiento y engorde", se investigó el efecto de diferentes niveles de harina de papa (15, 20, 25 y 30%), en la alimentación de cerdas Landrace-York, en las etapas de crecimiento y engorde, evaluando diferentes variables durante 120 días de experimentación. Determinándose los mejores rendimientos productivos en cerdas en las etapas de crecimiento y engorde mediante la utilización de 25 y 30% de harina de papa, obteniéndose además que los niveles óptimos de utilización dentro de la alimentación de cerdas Landrace-York en etapa de crecimiento se establecieron en un rango de 27,94 a 28,29% de inclusión, mientras que en la etapa de engorde varían dentro de un rango de 27,70 a 27,91%. Por lo expuesto se recomienda, utilizar el 30% de harina de papa ya que se obtuvo los mejores rendimientos.

2.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.2.1. VARIABLE INDEPENDIENTE: Niveles de almidón de papa.

2.2.1.1. La papa

Trujillo, G. (2013), argumenta que el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*), que a lo largo de la historia ha ocupado un lugar trascendental en la alimentación humana, tuvo origen Perú y Bolivia, con el tiempo el hombre andino extendió el cultivo hasta la región andina, ocupando las regiones altas de Colombia, Ecuador; Perú, Bolivia y Chile.

2.2.1.2. Valor nutritivo de la papa fresca

Pusimacho, M.y Sherwood,S. (2001), relatan que la papa es rica en nutrientes energéticos, debido al alto contenido de almidón (65-80%) y presencia de azúcares 10%.Las vitaminas que contiene la papa son: vitaminas del complejo B, tiamina (B1), riboflavina (B2), niacina (B3), ácido pantoténico (B5), piridoxina (B6), biotina (B7), inositol (B8), vitamina A, y vitamina K. Los aminoácidos limitantes son la metionina y la cistina.

2.2.1.3. Uso de la papa en la alimentación animal

Pusimacho, M. y Sherwood,S.(2001), argumentan que el uso de papa es una alternativa en la alimentación animal cuando su precio sea bajo en el mercado, en su experiencia demuestran que es posible sustituir el grano por tubérculo siendo la papa más eficiente en conversión alimenticia de materia seca.El uso de la papa en la alimentación animal, aparte de ser una buena forma de dar salida al excedente de producción, permite ahorrar y rebajar los costos en un 33%, la papa cocida y suministrada a libre consumo cuando su precio es bajo y suplementada con una cantidad restringida de concentrado reduce los costos en la alimentación.

2.2.1.4. Almidón de papa

Herrera, M. (2002), afirma que es un componente funcional importante en el sistema alimenticio constituye la fuente principal de energía en la dieta, estos polisacáridos de reserva se almacenan principalmente en los tubérculos.

Según Torres, T. (1999), el almidón se compone de dos tipos de moléculas de polisacáridos amilosa (lineal) y amilopectina (ramificada), ambas son homoglicanos de D- glucosa, estas se encuentran íntimamente asociadas en gránulos.

Según Herrera, M. (2002), afirma que su contenido en grasa es muy bajo ($< 1\%$), de modo que dietas ricas en estos alimentos pueden presentar deficiencias en ácido linoleico. Tienen también un bajo contenido en minerales esenciales, excepto potasio y hierro. Además son deficitarios en proteína y en aminoácidos esenciales. El contenido medio en proteína se sitúa menos del 1%, del cual aproximadamente la mitad corresponde a nitrógeno no proteico, la papa contiene un inhibidor trípico que resulta parcialmente inactivado cuando se deshidrata a alta temperatura, pero no cuando se desecan al sol, cuyo valor nutricional se presenta en el cuadro 1.

Gómez, R. y Wong, D. (2010), manifiesta que la tasa de conversión de papa fresca a almidón de papa varía entre 10 a 1 y 6 a 1, según la cantidad de materia seca contenida en la papa. Sin embargo, los conocedores definen la tasa de 5 a 1.

CUADRO 1. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL ALMIDÓN DE PAPA EN 100 GRAMOS

Nutrientes	Cantidad
Energía	333
Proteína	0,10
Glúcidos	80,30
Fibra(g)	0,10
Calcio (mg)	11
Hierro (mg)	0,70

Fuente: Mataix, J. (2003)

Según Instituto Nacional de Nutrición (2005), la composición química del almidón de papa difiere según la variedad, características del suelo, forma de cultivo, estado de madurez, condiciones climáticas y ambientales.

2.2.1.5. Proceso para la obtención de almidón de papa

Según Miranda, H. y Valle, C. (2003), argumenta que el proceso para la obtención de almidón de papa tiene las siguientes fases.

Recepción.- las papas (*Solanum tuberosum*) son seleccionadas y desechadas aquellas que no tengan buena presentación.

Pesado.- se realiza con una balanza tipo reloj.

Lavado.- se procede a lavar con agua corriente para eliminar las impurezas propias del tubérculo.

Pelado mecánico.- se realiza en un pelador abrasivo, enviando a las papas peladas a una solución de metabisulfito de sodio al 1% con propósito de inactivar la polifenol oxidasa evitando el empardeamiento del tubérculo.

Licuada.- las papas peladas se trasladan a una licuadora industrial de donde se obtiene la pulpa. Se emplea agua de cal al 10%.

Reposo.- la pulpa se deja reposar mínimo 6 horas para liberar el almidón retenido en las células mediante la ruptura de puentes de calcio.

Lavado.- la pulpa se coloca en bolsas de lienzo por medio del cual y, mediante la acción de agua corriente, se separa la lechada de almidón de la parte sólida de la pulpa, la lechada de almidón pasa por tinajas de sedimentación.

Sedimentación.- se deja la lechada 6 horas para que mediante reposo absoluto el almidón descienda al fondo.

Trasiego.- el agua es retirada de las tinas mediante un sistema de sifón invertido.

Secado.- el almidón es colocado en bandejas dentro de una estufa a 40°C hasta alcanzar 10% de humedad.

Molienda.- se realiza en un molino manual obteniéndose un polvo fino, con tamaño de partícula uniforme.

Almacenamiento.- el producto final se mantiene en un lugar seco y ventilado.

2.2.2. VARIABLE DEPENDIENTE: Parámetros productivos.

2.2.2.1. El pollo broiler

Ojeda, W. (2010), afirma que su nombre se deriva del vocablo inglés broiler que significa parrilla o pollo para asar. Pertenecen a las razas súper pesadas, para la obtención de esta raza se realizaron varios cruzamientos, hasta dar con ejemplares resistentes a enfermedades, mejor peso, buena presentación física, excelente coloración del plumaje, etc.

2.2.2.2. Clasificación taxonómica de los pollos de engorde

Padilla y Cuesta (2003), clasifican el pollo parrillero como se cita a continuación:

REINO:	Animal
TIPO:	Cordados
SUBTIPO:	Vertebrados
CLASE:	Aves
ORDEN:	Galliformes
FAMILIA:	Phasianidae
GÉNERO:	<i>Gallus</i>

ESPECIE: *domesticus*

Nombre científico: *Gallus domesticus*

2.2.2.3. Consumo de alimento en pollos

Cobb Vantress, (2012), indica que los nutrientes que constituyen el alimento básico alimenticio, proveen al organismo los compuestos nutritivos que necesita para cumplir su ciclo biológico. En el cuadro 2 se anota las recomendaciones de la cantidad de alimento a suministrar a estos animales de acuerdo a la edad.

CUADRO 2. CONSUMO DE ALIMENTO EN POLLOS

Día	Peso corporal g/ave	Consumo Diario de alimento g/ave	Consumo de alimento Acumulado g/ave	Día	Peso Corporal g/ave	Consumo Diario g/ave	Consumo Acumulado g/ave
7	177		150	32	1788	186	2637
8	208	30	180	33	1880	193	2823
9	242	35	215	34	1973	200	3016
10	279	40	255	35	2067	202	3216
11	320	45	300	36	2162	203	3418
12	364	50	350	37	2257	205	3621
13	410	55	405	38	2352	206	3826
14	459	60	465	39	2447	206	4032
15	511	66	531	40	2542	208	4240
16	567	72	603	41	2637	209	4449
17	626	78	681	42	2732	210	4659
18	688	84	765	43	2826	212	4871
19	753	90	855	44	2919	214	5085
20	821	96	951	45	3100	216	5301
21	891	102	1053	46	3112	218	5519
22	964	109	1162	47	3192	218	5739
23	1039	116	1278	48	3281	218	5961
24	1115	123	1401	49	3369	220	6185
25	1193	130	1531	50	3456	225	6410
26	1272	137	1668	51	3542	226	6636
27	1353	144	1812	52	3627	226	6862
28	1436	151	1963	53	3711	227	7089
29	1521	158	2121	54	3794	227	7316
30	1608	165	2286	55	3876	228	7544
31	1697	179	2448	56	3058	228	7772

Fuente: Cobb Vantress, (2012)

2.2.2.3.1. PARÁMETROS PARA LA FORMULACIÓN DE BALANCEADO

En el cuadro 3 se señalan los parámetros requeridos para la formulación de balanceados. (Cobb Broiler Nutrition Guide, 2003)

CUADRO 3. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES RECOMENDADOS PARA LA LÍNEA COBB

		Inicial	Crecimiento	Terminación 1	Terminación 2
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	3023	3166	3202	3202
Proteína Bruta	(%)	21.5	19.5	18.0	17.0
AMINOÁCIDOS DIGESTIBLES					
Lisina	(%)	1.17	1.10	0.97	0.91
Metionina	(%)	0.50	0.48	0.43	0.40
Metionina +Cistina	(%)	0.86	0.84	0.77	0.70
Treonina	(%)	0.85	0.80	0.73	0.70
Triptófano	(%)	0.21	0.19	0.17	0.16
Arginina	(%)	1.39	1.30	1.20	1.11
MINERALES					
Calcio	(%)	0.90	0.88	0.84	0.78
Fósforo Disponible	(%)	0.45	0.42	0.40	0.35
Sodio	(%)	0.20	0.17	0.16	0.16
Cloro	(%)	0.20	0.20	0.20	0.20
Potasio	(%)	0.65	0.65	0.65	0.65
ESPECIFICACIÓN MÍNIMA					
Ácido Linoléico	(%)	1.25	1.25	1.25	1.25
Colina	Mg/Kg	400	350	300	300

Fuente: Cobb Broiler Nutrition Guide (2003)

En el cuadro 4 se cita el contenido nutricional de la materia prima del balanceado. (National Research Council, 2000)

CUADRO 4. CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA MATERIA PRIMA DEL BALANCEADO.

Elementos	Maíz	Melaza	Ingredientes			
			Polvillo de arroz	Aceite de palma	Torta de soya	Harina de huesos
Proteína %	8,9	2,9	11	-	44	-
Energía Kcal/kg	3.790	2.343	2.200	7.900	2.825	-
Fibra %	2,90	-	4,00	-	7,00	-
Grasa %	3,50	-	12,00	99,40	0,50	-
Calcio %	0,03	0,82	0,04	-	0,40	24,00
Fósforo %	0,03	0,06	0,05	-	0,95	12,00
Metionina %	0,15	-	0,04	-	0,12	-
Lisina %	0,12	-	0,42	-	0,64	-
Triptófano %	0,09	-	0,50	-	1,00	-

Fuente: National Research Council (2000)

2.2.2.4. Aparato digestivo de las aves

El sistema digestivo de las aves se compone de la siguiente manera:

Según Teruya, R. (2013), la cavidad oral (boca) de las aves contiene una lengua, glándulas salivales, papilas y unas protuberancias que facilitan la deglución de alimentos. El paladar contiene una hendidura llamada coana que conecta la cavidad nasal con la boca. En las aves no existe separación neta entre la boca y la faringe. En las paredes de la cavidad bucal se hallan numerosas glándulas salivales. La saliva en las aves tiene una coloración gris lechoso, en ella se encuentra la amilasa salival y lipasa en pequeñas cantidades, cuya función es retener los alimentos (granos) por corto tiempo y luego es pasado directamente al buche

Según Bondi, A. (2005), el esófago comunica la faringe con el estómago, a la entrada del tórax se ensancha formando el buche, divertículo con orificios de entrada y salida muy próximos, donde aparentemente hay actividad enzimática (Ptialina de la saliva), pero su función principal es el almacenamiento de los alimentos, la regulación de la llenura gástrica y el reblandecimiento del alimento por acción de la saliva y las secreciones del buche y esófago, facilitadas por los movimientos de sus paredes. Luego del buche viene la segunda porción del esófago que penetra a la cavidad torácica.

