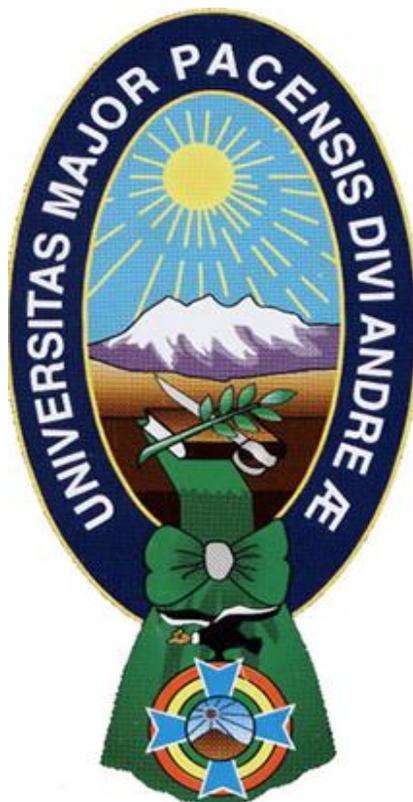


**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



TESIS DE GRADO

**EFFECTO DE TRES RACIONES CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA
DE YUCA (*Manihot esculenta* C.) EN EL COMPORTAMIENTO
PRODUCTIVO DE POLLOS PARRILLEROS EN LAS FASES CRECIMIENTO
Y ACABADO EN EL VALLE DE ZONGO**

VLADIMIR LOZADA ALCOCER

LA PAZ – BOLIVIA

2013

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

EFFECTO DE TRES RACIONES CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE YUCA (*Manihot esculenta C.*) EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS PARRILLEROS EN LAS FASES CRECIMIENTO Y ACABADO EN