F.C.A. (2005), manifiesta que la región gástrica posee dos órganos: proventrículo y molleja. El primero también llamado estómago succenturiado es un órgano pequeño, por el cual el alimento pasa con rapidez, y cuya principal función es la de secretar jugo gástrico, pepsina y ácido clorhídrico. La molleja en cambio es un órgano muy musculoso desarrollado en forma arriñonada. En su interior se pueden encontrar piedras y elementos duros que han ingerido las aves y, sumado este contenido a la fuerte acción de compresión realizada por este órgano, actúa como órgano de masticación y de digestión. De la molleja, el alimento parcialmente predigerido pasa al intestino delgado donde los procesos digestivos son similares al de otros animales

Según Sarmiento, J. (2014), el intestino delgado se extiende desde la molleja al origen de los ciegos. Es comparativamente largo y de tamaño casi uniforme por todas partes, se subdivide en:

Duodeno.- El duodeno sale del estómago muscular (molleja) por su parte anterior derecha, se dirige hacia atrás y abajo a lo largo de la pared abdominal derecha, en el extremo de la cavidad dobla hacia el lado izquierdo, se sitúa encima del primer tramo duodenal y se dirige hacia delante y arriba. De este modo se forma un asa intestinal, la llamada asa duodenal, en forma de "U", cuyas dos ramas están unidas por restos de mesenterio. Entre ambos tramos de dicha asa se encuentra un órgano alargado, el páncreas, allí desembocan los conductos del páncreas y del hígado. La reacción del contenido del duodeno es casi siempre ácida, presentando un pH de 6.31, por lo que posiblemente el jugo gástrico ejerce aquí la mayor parte de su acción.

Sarmiento, J. (2014), argumenta que el yeyuno empieza donde una de las ramas de la U del duodeno se aparta de la otra del ave consta de unas diez asas pequeñas, dispuestas como una guirnalda y suspendidas de una parte del mesenterio. Presenta un pH de 7.04.

Según Sarmiento, J. (2014), el íleon, cuya estructura es estirada y se encuentra en el centro de la cavidad abdominal, su pH es de 7.59. En el lugar del íleon, donde desembocan los ciegos, empieza en el intestino grueso.

Según Bondi, A. (2005), el intestino grueso consta de dos ciegos y el colon, no existe una clara demarcación entre el colon y el recto; el colon relativamente es corto, los ciegos son dos sacos de 17 cm de largo, donde continúa la degradación de los nutrientes y su única aparente función es reabsorber y servir de depósito de bacterias que aprovechan la fibra y sintetizan algunas vitaminas del complejo B.

Bondi, A. (2005), argumenta que el colon casi recto y corto conduce el contenido intestinal a la cloaca, abertura común al aparato digestivo y urinario. La mayor parte de agua de la orina es reabsorbida en la cloaca dándole a la orina una consistencia pastosa y de color blanquecino. Los desperdicios nitrogenados son excretados en forma de ácido úrico y uratos, en vez de urea como lo es en mamíferos.

2.2.2.5. Digestión de los compuestos nutritivos.

2.2.2.5.1. Digestión de hidratos de carbono

Según Almirón, E. (2013), los glúcidos que ingieren las aves principalmente están contenidos en los granos. Químicamente, la mayoría, son polímeros de la glucosa, así tenemos al almidón, el cual está constituido por moléculas de amilasa y amilopectina. También ingieren celulosa, pudiendo en ocasiones ingerir sacarosa, como así también algunos monosacáridos libres. Si el estómago está lleno los alimentos permanecen en el buche, en el cual se produce un reblandecimiento e hidratación de los mismos, donde fundamentalmente interviene la secreción salival, la cual por medio de la ptialina (en las aves que la poseen), comienza una hidrólisis enzimática del almidón por la amilasa pancreática y las disacaridasas intestinales (maltasa, sacarasa y lactasa), produciéndose en primer lugar moléculas de dextrina (son cadenas cortas de glucosa) y posteriormente moléculas de glucosa que se absorben. También se produce y absorbe fructosa y galactosa procedentes de la sacarosa y de la lactosa, respectivamente del almidón. (Figura 2.)

Bondi, A. (2005), manifiesta que los azúcares que escapan a la digestión en el intestino delgado pasan a los ciegos, donde por fermentación microbiana, se degradan y forman ácidos orgánicos (Láctico y Ácidos Grasos Volátiles).

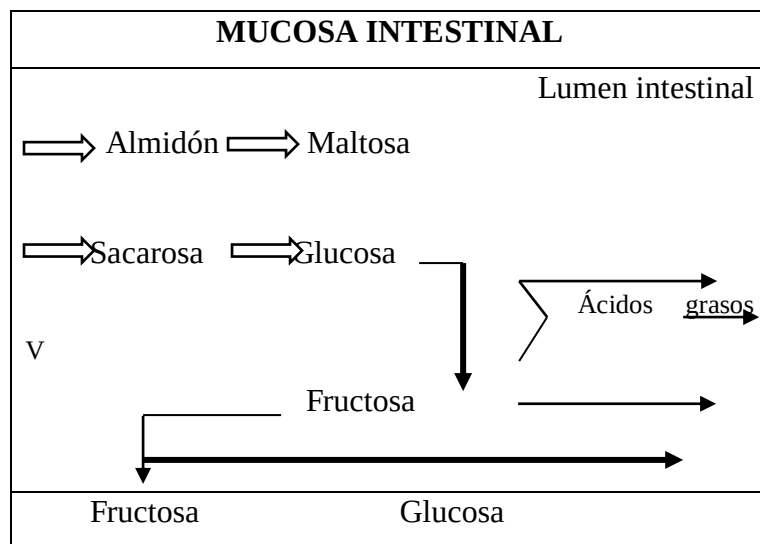


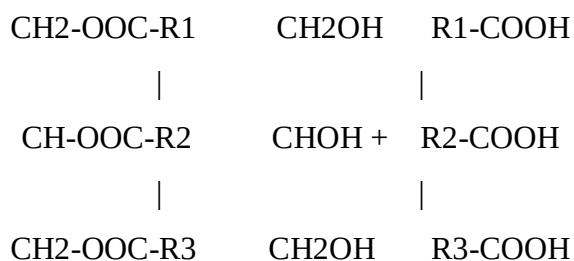
Figura 2. Degradación de los azúcares en las aves

Fuente: Ruiz, R. (2008)

2.2.2.5.2. Digestión de lípidos

Lazcano, D. (2014), afirma que los triglicéridos están formados por una molécula de glicerina (o glicerol) unida a tres moléculas de ácidos grasos.

DIGESTIÓN DE LOS TRIGLICÉRIDOS



Según Lazcano, D. (2014), la grasa del alimento es hidrolizada en el intestino delgado a ácidos grasos y glicerina por la acción conjunta de las sales biliares (son derivados del ácido cólico que emulsionan y saponifican las grasas) y de la lipasa pancreática. En la pared del duodeno y en las células adiposas se produce una neoformación de triglicéridos a partir de la glicerina, de los ácidos grasos y de los monoglicéridos absorbidos. La grasa no absorbida en el intestino delgado es excretada en las heces.

2.2.2.5.3. Digestión de proteínas

Según Almirón, E. (2013), las proteínas ingeridas llegan al estómago glandular donde se ponen en contacto con el jugo gástrico, este contiene ácido clorhídrico (Cl H) y pepsinógeno. El Cl H, determina el pH, como así también produce la activación de la pepsina. Esta enzima actúa como una endoenzima sobre las uniones peptídicas de las proteínas, en el paso por la molleja de quimo ácido, tampoco se produce una gran degradación de las proteínas y todo lleva a considerar que la hidrólisis se realiza fundamentalmente en el intestino delgado. A este nivel se le deben agregar las enzimas correspondientes de la secreción pancreática, como la tripsina y la quimotripsina. Su actividad hidroliza a las proteínas ingeridas, pasando por diversos compuestos intermedios como ser: peptonas, polipéptidos de diferente peso

molecular y dipéptido. Un tercio de estos dipéptido son incorporados como tales a las células del epitelio intestinal, donde son desdoblados por enzimas específicas intracelulares. Los dos tercios restantes son atacados fuera de las células por las dipeptidasas, dejando como producto final amino ácidos (A.A.) libres.

2.3. HIPÓTESIS

Ho = La utilización del almidón de papa en el balanceado contribuirá a mejorar la ganancia de peso en los pollos en etapa de engorde, comparado con las dietas tradicionales.

H1 = La utilización del almidón de papa en el balanceado no contribuirá a mejorar la ganancia de peso en los pollos en etapa de engorde, comparado con las dietas tradicionales.

2.4. VARIABLES DE LAS HIPÓTESIS

2.4.1. Variable independiente

Niveles de almidón de papa 5%, 10% y 15%.

2.4.2. Variable dependiente

Parámetros productivos: ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad y consumo de alimento.

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE: Niveles de almidón de papa.

Concepto	Categorías	Indicadores	Unidad
Son los diferentes porcentajes de almidón de papa incluidos en la dieta alimenticia.	Nivel de inclusión	5	%
		10	%
		15	%
		0	%

2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE: Parámetros productivos.

Concepto	Categorías	Indicadores	Unidad
Son las características tomadas en diferentes periodos como ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad y consumo de alimento, los cuales están en función de la inclusión de diferentes niveles de almidón en la dieta.	Ganancia de peso	35 días	g
		42 días	
		49 días	
		56 días	
	Conversión alimenticia	35 días	g
		42 días	
		49 días	
		56 días	
	Mortalidad	35 días	%
		42 días	
		49 días	
		56 días	
	Consumo de alimento	35 días	g
		42 días	
		49 días	
		56 días	

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Enfoque

El enfoque de la investigación es cuantitativo, pues determinó el porcentaje de inclusión adecuada en la ración alimenticia del pollo.

3.1.2. Modalidad

Es de tipo mixto debido a que se realizó tanto bibliográfica documental como la ejecución del proyecto en el campo.

3.1.3. Tipo de investigación

Es de tipo experimental ya que trata de establecer el nivel adecuado de inclusión de almidón de papa en la ración alimenticia, es decir se manejó intencionalmente las variables.

3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO

El ensayo se realizó en la propiedad del Señor Luis Cholota, localizado en el barrio Jerusalén, parroquia Picaihua, al Oriente del cantón Ambato, provincia de Tungurahua, sus coordenadas geográficas son 1° 16' 06" de latitud Sur y 78° 34 '41" de longitud Oeste (sistema de posicionamiento global GPS), a la altitud de 2 650 msnm.

3.3. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

3.3.1. Clima, temperatura y humedad

Según la Estación Meteorológica de primer orden “Querochaca” (2009), el clima de esta zona es templado seco, con temperatura media anual de 12,5°C, precipitación anual de 600 mm, humedad relativa de 77% y con una velocidad de viento de 4,2 m/s.

3.4. FACTORES EN ESTUDIO

3.4.1. Niveles de almidón de papa

Se usaron tres porcentajes de almidón de papa en la ración alimenticia en la etapa de engorde.

5%	T1
10%	T2
15%	T3
Testigo (sin adición de almidón de papa)	T

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se empleó el diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y tres repeticiones.

CUADRO 5. ESQUEMA DEL ADEVA

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
Repeticiones	2
Tratamientos	3
Error experimental	6
Total	11

3.6. TRATAMIENTOS

Los tratamientos fueron cuatro como se detalla en el cuadro 6.

CUADRO 6. TRATAMIENTOS

No.	Símbolo	Nivel de inclusiónde almidón de papa en el balanceado
1	T1	5% de almidón de papa
2	T2	10% de almidón de papa
3	T3	15% de almidón de papa
4	T	0% de almidón de papa

3.6.1. Análisis

Se efectuó los siguientes análisis:

- Análisis de variancia (ADEVA), de acuerdo al diseño experimental planteado.
- Pruebas de significación de Tukey al 5%, para diferenciar entre tratamientos.
- Polinomios ortogonales con cálculo de correlación y regresión entre tratamientos que recibieron niveles de almidón de papa.
- El análisis económico de los tratamientos se realizó mediante el cálculo de la relación beneficio costo (RBC).

3.7. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO

Cada unidad experimental correspondió a un cubículo construido de madera de monte, en el cual albergó diez aves.

Largo de la unidad:	1,25 m
Ancho de la unidad:	1,25 m
Alto de la unidad:	1 m
Área de cada unidad:	1,56 m ²
Área total de unidades experimentales:	18,75 m ²
Número de aves por unidad:	10
Número total de aves:	120
Espacio entre bloques:	1,00m
Área total del ensayo:	49 m ²
Área de caminos:	30 m ²

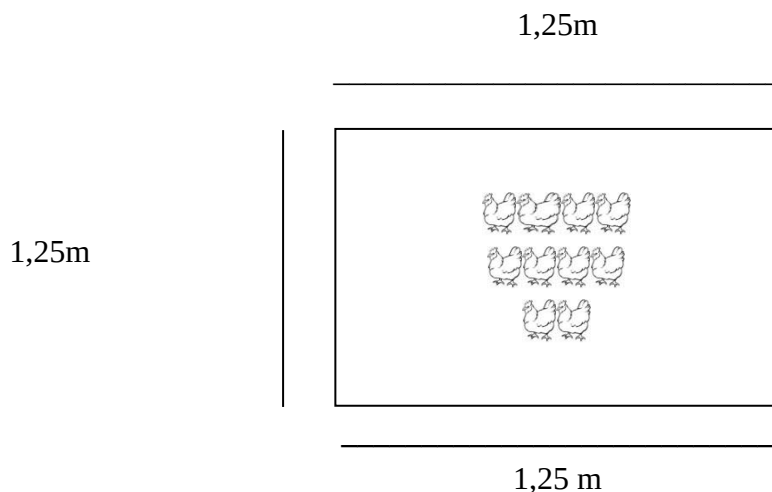


Figura 3. Características de la unidad experimental

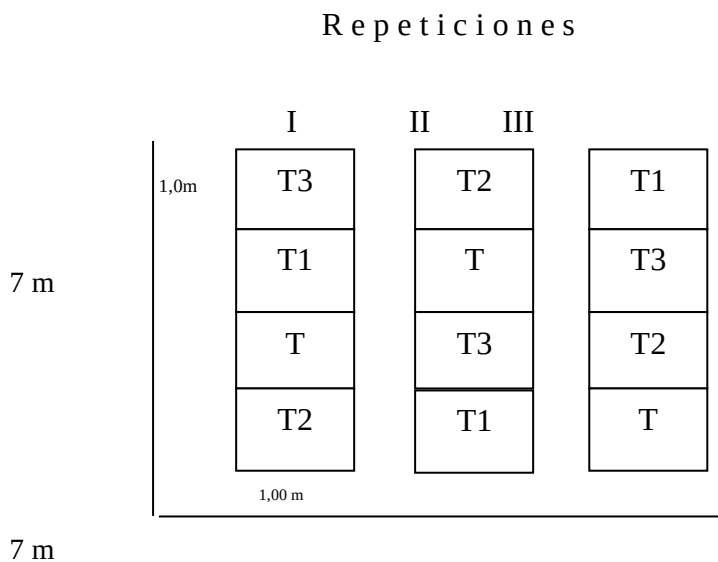


Figura 4. Esquema de la disposición de los tratamientos del ensayo

3.8. DATOS TOMADOS

3.8.1. Peso y ganancia de peso

En la investigación se tomó en cuenta el peso inicial a los 28 días de edad y con una balanza analítica se pesó en (g) los incrementos que se dan al término de cada una de las semanas de estudio (35 días, 42 días, 49 días y 56 días)

3.8.2. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se obtuvo mediante la aplicación de la fórmula propuesta por el Manual de Explotación en Aves de Corral (2004), la misma que se cita a continuación:

$$CA = AC / GP$$

En donde:

CA= Conversión alimenticia

AC= Alimento Consumido

GP= Ganancia de peso

3.8.3. Mortalidad

La mortalidad de las aves se expresó en porcentaje a los 35, 42, 49 y 56 días de edad.

3.8.4. Consumo de alimento

Se pesó la cantidad de balanceado sobrante semanal, obteniendo los valores mediante la diferencia entre la cantidad suministrada y cantidad residual.

3.9. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

3.9.1. Adquisición del almidón de papa

El almidón de papa se obtuvo de un local de especerías “GRANOS” del mercado Mayorista de la ciudad de Ambato, un producto nacional de proceso tecnificado procedente principalmente de una variedad de papa denominada “única”.

3.9.2. Análisis del almidón de papa

Se procedió a tomar una muestra de 452 g de almidón de papa, la misma que fue enviada a los Laboratorios de control de Análisis de Alimentos de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, de la Universidad Técnica de Ambato, para el respectivo análisis bromatológico.(Anexo1)

3.9.3. Preparación de las dietas en estudio con almidón de papa

Las materias primas se obtuvieron de un distribuidora de balanceados “TECNIAGRO” de la ciudad de Ambato, las cuales fueron mezcladas con el almidón de papa, dando como resultado las dietas en experimento. Para calcular la dieta alimenticia se siguió la recomendación de los requerimientos nutricionales para la etapa de engorde de la National Research Council (2000). (Cuadro 7)

CUADRO 7. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES DE LOS POLLOS PARA LA ETAPA DE ENGORDE

Elementos		Niveles almidón de papa (%)			Requerimientos nutritivos ⁽¹⁾
		5	10	15	
Proteína, %	18,19	18,15	18,11	18,07	18,00
Energía Kcal/kg	3236	3233	3229	3226	3200 – 3300
Fibra, %	3,79	3,72	3,65	3,57	4,00
Calcio, %	0,92	0,91	0,90	0,90	0,90
Fósforo, %	0,66	0,67	0,67	0,68	0,65
Metionina, %	0,13	0,17	0,17	0,17	0,12
Lisina, %	0,30	0,29	0,29	0,29	0,28
Triptófano, %	0,29	0,40	0,40	0,41	0,40

Elaboración:Landa, M. (2014)

⁽¹⁾ Requerimientos nutricionales para la etapa de engorde de la línea en estudio recomendados por Cobb Broiler Nutrition Guide (2003)

De acuerdo a los requerimientos nutricionales calculados, se obtuvo las cantidades respectivas en porcentajes de los ingredientes, las cuales formaron los balanceados en estudio.(Cuadro 8)

El anexo 2, muestra las cantidades correspondientes en gramos.

**CUADRO 8. COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES
PARA LA ETAPA DE ENGORDE DE LOS POLLOS**

Ingredientes		Niveles almidón de papa (%)		
Almidón de papa		5,00	10,00	15,00
Maíz	40,00	36,00	32,00	28,00
Melaza	7,50	6,50	5,50	4,50
Polvillo de arroz	15,00	14,00	13,00	12,00
Aceite de palma	5,00	5,00	5,00	5,00
Torta de Soya (44%)	29,00	30,00	31,00	32,00
H. Huesos (Ca 48%, P 12%)	3,00	3,00	3,00	3,00
Sal	0,24	0,24	0,24	0,24
Vitaminas (Broiler)	0,10	0,10	0,10	0,10
Coccidiostato (Salinomycin 12%)	0,03	0,03	0,03	0,03
Atrapador de toxinas Aluminosillicato hidaratado de magnesio Termitox)	0,05	0,05	0,05	0,05
DL Metionina.	0,03	0,03	0,03	0,03
L- Lisine 50.7% (Biolys)	0,05	0,05	0,05	0,05
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Elaboración: Landa, M. (2014)

3.9.4. Adquisición del galpón

La estructura del galpón fue de bloque, zinc, malla y madera.

3.9.5. Limpieza y desinfección del galpón

Se efectuó la limpieza general con escoba y pala, con la finalidad de eliminar polvo y asegurar la eficiencia del desinfectante (formalina al 37% a una dosis de 1cc/litro de agua).

3.9.6. Adecuación de los cubículos

Se realizó las respectivas divisiones con material de madera, cuya longitud fue de 1,25 m, el ancho de 1,25 m, con una altura de 1 m.

3.9.7. Colocación de la cama o yacija

Se colocó la cama a una altura de 10 centímetros, previamente desinfectada con yodo

3.9.8. Identificación de tratamientos y repeticiones

Se identificaron los bloques experimentales con su respectivo código.

3.9.9. Colocación de comederos y bebederos

Se ubicó los comederos de tolva con las dietas experimentales y los bebederos de galón en cada uno de los tratamientos con sus respectivas repeticiones.

3.9.10. Temperatura adecuada

Para el recibimiento de los pollos se colocó focos infrarrojos 250W para mantener una temperatura de 24°C a 26°C, la cual es ideal a esta edad.

3.9.11. Recibimiento de los pollos

Se adquirió pollos de 21 días de edad de la línea Cobb 500, los cuales fueron comprados en la distribuidora de balanceado “Alcalá” de la ciudad de Pelileo.

3.9.12. Dotación de alimento y agua

Se suministró la cantidad de alimento de acuerdo a los requerimientos de la línea genética en estudio. (Cuadro 2). La misma que fue distribuida en dos raciones (en la mañana y en la tarde)

3.9.13. Aseo y mantenimiento del galpón

Se realizó la limpieza semanal y colocación de una nueva cama a todos los cubículos. De la misma manera en la puerta de acceso se colocó un pediluvio. Se lavó y desinfectó los comederos y bebederos diariamente.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN

4.1.1. Ganancia en peso

Los anexos 8, 9, 10 y 11, indican la ganancia en peso para cada tratamiento de balanceado, como dotación alimenticia para pollos de engorde, obtenido a los 35, 42, 49 y 56 días de edad de los pollos, respectivamente, cuya ganancia en peso promedio general fue de 490,19 g a los 35 días, 1 251,36 g a los 42 días, 1 721,29 g a los 49 días y 2 217,65 g a los 56 días.

Aplicando el análisis de variancia para las cuatro lecturas (cuadro 9), se detectaron diferencias estadísticas significativas a nivel del 5% para ganancia en peso a los 35 y 42 días y diferencias altamente significativas a nivel del 1% a los 49 y 56 días, con tendencia lineal a nivel del 5% a los 35, 42 y 56 y tendencia lineal significativa al 1% a los 49 días, lo que indica que la ganancia en peso fue diferente dependiendo de la ración alimenticia recibida. Las repeticiones no mostraron significación en todas las lecturas, lo que demuestra que los bloques no se diferenciaron relevantemente. Los coeficientes de variación fueron de 7,87%, 4,72%, 3,30% y 3,09%, para cada lectura, respectivamente, cuyos valores bajos, dota de una aceptable confiabilidad a los resultados que se presentan.

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos, en la evaluación de la ganancia en peso a los 35, 42, 49 y 56 días de edad de los pollos, se registraron dos rangos de significación en las lecturas a los 35 y 42 días y

CUADRO 9. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LA VARIABLE GANANCIA EN PESO

Fuente de variación	Grados de libertad	A los 35 días		A los 42 días		A los 49 días		A los 56 días	
		Cuadrados medios	Valor de F	Cuadrados medios	Valor de F	Cuadrados medios	Valor de F	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2	256,930	0,17 ns	606,827	0,18 ns	679,909	0,21 ns	3 396,810	0,72 ns
Tratamientos	3	10 509,955	7,06*	22 729,821	6,54*	56 231,761	17,43**	55 273,314	11,72**
Efecto lineal	1	18 150,000	12,19*	19 078,993	5,49*	59 934,018	18,58**	63 298,119	13,43*
Efecto cuadrático	1	800,000	0,54 ns	338,694	0,10 ns	544,690	0,17 ns	0,186	0,00 ns
Error experimental	6	1 489,232		3 476,100		3 226,271		4 715,117	
Total	11								
Coef. de var. (%) =		7,87%		4,72 %		3,30%		3,09%	
Promedio (g)		490,191	251,361	721,292	217,65				

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

CUADRO 10. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE GANANCIA EN PESO

Tratamientos		Promedios (g) y rangos							
No.	Símbolo	A los 35 días		A los 42 días		A los 49 días		A los 56 días	
3	T3 (15% de almidón de papa en el balanceado)	570,55	a	1 348,89	a	1 881,56	a	2 373,83	a
2	T2 (10% de almidón de papa en el balanceado)	495,55	ab	1 279,49	ab	1 765,11	ab	2 270,81	ab
1	T1 (5% de almidón de papa en el balanceado)	460,55	b	1 236,11	ab	1 681,67	bc	2 168,41	bc
4	T (0% de almidón de papa)	434,11	b	1 140,93	b	1 556,80	c	2 057,56	c

tres rangos de significación a los 49 y 56 días (cuadro 10). La mayor ganancia en peso se obtuvo en las aves de los tratamientos que recibieron alimentación de balanceado con inclusión del 15% de almidón de papa (T3), al ubicarse en el primer rango, con promedios de 570,55 g a los 35 días, 1 348,89 g a los 42 días, 1 881,56 g a los 49 días y 2 373,83 g a los 56 días, seguidos de los tratamientos de balanceado con inclusión del 10% de almidón de papa (T2), que compartieron primero y segundo rangos con promedios de 495,55 g, 1 279,49 g, 1 765,11 g y 2 270,81 g, para cada lectura, en su orden. El testigo, al no recibir aporte de almidón de papa en el balanceado, reportó las aves con la menor ganancia en peso, al ubicarse los promedios en el último rango y lugar en la prueba, respectivamente.

Gráficamente, mediante la figura 5, se representa la regresión lineal entre niveles de almidón de papa en relación con la ganancia en peso a los 35 días de edad de los pollos, mostrando la tendencia lineal positiva de la recta, que se obtuvo mayor ganancia en peso conforme se incrementaron los niveles de almidón de papa en el balanceado, obteniendo los mejores resultados en los tratamientos de 15% de almidón de papa, por lo que es el tratamiento adecuado para obtener mayor ganancia en peso de las aves.

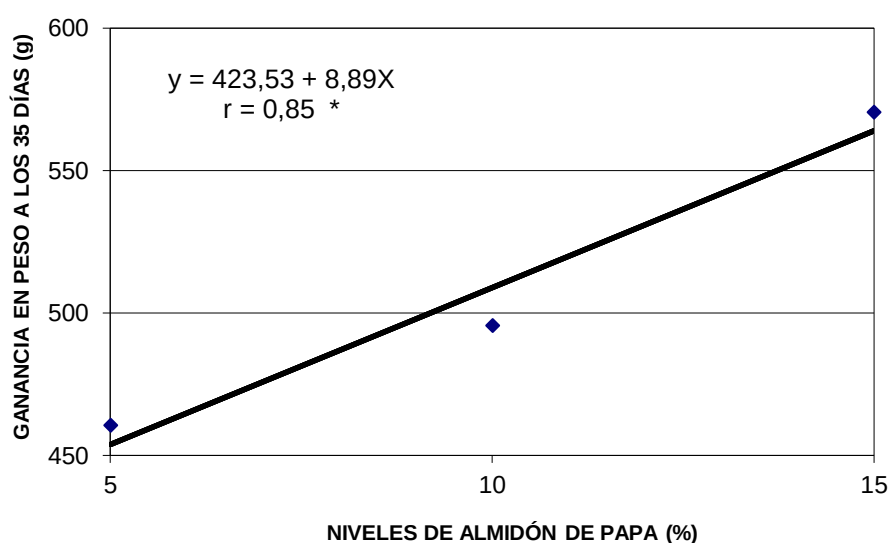


Figura 5. Regresión lineal para niveles de almidón de papa y la ganancia en peso a los 35 días

Mediante la figura 6, se representa la regresión lineal entre niveles de almidón de papa y la ganancia en peso a los 42 días de edad de los pollos, en donde la tendencia lineal positiva de la recta, muestra que se obtuvo mayor ganancia en peso conforme se incrementaron los niveles de almidón de papa en el balanceado, obteniendo los mejores resultados en los tratamientos de 15% de almidón de papa, por lo que es el tratamiento apropiado para mejorar la mayor ganancia en peso de las aves de engorde.

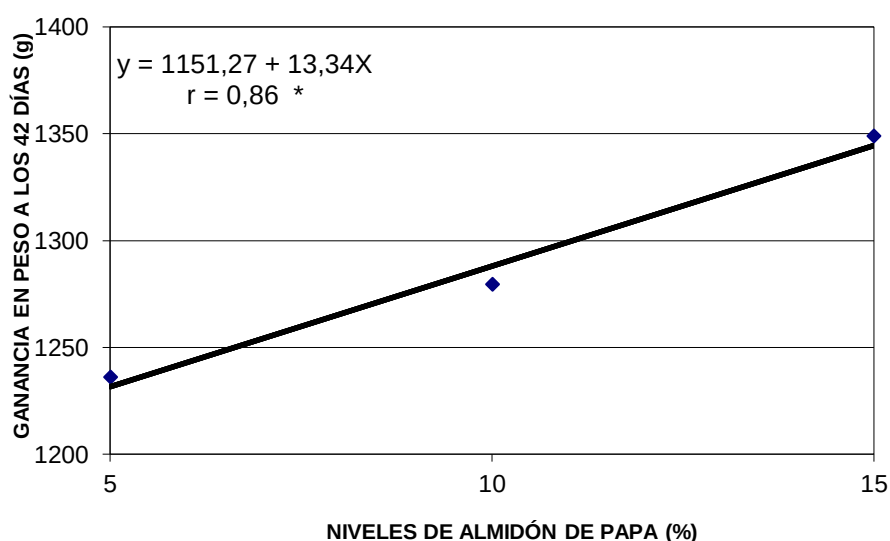


Figura 6. Regresión lineal para niveles de almidón de papa y la ganancia en peso a los 42 días

Gráficamente mediante la figura 7, se caracteriza la regresión lineal entre niveles de almidón de papa en relación con la ganancia en peso a los 49 días de edad de los pollos, en donde la tendencia lineal positiva de la recta, demuestra que, la ganancia en peso fue mayor conforme se incrementaron los niveles de almidón de papa en el balanceado, lográndose los mejores resultados en los tratamientos de 15% de almidón de papa, siendo el tratamiento apropiado para obtener la mayor ganancia en peso de las aves, en la etapa de engorde.

La figura 8, representa la regresión lineal entre niveles de almidón de papa en relación con la ganancia en peso a los 56 días de edad de los pollos, en donde la tendencia lineal positiva de la recta, muestra que, la ganancia en peso fue mayor conforme se incrementaron los niveles de almidón de papa en el balanceado,

alcanzándose los mejores resultados en los tratamientos de 15% de almidón de papa, por lo que es el tratamiento apropiado para obtener la mayor ganancia en peso en la etapa de engorde de las aves.

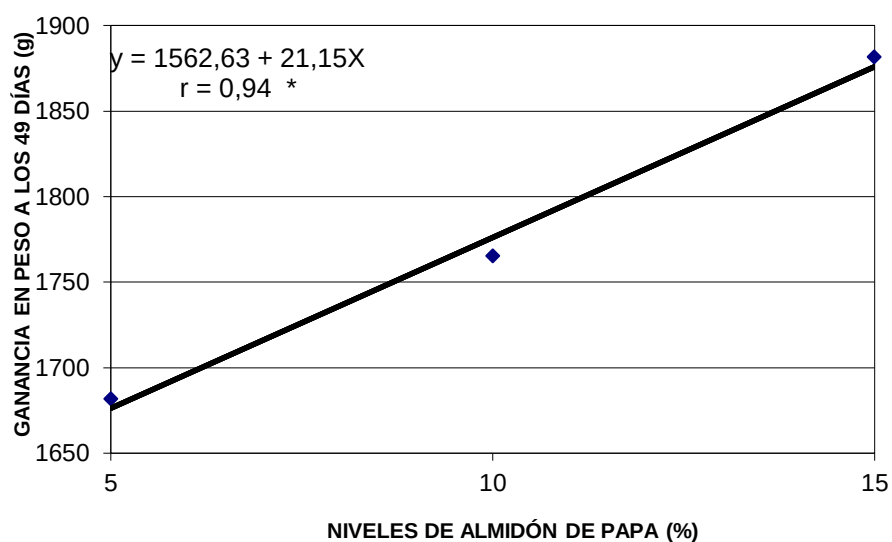


Figura7. Regresión lineal para niveles de almidón de papa y la ganancia en peso a los 49 días

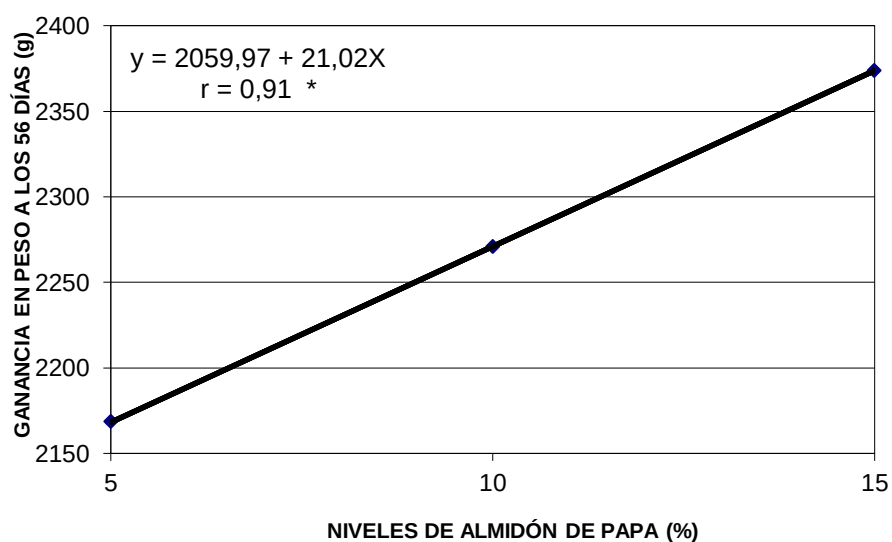


Figura 8. Regresión lineal para niveles de almidón de papa y la ganancia en peso a los 56 días

Gráficamente, mediante la figura 9, se ilustra la curva de crecimiento de la ganancia en peso obtenido en las cuatro lecturas, para cada tratamiento de niveles de almidón

de papa en el balanceado, en donde se aprecia claramente que, las aves que recibieron la ración alimenticia conformada por 15% de almidón de papa en el balanceado, reportaron mayor ganancia en peso, siendo significativa la diferencia; seguido de los tratamientos de 10% de almidón de papa en el balanceado y de los tratamientos de 5% de almidón de papa en el balanceado, durante el desarrollo del ensayo. Se detectó así mismo que, las aves del tratamiento testigo, reportaron la menor ganancia en peso, debido fundamentalmente a que no recibieron un aporte de nutrientes por la carencia de inclusión de niveles de almidón de papa.

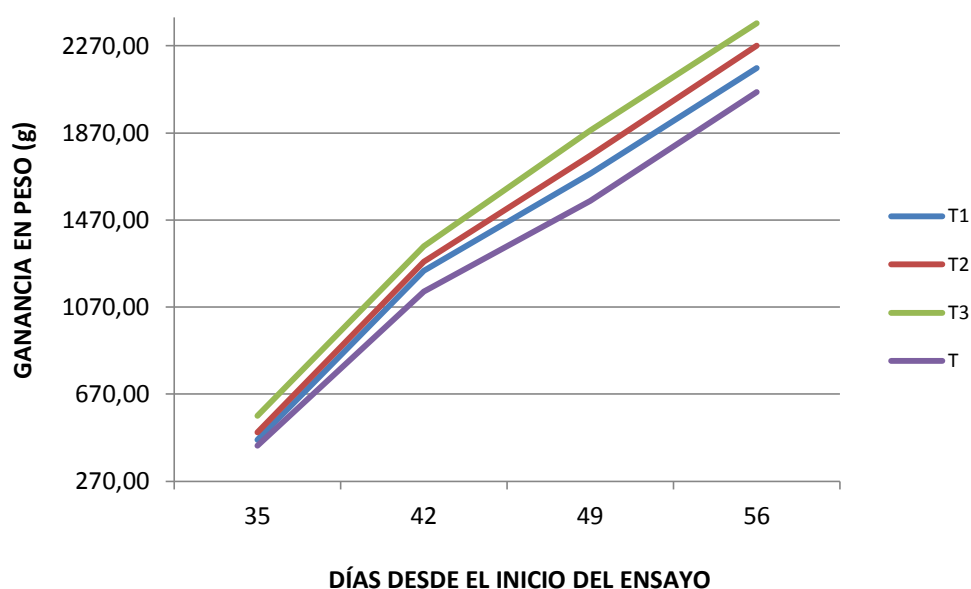


Figura 9. Curva de crecimiento para ganancia en peso

Analizando los resultados de la evaluación de la ganancia en peso, permiten informar que, los niveles de almidón de papa inclusionados al balanceado como dieta alimenticia para pollos de engorde, causaron diferente comportamiento durante el desarrollo del ensayo, al detectarse diferencias estadísticas significativas en el ADEVA, registrándose también que en general, todos los tratamientos que recibieron aporte de almidón de papa, reportaron mejor ganancia en peso que el testigo, al cual no se incluyó. Los mejores resultados se obtuvieron en las aves de los tratamientos cuya dieta alimenticia se conformó de 15% de almidón de papa en el balanceado (T3), superando la ganancia en peso en promedio de 136,44 g a los 35 días, 207,96 g a los 42 días, 324,76 g a los 49 días y 316,27 g a los 56 días, que lo reportado por el testigo (T), que fue el que menor ganancia en peso presentó; lo que permite inferir que, la inclusión de 15% de almidón de papa al balanceado, es la alimentación

apropiada para obtener aves con mayor peso, consecuentemente con mayor ganancia de peso, lo que es positivo, por cuanto se alcanzaron mayores índices de producción en la explotación, lo que mejoró los niveles de ingresos. Para Lascano, O. y Mejía, J. (2007), los mejores parámetros productivos se registró con la dieta constituida del 100% de harina de papa en cuyes en el periodo de 61 a 75 días, concluyendo así que a mayor cantidad de harina de papa mejores son los resultados; sin embargo en aves hay que considerar porque el almidón de papa tiene una cantidad considerable de carbohidratos pero es baja en proteína, lo cual repercutiría en el desarrollo de los animales.

4.1.2. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia para cada tratamiento de balanceado, como dotación alimenticia en la crianza de pollos de engorde, registrado a los 35, 42, 49 y 56 días de edad de los pollos, se indican en los anexos 12, 13, 14 y 15, respectivamente, cuyos promedios generales fueron de 2,19 a los 35 días, 2,14 a los 42 días, 2,43 a los 49 días y 2,59 a los 56 días.

El análisis de variancia para las cuatro lecturas (cuadro 11), estableció diferencias estadísticas significativas a nivel del 5% para conversión alimenticia tanto a los 35 días y 42 días y diferencias estadísticas altamente significativas a nivel del 1% a los 49 días y 56 días, con tendencia lineal significativa a nivel del 5% a los 35 y 42 días y altamente significativa a los 49 y 56 días, indicando que la conversión alimenticia fue diferente conforme se producía el crecimiento y desarrollo de las aves. Las repeticiones no mostraron significación en todas las lecturas, lo que demuestra que los bloques no se diferenciaron relevantemente. Los coeficientes de variación fueron de 7,93%, 4,63%, 3,52% y 3,34%, para cada lectura, respectivamente, cuyos valores confieren de una adecuada confiabilidad a los resultados que se describen.

Según la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos, en la evaluación de la conversión alimenticia a los 35, 42, 49 y 56 días de edad de los pollos, se establecieron dos rangos de significación a los 35, 42 y 56 días y tres

CUADRO 11. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LA VARIABLE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Fuente de variación	Grados de Libertad	A los 35 días		A los 42 días		A los 49 días		A los 56 días	
		Cuadrados Medios	Valor de F	Cuadrados medios	Valor de F	Cuadrados Medios	Valor de F	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2	0,018	0,59 ns	0,003	0,25 ns	0,002	0,31 ns	0,006	0,77 ns
Tratamientos	3	0,219	7,22*	0,083	8,42*	0,131	17,83**	0,085	11,35**
Efecto lineal	1	0,406	13,41*	0,064	6,50*	0,123	16,815**	0,094	12,51*
Efecto cuadrático	1	0,005	0,16 ns	0,0004	0,02 ns	0,00006	0,049 ns	0,00006	0,001 ns
Error experimental	6	0,030		0,010		0,007		0,007	
Total	11								
Coef. de var. (%) =		7,93%	4,63%		3,52%		3,34%		
Promedio 2,19		2,142,432,59							
ns = no significativo									
* = significativo al 5%									
** = significativo al 1%									

CUADRO 12. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Tratamientos		Promedios y rangos							
No.	Símbolo	A los 35 días		A los 42 días		A los 49 días		A los 56 días	
3	T3 (15% de almidón de papa en el balanceado)	1,83	a	1,96	a	2,19	a	2,39	a
2	T2 (10% de almidón de papa en el balanceado)	2,14	ab	2,07	ab	2,35	ab	2,52	ab
1	T1 (5% de almidón de papa en el balanceado)	2,35	b	2,17	ab	2,48	bc	2,64	ab
4	T (0% de almidón de papa)	2,44	b	2,35	b	2,68	c	2,79	b

rangos de significación a los 49 días (cuadro 12). La conversión alimenticia fue mejor en las aves que recibieron alimentación de balanceado con inclusión de 15% de almidón de papa (T3), al ubicarse en el primer rango, con promedios de 1,83 a los 35 días, 1,96 a los 42 días, 2,19 a los 49 días y 2,39 g a los 56 días, seguidos de los tratamientos de balanceado con inclusión de 10% de almidón de papa (T2), que compartieron primero y segundo rangos, con promedios de 2,14 a los 35 días, 2,07 a los 42 días, 2,35 a los 49 días y 2,52 g a los 56 días, como también de los tratamientos de balanceado con inclusión de 5% de almidón de papa (T1), especialmente a los 35 días (2,35), a los 42 días (2,17), a los 49 días (2,48) y a los 56 días (2,64); mientras que, el testigo al no recibir aporte de almidón de papa en el balanceado, reportó las aves con índices de conversión alimenticia mucho mayores, ubicados los promedios en el último rango y lugar en la prueba, respectivamente.

La figura 10, detalla la regresión lineal entre niveles de almidón de papa en relación con la conversión alimenticia a los 35 días de edad de los pollos, demostrando la tendencia lineal negativa de la recta, que se alcanzaron mejores índices de conversión alimenticia, conforme se incluyeron mayores niveles de almidón de papa en el balanceado, obteniéndose los mejores resultados en las aves de los tratamientos con inclusión de 15% de almidón de papa al balanceado, siendo el tratamiento apropiado para dotar de alimentación a los pollos en la etapa de engorde.

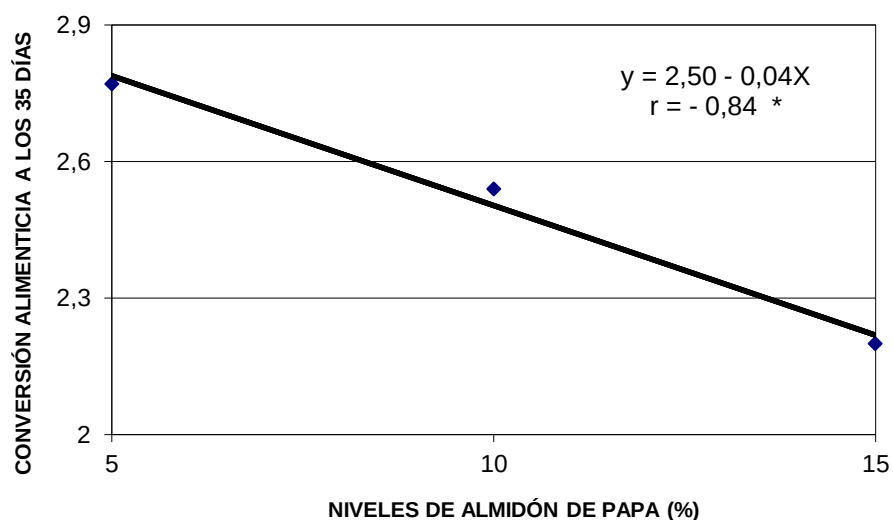


Figura 10. Regresión lineal para niveles de almidón de papa y la conversión alimenticia a los 35 días

Mediante la figura 11, se ilustra la regresión lineal entre niveles de almidón de papa y la conversión alimenticia a los 42 días de edad de los pollos, en donde la tendencia lineal negativa de la recta, indica que se alcanzaron mejores índices de conversión alimenticia, conforme se incluyó niveles de almidón de papa en el balanceado, alcanzándose los mejores resultados en las aves de los tratamientos que se incluyó 15% de almidón de papa, por lo que es el tratamiento apropiado para dotar de mejor alimentación a los pollos de engorde.

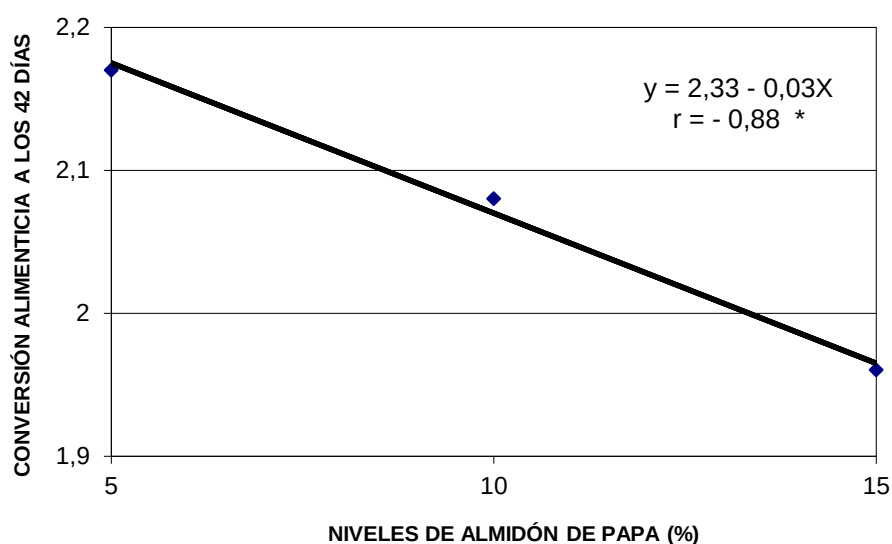


Figura 11. Regresión lineal para niveles de almidón de papa y la conversión alimenticia a los 42 días

Gráficamente, mediante la figura 12, se representa la regresión lineal entre niveles de almidón de papa y la conversión alimenticia a los 49 días de edad de los pollos, demostrando la tendencia lineal negativa de la recta, que la conversión alimenticia fue mejor, conforme se añadieron mayores niveles de almidón de papa en el balanceado, obteniéndose los mejores resultados en las aves de los tratamientos que se incluyó 15% de almidón de papa, siendo el tratamiento apropiado para obtener mejores resultados en la alimentación de los pollos de engorde.

La figura 13, presenta la regresión lineal entre niveles de almidón de papa y la conversión alimenticia a los 56 días de edad de los pollos, en donde la tendencia lineal negativa de la recta, indica que la conversión alimenticia fue mejor, conforme se adicionaron mayores niveles de almidón de papa en el balanceado, obteniéndose

los mejores resultados en las aves de los tratamientos que se inclusionó 15% de almidón de papa, al ser el tratamiento apropiado para obtener mejores resultados en la alimentación de los pollos de engorde.

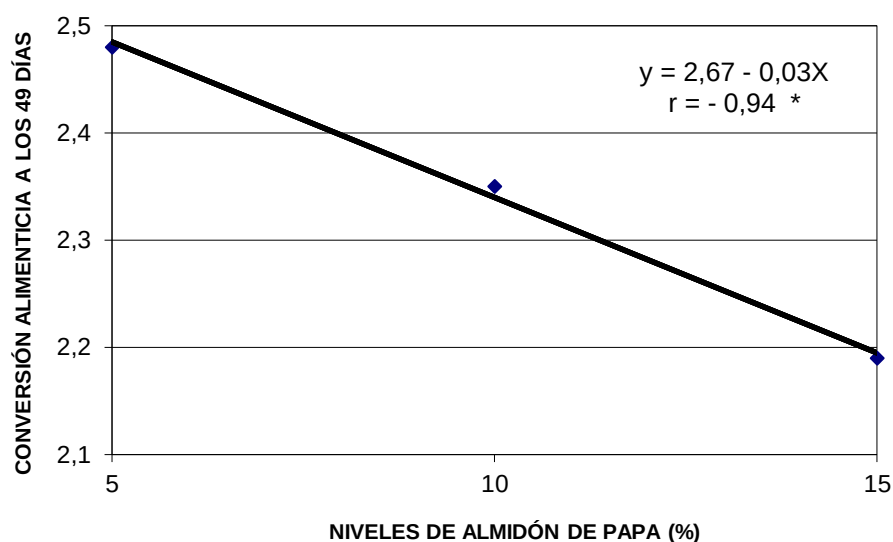


Figura 12. Regresión lineal para niveles de almidón de papa y la conversión alimenticia a los 49 días

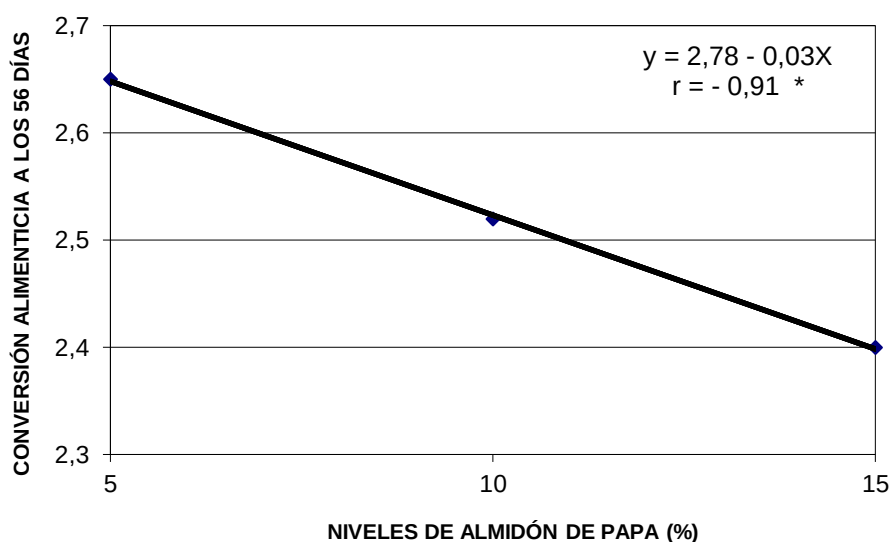


Figura 13. Regresión lineal para niveles de almidón de papa versus conversión alimenticia a los 56 días

La ilustración de la figura 14, presenta la curva de crecimiento de la conversión alimenticia obtenida en las cuatro lecturas, para cada tratamiento de niveles de

almidón de papa en el balanceado, permitiendo ésta apreciar que, las aves que recibieron la ración alimenticia conformada por 15% de almidón de papa en el balanceado, reportaron mejor conversión alimenticia, siendo significativa la diferencia con el resto de tratamiento; seguido de los tratamientos de 10% de almidón de papa en el balanceado y de los tratamientos de 5% de almidón de papa en el balanceado, durante el desarrollo del ensayo. Se estableció así mismo que, las aves del tratamiento testigo, reportaron mayor índice de conversión alimenticia.

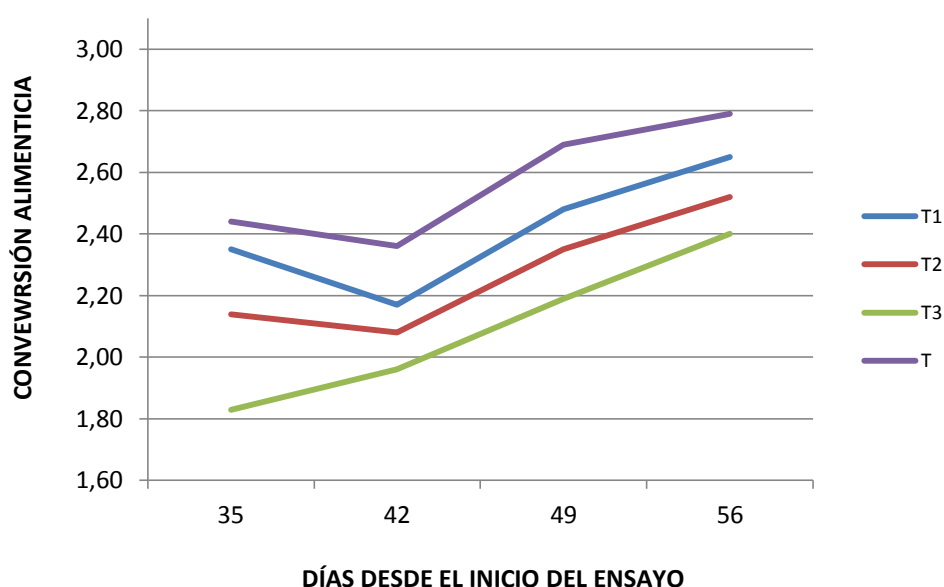


Figura 14. Curva de crecimiento para conversión alimenticia

Evaluando el análisis estadístico de la conversión alimenticia, es posible deducir que, los niveles de almidón de papa incluidos al balanceado como dieta alimenticia para pollos de engorde, causaron diferente comportamiento durante el desarrollo del ensayo, al encontrarse diferencias estadísticas significativas en el índice de conversión alimenticia en el ADEVA, en las cuatro lecturas efectuadas, observándose también que en general, todos los tratamientos que recibieron inclusión de niveles de almidón de papa, reportaron mejor índice de conversión alimenticia que lo reportado por el testigo, al cual no se incluyó. Es así que, los mejores resultados se obtuvieron en los tratamientos cuya dieta alimenticia se conformó de 15% de almidón de papa en el balanceado (T3), disminuyendo éste índice en promedio de 0,61 a los 35 días, 0,39 a los 42 días, 0,49 a los 49 días y 0,40 a los 56 días, al comparar con el testigo (T), que fue más alto en conversión alimenticia, por cuanto la mejor conversión alimenticia se obtuvo con la dieta del 15% de almidón de papa, es

la alimentación adecuada para obtener aves con mayor ganancia de peso, consecuentemente con mayor peso y mejor conversión alimenticia. Datos que tienen concordancia con Chalán, L. (2008), que en su trabajo de investigación obtuvo los mejores índices de conversión alimenticia en dietas de inclusión de 25 y 30% de harina de papa, lo cual nos permite deducir que las aves aprovechan el alimento con mucha eficiencia. De esta manera asumir la posibilidad de reemplazar ingredientes a la ración alimenticia así como incorporar a la dieta nuevos ingredientes que beneficien en la conversión alimenticia. (Gelvéz, L. 2013)

4.1.3. Mortalidad

La evaluación de la mortalidad en cada tratamiento de balanceado para pollos de engorde, permitió establecer que no se presentó mortalidad en ningún tratamiento hasta los 56 días que duró el ensayo; por lo que los niveles de almidón 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.

Por otro lado, al no observarse mortalidad en el ensayo, se deduce que, se controlaron los factores ajenos a la alimentación, como mortalidad por cambios bruscos en el medio ambiente o mortalidad por el stress, lo que justifica la utilización del balanceado con inclusión de almidón de papa, que a más de producir ganancia en peso, mantienen la flora microbiana estable y sana, flora que permitió la digestión del balanceado y mantuvo la salud gastrointestinal del ave.

En este sentido, Villarreal, E. (2007), sostiene que la disponibilidad de una mayor cantidad de carbohidratos de excelente digestibilidad repercutió sobre el desarrollo de los animales y no causó algún efecto perjudicial en los animales.

4.1.4. Consumo de alimento

En el anexo 16, se detalla el consumo de alimento de los balanceados, registrado en cada lectura, en cada tratamiento, con el objeto de observar la cantidad de alimento total consumido y la cantidad de alimento total rechazado. Todos los tratamientos

recibieron la misma cantidad de alimento dependiendo la cantidad que van aumentando diariamente. Hasta los 35 días de edad, cada ave del tratamiento T1 (5% de almidón de papa en el balanceado) consumió 1270,67 g; cada ave del tratamiento T2 (10% de almidón de papa en el balanceado) consumió 1254,00 g; cada ave del tratamiento T3 (15% de almidón de papa en el balanceado) consumió, 1253,17 g y cada ave del tratamiento testigo (0% de almidón de papa en el balanceado) consumió, 1276,17 g. Hasta los 42 días de edad, cada ave del tratamiento T1 consumió 1 408,00 g; cada ave del tratamiento T2 consumió 1 399,50 g; cada ave del tratamiento T3 consumió, 1 394,67 g y cada ave del tratamiento testigo consumió 1 409,30 g. Hasta los 49 días de edad, cada ave del tratamiento T1 consumió 1 488,33 g; cada ave del tratamiento T2 consumió 1 492,17 g; cada ave del tratamiento T3 consumió 1 472,83 g y cada ave del tratamiento testigo consumió 1 489,83 g. Hasta los 56 días de edad, cada ave del tratamiento T1 consumió 1 563,83 g; cada ave del tratamiento T2 consumió 1 577,67 g; cada ave del tratamiento T3 consumió 1 572,67 g y cada ave del tratamiento testigo consumió 1 557,50 g.

La cantidad total de alimento consumido por cada ave, durante el desarrollo del ensayo fue de 5 730,83 g en el tratamiento T1, 5 723,34 g en el tratamiento T2, 5 693,34 g en el tratamiento T3 y 5 732,80 g en el tratamiento testigo.

Del registro del consumo de alimento, se apreció que, en general las aves consumieron casi el total de alimento proporcionado, dejando muy poco residuo, por lo que se deduce que, en general el alimento suministrado presenta aceptabilidad por las aves, por su buena palatabilidad y digestibilidad, lo que permite su total aprovechamiento.

Por lo expuesto en su investigación, Lascano, O. y Mejía, J. (2007), el consumo de alimento fue homogéneo, la harina de papa mejora la palatabilidad del alimento, posiblemente debido a un mayor contenido de almidón en la dieta, ya que en el presente estudio el desperdicio fue insignificante.

4.2. RESULTADOS, ANÁLISIS ECONÓMICO Y DISCUSIÓN

Para evaluar la rentabilidad de la dotación de tres niveles de almidón de papa en el balanceado, como ración alimenticia para pollos en la etapa de engorde, se determinaron los costos de producción del ensayo en 49,00 m² que constituyó el área de la investigación (cuadro 13), considerando los siguientes rubros importantes: \$ 49,00 para mano de obra, \$34,56 para costos de materiales y \$ 25,00 para el costo de servicios dando un costo total de \$753,83. La depreciación de costos de materiales y el costo de las raciones experimentales. (Anexos 17 y 18)

CUADRO 13. COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO

Tratamientos	Mano de obra (\$)	Materiales (\$)	Servicios (\$)	Medicamentos y A. (\$)	Balanceados (\$)	Pollos (\$)	Costo total (\$)
T1	12,25	8,64	6,25	3,08	104,87	51	186,09
T2	12,25	8,64	6,25	3,08	109,89	51	191,11
T3	12,25	8,64	6,25	3,08	114,44	51	195,66
T	12,25	8,64	6,25	3,08	99,75	51	180,97

El cuadro 14, indica los costos de producción del ensayo desglosados por tratamiento. La variación de los costos está dada básicamente por el diferente precio de cada nivel de almidón de papa en el balanceado, que se suministró a cada ave.

Se visualiza los ingresos tratamiento por tratamiento, el precio por animal está dado por el peso total de los pollos por tratamiento por lo que se determinó que \$9,00 para los pollos del tratamiento T3 (balanceado con inclusión al 15% de almidón de papa), \$ 8,50 para los pollos del tratamiento T2 (balanceado con inclusión al 10% de almidón de papa), \$ 8,00 para los pollos tratamiento T1 (balanceado con inclusión al 5% de almidón de papa), \$ 7,0 para los pollos del tratamiento testigo (solo balanceado) para la época en la que vendió.

CUADRO 14. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO

Tratamiento	Rendimiento Aves vendidas	Precio por animal	Ingreso total
T1	30,00	8,00	240,00
T2	30,00	8,50	255,00
T3	30,00	9,00	270,00
T	30,00	7,00	210,00

Los valores de costos e ingresos por tratamiento fueron necesario para el cálculo de los beneficios netos actualizados, encontrándose valores positivos, en donde los ingresos superaron a los costos en todos los tratamientos. La actualización de los costos se hizo con la tasa de interés bancaria del 11% anual y considerando los dos meses que duró el ensayo. La relación beneficio - costo, presenta valores positivos, encontrando que los tratamientos que se administró 15% de almidón de papa en el balanceado (T3), alcanzaron la mayor relación beneficio costo de 0,35, en donde los beneficios netos obtenidos fueron 0,35 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el tratamiento de mayor rentabilidad (cuadro 15).

CUADRO 15. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS CON TASA DE INTERÉS AL 11%

Tratamientos	Ingreso total	Costo Total	Factor de actual.	Costo total actual	Beneficio neto actual.	RBC
T1	240,00	186,09	0,9819	189,52	50,48	0,27
T2	255,00	191,11	0,9819	194,63	60,37	0,31
T3	270,00	195,66	0,9819	199,27	70,73	0,35
T	210,00	180,97	0,9819	184,31	25,69	0,14

Manual de Explotación en Aves de Corral (2004), propone la siguiente fórmula para el factor de actualización que se cita a continuación:

$$\text{Factor de actualización } Fa = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Tasa de interés anual $i = 11\%$ a junio del 2014

Período $n =$ dos meses de duración del ensayo

Peter, J., y Peter, C. (2009), propone la siguiente fórmula para el análisis de relación beneficio - costo.

$$RBC = \frac{\text{Beneficio neto actualizado}}{\text{Costo total actualizado}}$$

CUADRO 16. ANÁLISIS DE LA UTILIDAD BRUTA Y RENTABILIDAD DEL ENSAYO.

COSTOS DE PRODUCCIÓN TOTAL	PRECIO DE VENTA	UTILIDAD BRUTA	RENTABILIDAD BRUTA
753,83	975,00	221,17	0,29

Manual de Explotación en Aves de Corral (2004), propone las siguientes fórmulas para el cálculo de utilidad y rentabilidad bruta que se detalla a continuación:

Utilidad Bruta: Precio de Venta – Costo de Producción Total

Rentabilidad: $\frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Costos de Producción Total}}$

Mediante el análisis utilidad y rentabilidad bruta se identifica el costo de producción total del ensayo es de \$753,83, los ingresos por la venta de los animales es de \$975,00, obteniéndose como resultado una utilidad bruta de 221,17 y una rentabilidad de 0,29%, la cual es una rentabilidad buena con también lo muestra el análisis RBC.

4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Los resultados obtenidos en la dotación de tres niveles de almidón de papa en el balanceado como ración alimenticia de pollos de engorde, permiten aceptar la hipótesis alternativa (H_0), por cuanto, la dotación de los niveles de 5, 10 y 15% de almidón de papa en el balanceado, produjo mejores pesos, consecuentemente mejor ganancia en peso y mejores índices de conversión alimenticia, que el tratamiento testigo, en el cual se dotó únicamente de balanceado, siendo los resultados significativamente mejor con la utilización de la dieta conformada por 15% de almidón de papa en el balanceado, por lo que es una alternativa para utilización de este recurso en la alimentación de las aves.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Finalizada la investigación “Evaluación de tres niveles de almidón de papa en la alimentación de pollos parrilleros”, se concluye lo siguiente:

La aplicación del análisis de variancia para la variable de ganancia de peso, se detectó diferencias estadísticas significativas a nivel del 5% para ganancia en peso a los 35 y 42 días y diferencias altamente significativas a nivel del 1% a los 49 y 56 días, con tendencia lineal a nivel del 5% a los 35, 42 y 56 y tendencia lineal significativa al 1% a los 49 días, lo que indicó que la ganancia en peso fue diferente dependiendo de la ración alimenticia recibida.

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5%, se registraron dos rangos de significación en las lecturas a los 35 y 42 días y tres rangos de significación a los 49 y 56 días. La mayor ganancia en peso se obtuvo en las aves de los tratamientos que recibieron alimentación de balanceado con inclusión del 15% de almidón de papa (T3), al ubicarse en el primer rango, con promedios de 570,55 g a los 35 días, 1 348,89 g a los 42 días, 1 881,56 g a los 49 días y 2 373,83 g a los 56 días, seguidos de los tratamientos de balanceado con inclusión del 10% de almidón de papa (T2), que compartieron primero y segundo rangos con promedios de 495,55 g, 1 279,49 g, 1 765,11 g y 2 270,81 g, para cada lectura, en su orden. El testigo, al no recibir aporte de almidón de papa en el balanceado, reportó las aves con la menor ganancia en peso, al ubicarse los promedios en el último rango y lugar en la prueba, respectivamente.

En cuanto a la conversión alimenticia se estableció diferencias estadísticas significativas a nivel del 5% para conversión alimenticia tanto a los 35 días y 42 días y diferencias estadísticas altamente significativas a nivel del 1% a los 49 días y 56 días, con tendencia lineal significativa a nivel del 5% a los 35 y 42 días y altamente significativa a los 49 y 56 días, indicando que la conversión alimenticia fue diferente conforme se producía el crecimiento y desarrollo de las aves

Según la prueba de significación de Tukey al 5% para los tratamientos, en la evaluación de la conversión alimenticia a los 35, 42, 49 y 56 días de edad de los pollos, se establecieron dos rangos de significación a los 35, 42 y 56 días y tres rangos de significación a los 49 días. La conversión alimenticia fue mejor en las aves que recibieron alimentación de balanceado con inclusión de 15% de almidón de papa (T3), al ubicarse en el primer rango, con promedios de 1,83 a los 35 días, 1,96 a los 42 días, 2,19 a los 49 días y 2,39 g a los 56 días, seguidos de los tratamientos de balanceado con inclusión de 10% de almidón de papa (T2), que compartieron primero y segundo rangos, con promedios de 2,14 a los 35 días, 2,07 a los 42 días, 2,35 a los 49 días y 2,52 g a los 56 días, como también de los tratamientos de balanceado con inclusión de 5% de almidón de papa (T1), especialmente a los 35 días (2,35), a los 42 días (2,17), a los 49 días (2,48) y a los 56 días (2,64); mientras que, el testigo al no recibir aporte de almidón de papa en el balanceado, reportó las aves con índices de conversión alimenticia mayores, ubicados los promedios en el último rango y lugar en la prueba, respectivamente.

Por lo expuesto anteriormente se deduce que el tratamiento T3 es apropiado al presentarse resultados significativamente mejores, que permite optar por una alternativa para utilizar el almidón de papa, en la alimentación de los pollos en la etapa de engorde, en las condiciones de manejo que se desarrolló el ensayo.

La evaluación de la mortalidad permitió establecer que no se presentó en ninguno de los tratamientos por lo que los niveles de almidón de papa, no causaron problemas de digestibilidad siendo una alimentación adecuada que no afecta el bienestar animal para las aves en la etapa de engorde.

Con respecto al consumo promedio total de alimento se concluye, el tratamiento T3 (15% de inclusión almidón de papa) consumió 5693,34 g de alimento, el tratamiento T2 (10% de inclusión de almidón de papa) consumió 5723,34 g de alimento, el tratamiento T1 (5 % de almidón de papa) consumió 5730,83 g de alimento, y el tratamiento T (0% de inclusión de papa) consumió 5732,80 g de alimento. Cuyas diferencias no son relevantes por lo que se concluye que las aves consumieron casi el total de alimento proporcionado.

Del análisis económico se concluye que el tratamiento que se administró 15% de almidón de papa en el balanceado (T3), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 0,35 comparado con el análisis del tratamiento testigo que alcanzó menor relación beneficio costo de 0,14, en donde los beneficios netos de T3 obtenidos fueron 0,35 veces lo invertido con una rentabilidad del ensayo de 0.29%, siendo desde el punto de vista económico una rentabilidad aceptable.

5.2. RECOMENDACIONES

Aplicar la propuesta adjunta elaborada en base a los mejores resultados obtenidos con la investigación realizada del almidón de papa en la alimentación de pollos parrilleros.

CAPÍTULO 6

PROPUESTA

6.1. TÍTULO

Engorde de pollos parrilleros en base al balanceado con inclusión del 15% de almidón de papa.

6.2. FUNDAMENTACIÓN

Gelvéz, L. (2013), argumenta que las aves aprovechan el alimento con mucha eficiencia. Lo que nos permite reemplazar ingredientes en la ración alimenticia así como incorporar a la dieta nuevos ingredientes que beneficien en la conversión alimenticia.

Según FAO (2008), el principal constituyente de la papa es el almidón y en proporciones mínimas contiene potasio (K), fósforo (P), vitamina A, B1, B2, y C, cuya característica es altamente energética, razón por la cual es un excelente alimento que puede estar presente en altos porcentajes en las dietas para animales. Es importante desarrollar procesos que generen valor agregado a este producto, una de la alternativa para este producto sería la elaboración de balanceados para animales.

Lascano, O. y Mejía, J. (2007), afirma que es un producto que se lo puede suministrar en diferentes épocas de desarrollo de los animales, su inclusión no afecta las características de: color, olor, sabor, textura de la carne, teniendo en cuenta su nivel de inclusión.

6.3. OBJETIVO

- Elaborar balanceado y uso en la alimentación de pollos parrilleros con inclusión del 15% de almidón de papa

6.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Según INEC (2011), manifiesta que en nuestro país se incrementó el número de aves criadas en planteles avícolas un 7,99% en los dos últimos años. El año pasado se contaron 230 millones de aves, de las cuales, 8 millones son de postura y las restantes de engorde.

INEC (2012), menciona que en la provincia de Tungurahua, la producción avícola se distribuye de la siguiente manera: aves de campo con un número de 166.154 unidades y aves en planteles avícolas con un total de 4.783.264 unidades, con un total de 4.949.418 aves concentradas en la provincia.

Ministerio de Agricultura, Ganadería Y Pesca (2010), informa que la producción avícola de Tungurahua predomina en los siguientes cantones con cifras de 4.763.621 aves en San Pedro de Pelileo, 1.618.010 aves en Ambato, 685.586 aves en Patate y 450.027 aves en Baños.

Según el censo avícola 2006, realizado por Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de Calidad del Agro (AGROCALIDAD) y la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE) se identificaron 1.567 granjas avícolas de pequeños, medianos y grandes productores (sin considerar la avicultura familiar o de traspatio).

6.5. IMPLEMENTACIÓN Y PLAN DE ACCIÓN

6.5.1. Preparación de las dietas en estudio con almidón de papa

Las materias primas se obtendrán de una distribuidora de balanceados “TECNIAGRO” de la ciudad de Ambato, las cuales serán mezcladas con el almidón de papa, dando como resultado la dieta requerida. Para calcular la dieta alimenticia se seguirá la recomendación de requerimientos nutricionales de la National Research Council (2000). En base a los requerimientos calculados se obtendrá la siguiente formulación de balanceado al 15% de almidón de papa. (Cuadro 17)

CUADRO 17. COMPOSICIÓN DE LA DIETA PARA LA ETAPA DE ENGORDE DE LOS POLLOS

Ingredientes	%
Almidón de papa	15,00
Maíz	28,00
Melaza	4,50
Polvillo de arroz	12,00
Aceite de palma	5,00
Torta de Soya (44%)	32,00
H. Huesos (Ca 48%, P 12%)	3,00
Sal	0,24
Vitaminas (Broiler)	0,10
Coccidiostato (Salinomycin 12%)	0,03
Atrapador de toxinas Aluminosillicato hidaratado de magnesio Termitox)	0,05
DL Metionina.	0,03
L- Lisine 50.7% (Biolys)	0,05
Total	100,00

Elaboración: Landa, M. (2014)

6.5.2. Adquisición del galpón

La estructura del galpón será de bloque, zinc, malla y madera.

6.5.3. Limpieza y desinfección del galpón

Se efectuará la limpieza general con escoba y pala, con la finalidad de eliminar polvo y asegurar la eficiencia del desinfectante (formo aldehído al 37% a una dosis de 1cc/litro de agua).

6.5.4. Adecuación de los cubículos

Se realizó las respectivas divisiones con material de madera, cuya longitud será de 1,25 m, el ancho de 1,25 m, con una altura de 1 m.

6.5.5. Colocación de la cama o yacija

Se colocará la cama a una altura de 10 centímetros, previamente desinfectada con yodo

6.5.6. Identificación de tratamientos y repeticiones

Se identificarán los bloques experimentales con su respectivo código.

6.5.7. Colocación de comederos y bebederos.

Se ubicará los comederos de tolva con las dietas experimentales y los bebederos de galón en cada uno de los tratamientos con sus respectivas repeticiones.

6.5.8. Temperatura adecuada.

Para el recibimiento de los pollos se colocará focos infrarrojos 250W para mantener una temperatura de 24°C a 26°C, la cual es ideal a esta edad.

6.5.9. Recibimiento de los pollos.

Se adquirirá pollos de 21 días de edad de la línea Cobb 500.

6.5.10. Dotación de alimento y agua

Se suministrará la cantidad de alimento con la inclusión del 15% de almidón de papa de acuerdo a los requerimientos de la línea genética en estudio. La misma que será distribuida en dos raciones (en la mañana y en la tarde)

6.5.11. Aseo y mantenimiento del galpón

Se realizará la limpieza semanal y colocación de una nueva cama a todos los cubículos. De la misma manera en la puerta de acceso se colocará un pediluvio. Se lavará y desinfectará los comederos y bebederos diariamente.

BIBLIOGRAFÍA

Almirón, E. 2013. Bioquímica de la digestión de las aves (en línea). Argentina. Consultado 10 ene. 2014. Disponible en <http://ecaths1.s3.amazonaws.com/catbioquimicavet/1692361151.Bioqu%C3%ADmica%20de%20la%20digesti%C3%B3n%20de%20las%20aves.Docx>.

Biblioteca de campo, 2012. Producción avícola. Buenos Aires, AR, El Ateneo. 31 p.

Bondi, A. 2005. Aparato digestivo de los animales y sus funciones (en línea). Colombia. Consultado 11 ago. 2014. Disponible en http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201111/EXE%20NUTRIANIMAL%20MODULO/375_otros_alimentos_energeticos.html.

Cobb Broiler Nutrition Guide, 2003. Requerimientos nutricionales recomendados para la línea Cobb (en línea). Consultado 25 set. 2014. Disponible en <http://www.engormix.com/Articles/View.aspx?id=306>

Chadán, L. 2008. Utilización de diferentes niveles de harina de papa en la alimentación de cerdos en las etapas de crecimiento y engorde (en línea). Tesis Ing. Zoo. Riobamba, EC, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de ciencias Pecuarias. 70p. 'Disponible' en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1605/1/17T0849.pdf>

UNCuyo (Universidad Nacional de Cuyo, AR). 2005. Anatomía y fisiología de los sistemas digestivos (en línea). Argentina. Consultado 25 ago. 2014. Disponible en http://campus.fca.uncu.edu.ar:8010/pluginfile.php/12438/mod_resource/content/0/Microsoft_Word_-_Sistema_digestivo._A_y_Fa.pdf

Gelvéz, L. 2013. Nutrición de aves (en línea). Consultado 20 nov. 2013. Disponible en <http://mundo.pequario.com/temas/?q=aves+y+aprovechamiento>

Gómez, R.; Wong, D. 2010. Procesamiento de la papa (en línea). Consultado 10 ene. 2013. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/20140514/Procesamiento-de-la-papa>.

Guía de manejo de Pollo de Engorde 2013 (en línea). Springs, Arkansas, US. Consultado 07 ago. 2014. Disponible en www.frini.com.ar/IT.pdf

Herrera, M. 2002. Estudio sobre el subsector de la papa en el Carchi. Quito, EC. 201p.

INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, EC). 2012. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (en línea). Ambato, EC. Consultado 05 feb 2015. Disponible en <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wpcontent/descargas/Presentaciones/PRESENTACION-Espac.pdf>.

I.N.N. (Instituto Nacional de Nutrición) 2005. Composición del almidón de papa.

INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, EC) 2009. Datos meteorológicos año 2009. Estación Meteorológica Querochaca, Cevallos, EC, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 51 p.

Lascano, O; Mejía, J. 2007. Sustitución de una fuente energética de maíz (*Zea mays*), por harina de papa (*Solanum tuberosum*), en la dieta de cuyes (*Cavia porcellus*) durante las etapas de levante y engorde (en línea). Tesis Ing. Zoo. Imbabura, EC. Universidad Técnica del Norte, Escuela de ingeniería Agropecuaria. 125 p. Consultado 17 mar. 2014. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/163/1/03%20AGP%2040%20ARTICULO%20CIENTIFICO.pdf>

Lazcano, D. 2014. Bioquímica de la Digestión Monogástricos y Aves (en línea). Argentina, Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ciencias Veterinarias Cátedra de Bioquímica. Consultado 10 nov. 2014. Disponible en <http://slideplayer.es/slide/117841/>

Manual de Explotación en Aves de Corral 2004. Costos de producción avícola. Bogotá, CO, Grupo Latino Ltda. 816 p.

Mataix, J. 2003. Tabla de composición de alimentos (en línea). 4 ed. Granada, ES. Universidad de Granada. Consultado 21 mar 2014. Disponible en <http://composicionnutricional.com/alimentos/ALMIDON-DE-PAPA-5>.

Miranda, H; Valle, C.2003. Obtención de almidón modificado (*Solanum tuberosum*, *variedad chola*) mediante ácido adípico, para el uso en la elaboración de embutidos escaldados. Tesis Ing. Alim. Ambato, EC, Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. 150 p.

MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, EC). 2010. Número de aves, según Especie, por Cantón (en línea). Ambato, EC. Consultado 04 ene.2015.Disponible.en.http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16492/1/53313_1.pdf

MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, EC); AGROCALIDAD (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de Calidad del Agro); CONAVE (Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador). 2006. Censo avícola 2006.Quito,EC.Consultado06mar.2015.'Disponible'en'<http://www.revistaelagro.com/2014/09/23/analisis-de-la-avicultura-en-ecuador/>

NRC (National Research Council, USA). 2000. Nutrient requirements of poultry. 9ed. Washington, DC. National Academic Press. 155 p.

Ojeda, W. 2010. Manual para pollos (en línea). Consultado 5 set. 2014. Disponible en <http://pollosantacoa.blogspot.com/search/label/Manual%20Completo>

Padilla, F; Cuesta, A, 2003. Zoología Aplicada (en línea). Consultado 29 oct. 2014. Disponible'en'http://books.google.com.ec/books?id=isqKkb_ujccC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Peter, J; Peter, C. 2009. Manual de medicina porcina. Buenos Aires, AR. Inter-Médica S.A.I.C.I. 209 p.

Villarreal, E. 2007. Utilización de diferentes niveles de harina de papa en la alimentación de cerdos en las etapas de crecimiento y engorde (en línea). Riobamba, EC, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Tesis 'Ing.' Zoo. '76'p. 'Consultado' 12 'set' 2013. 'Disponible' en 'http://dspace.espoche.edu.ec/bitstream/123456789/1605/1/17T0849.pdf

Pumisacho, M; Sherwood, S. 2001. El cultivo de la papa en el Carchi. Quito, EC. 177 p.

Ravindran, V. 2008. Alimentos alternativos para su uso en formulaciones de alimentos para aves de corral (en línea). Nueva Zelanda. Revista FAO. Universidad de Massey, Centro de Investigación de monogástricos, Instituto de Alimentación, Nutrición y Salud Humana. 'Consultado' 15 'set.' 2013. 'Disponible' en 'http://www.fao.org/docrep/016/al706s/al-706s00.pdf.

Ruiz, R. 2008. Bioquímica Nacional. ICA. Cuba

Sarmiento, J. 2014. Sistema digestivo de rumiantes y aves (en línea). Consultado 20 ago 2014. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos10/ruav/ruav.shtml>

Teruya, R. 2013. Sistema digestivo de aves. Bolivia. Universidad Autónoma Gabriel René, de Ciencias Veterinarias "José Benjamín Rueda". Consultado 27 oct. 2014. Disponible en <http://es.slideshare.net/rosateruyaburela/sistema-digestivo-de-aves-17775608>

Trujillo, G. 2013. El cultivo de la papa (en línea). Consultado 28 nov. 2013. Disponible en http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/trujillo_lg/cap2.pdf.

Torres, T. 1999. Modificación química del almidón de papa (*Solanum tuberosum* L.) por formación de enlaces entrecruzados mediante fosfatación. Tesis Ing. Alim. Ambato, EC, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Alimentos 105p.

ANEXOS

ANEXO 1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL ALMIDÓN DE PAPA

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS						
Dir: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Ambato Ecuador Telefonos: 2400987 Correo: laconal@hotmail.com "Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N°: OAE LE C 10-008"						
CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO						
Certificado No: 14-081						
Solicitud No: 14-081	R01-5.10.06					
Fecha recepción: 12 de marzo 2014	Fecha de ejecución de ensayos: 12 marzo 2014					
Información del cliente:						
Empresa: n/a	CI/RUC: 1804112520					
Representante: Oscar Leonel Cholota Guaman	Tlf: 2762099					
Dirección: Picaihua	Cel: 0967179514					
Ambato	Email: maryc_07243567@yahoo.es					
Descripción de las muestras:						
Producto: Almidón de Papa	Peso: 452 g c/u					
Marca comercial: s/m	Tipo de envase: Fundas polipropileno laminadas					
Lote: (según códigos del cliente)	No de muestras: Una					
F. Elb.: Ver código Cliente	F. Exp.: Ver código Cliente					
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:	Almc en Lab.: 30 días					
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:	Muestreo por el cliente: 12 marzo 2014					
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Almidón de Papa	8114172	Ninguno	*Cenizas	PE01-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 923.03	%	0.505
			*Proteína	PE03-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	% (Ns6.25)	0.298
			*Humedad	PE02-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 925.10	%	16.8
			*Grasa	PE13-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2003.06	%	0.196
			*Fibra dietética total	INEN 522	%	0.276
			*Carbohidratos Totales	Cálculo	%	81.9
			*Energía	Cálculo	Kcal/100g	331
Conds. Ambientales: 19.5°C; 52%HR Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE						
			DIRECTOR DE CALIDAD Ing. Marcelo Soria V. Director de Calidad			
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si						
Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado. No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente. "La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".						

ANEXO 2. COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES EN GRAMOS, PARA LA ETAPA DE ENGORDE DE LOS POLLOS

Ingredientes		Niveles almidón de papa (g)		
Almidón de papa		2273	4546	6819
Maíz	18184	16365,6	14547,2	12728,8
Melaza	3409,5	2954,9	2500,3	2045,7
Polvillo de arroz	6819	6364,4	5909,8	5455,2
Aceite de palma	2273	2273	2273	2273
Soya	13183,4	13638	14092,6	14547,2
H. Huesos	1363,8	1363,8	1363,8	1363,8
Sal	109,10	109,10	109,10	109,10
Vitaminas	45,46	45,46	45,46	45,46
Coccidiostato	13,64	13,64	13,64	13,64
Atrapatoxinas	22,73	22,73	22,73	22,73
Metionina.	13,64	13,64	13,64	13,64
B Lisina	22,73	22,73	22,73	22,73
TOTAL	45460	45460	45460	45460

Elaboración: Landa, M. (2014)

ANEXO 3. PESO INICIAL (g)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	T1	1395,00	1425,00	1383,33	4203,33	1401,11
2	T2	1411,66	1405,00	1353,33	4169,99	1390,00
3	T3	1393,33	1418,33	1405,00	4216,66	1405,55
4	T	1418,66	1395,00	1426,66	4240,32	1413,44

ANEXO 4. PESO CORPORAL A LOS 35 DÍAS (g)

Tratamientos		Re p e t i c i o n e s			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	T1	1885,00	1838,33	1861,66	5584,99	1861,66
2	T2	1871,66	1886,66	1898,33	5656,65	1885,55
3	T3	1986,66	1995,00	1946,66	5928,32	1976,11
4	T	1838,33	1851,00	1853,33	5542,66	1847,55

ANEXO 5. PESO CORPORAL A LOS 42 DÍAS (g)

Tratamientos		Re p e t i c i o n e s			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	T1	2673,33	2615,00	2623,33	7911,66	2637,22
2	T2	2710,12	2623,33	2675,00	8008,45	2669,48
3	T3	2708,33	2835,00	2720,00	8263,33	2754,44
4	T	2583,33	2571,66	2508,13	7663,12	2554,37

ANEXO 6. PESO CORPORAL A LOS 49 DÍAS (g)

Tratamientos		Re p e t i c i o n e s			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	T1	3108,14	3095,09	3045,10	9248,33	3082,78
2	T2	3101,00	3207,22	3157,11	9465,33	3155,11
3	T3	3278,44	3275,78	3307,11	9861,33	3287,11
4	T	2993,73	3010,00	2907,00	8910,73	2970,24

ANEXO 7. PESO CORPORAL A LOS 56 DÍAS (g)

Tratamientos		Re p e t i c i o n e s			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	T1	3465,95	3681,15	3561,45	10708,55	3569,52
2	T2	3668,29	3639,00	3675,14	10982,43	3660,81
3	T3	3756,77	3787,11	3794,27	11338,15	3779,38
4	T	3487,11	3528,00	3397,88	10412,99	3471,00

ANEXO 8. GANANCIA EN PESO A LOS 35 DÍAS (g)

Tratamientos		Re p e t i c i o n e s			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	T1	490,00	413,33	478,33	1381,66	460,55
2	T2	460,00	481,66	545,00	1486,66	495,55
3	T3	593,33	576,67	541,66	1711,66	570,55
4	T	419,67	456,00	426,67	1302,34	434,11

ANEXO 9. GANANCIA EN PESO A LOS 42 DÍAS (g)

Tratamientos		Re p e t i c i o n e s			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	T1	1278,33	1190,00	1240,00	3708,33	1236,11
2	T2	1298,46	1218,33	1321,67	3838,46	1279,49
3	T3	1315,00	1416,67	1315,00	4046,67	1348,89
4	T	1164,67	1176,66	1081,47	3422,80	1140,93

ANEXO 10. GANANCIA EN PESO A LOS 49 DÍAS (g)

Tratamientos		Re p e t i c i o n e s			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	T1	1713,14	1670,09	1661,77	5045,00	1681,67
2	T2	1689,34	1802,22	1803,78	5295,34	1765,11
3	T3	1885,11	1857,45	1902,11	5644,67	1881,56
4	T	1575,07	1615,00	1480,34	4670,41	1556,80

ANEXO 11. GANANCIA EN PESO A LOS 56 DÍAS (g)

Tratamientos		Re p e t i c i o n e s			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	T1	2070,95	2256,15	2178,12	6505,22	2168,41
2	T2	2256,63	2234,00	2321,81	6812,44	2270,81
3	T3	2363,44	2368,78	2389,27	7121,49	2373,83
4	T	2068,45	2133,00	1971,22	6172,67	2057,56

ANEXO 12. CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 35 DÍAS

Tratamientos		Re p e t i c i o n e s			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	T1	2,20	2,61	2,25	7,06	2,35
2	T2	2,30	2,19	1,94	6,43	2,14
3	T3	1,76	1,81	1,93	5,50	1,83
4	T	2,59	2,38	2,35	7,32	2,44

ANEXO 13. CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 42 DÍAS

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	T1	2,10	2,25	2,16	6,51	2,17
2	T2	2,04	2,18	2,01	6,23	2,08
3	T3	2,01	1,87	2,01	5,90	1,97
4	T	2,31	2,28	2,48	7,07	2,36

ANEXO 14. CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 49 DÍAS

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	T1	2,43	2,50	2,51	7,44	2,48
2	T2	2,45	2,30	2,30	7,05	2,35
3	T3	2,19	2,22	2,17	6,57	2,19
4	T	2,65	2,59	2,82	8,06	2,69

ANEXO 15. CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 56 DÍAS

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	T1	2,77	2,54	2,63	7,94	2,65
2	T2	2,54	2,56	2,47	7,56	2,52
3	T3	2,41	2,40	2,38	7,20	2,40
4	T	2,77	2,69	2,91	8,37	2,79

ANEXO 16. CONSUMO DE ALIMENTO

Tratamientos		Consumo de balanceado (g)				Total (g)
No.	Símbolo	A los 35 días	A los 42 días	A los 49 días	A los 56 días	
1	T1	1270,67	1408,00	1488,33	1563,83	5730,83
2	T2	1254,00	1399,50	1492,17	1577,67	5723,34
3	T3	1253,17	1394,67	1472,83	1572,67	5693,34
4	T	1276,17	1409,30	1489,83	1557,50	5732,80

ANEXO 17. DEPRECIACIÓN DE MATERIALES

Detalle	Cantidad	Valor U. (\$)	M.de utilidad	Depreciación	Meses de ensayo	Sub. Total	Costo T.
Comederos	12	3,50	120	0,03	1,30	0,04	0,46
Bebederos	12	3,00	84	0,04	1,30	0,05	0,56
Escoba	1	1,50	36	0,04	1,50	0,06	0,06
Baldes	1	2,00	12	0,17	1,00	0,17	0,17
Pala	1	8,00	60	0,13	1,50	0,20	0,20
Termómetro	1	8,00	60	0,13	1,30	0,17	0,17
Focos infrarrojos	3	15,00	72	0,21	1,30	0,27	0,81
Cortina de plástico	13	13,00	36	0,36	1,30	0,47	0,47
Balanza	1	44,00	84	0,52	1,30	0,68	0,68
Tablas de monte	30	2,00	60	0,03	1,00	0,03	1,00
Cascarilla de arroz	15	2				30,00	30,00
					Suma total		34,57

Costos de materiales en el mercado a mayo del 2014.

ANEXO 18. COSTO DELAS RACIONES EXPERIMENTALES

INGREDIENTES	0 % DE ALMIDÓN DE PAPA			5 % DE ALMIDÓN DE PAPA			10 % DE ALMIDÓN DE PAPA			15 % DE ALMIDÓN DE PAPA		
	CANTIDAD	VALOR	TOTAL	CANTIDAD	VALOR	TOTAL	CANTIDAD	VALOR	TOTAL	CANTIDAD	VALOR	TOTAL
Almidón de papa	0,00	50,00	0,00	5,00	50,00	2,50	10,00	50,00	5,00	15,00	50,00	7,50
Maíz	40,00	23,00	9,20	36,00	23,00	8,28	32,00	23,00	7,36	28,00	23,00	6,44
Melaza	7,50	35,00	2,63	6,50	35,00	2,28	5,50	35,00	1,93	4,50	35,00	1,58
Polvillo de arroz	15,00	15,00	2,25	14,00	15,00	2,10	13,00	15,00	1,95	12,00	15,00	1,80
Aceite de palma	5,00	25,00	1,25	5,00	25,00	1,25	5,00	25,00	1,25	5,00	25,00	1,25
Soya	29,00	35,00	10,15	30,00	35,00	10,50	31,00	35,00	10,85	32,00	35,00	11,20
H. Huesos	3,00	20,00	0,60	3,00	20,00	0,60	3,00	20,00	0,60	3,00	20,00	0,60
Sal	0,24	13,00	0,03	0,24	13,00	0,03	0,24	13,00	0,03	0,24	13,00	0,03
Vitaminas	0,10	60,00	0,06	0,10	60,00	0,06	0,10	60,00	0,06	0,10	60,00	0,06
Coccidiostato	0,03	40,00	0,01	0,03	40,00	0,01	0,03	40,00	0,01	0,03	40,00	0,01
Atrapatoxinas	0,05	30,00	0,02	0,05	30,00	0,02	0,05	30,00	0,02	0,05	30,00	0,02
Metionina.	0,03	78,00	0,02	0,03	78,00	0,02	0,03	78,00	0,02	0,03	78,00	0,02
Lisina	0,05	50,00	0,03	0,05	50,00	0,03	0,05	50,00	0,03	0,05	50,00	0,03
TOTAL	100,00		26,24	100,00		27,67	100,00		29,10	100,00		30,53
Costo/Kg.			0,58			0,61			0,64			0,67

Costos de los insumos en el mercado a mayo del 2014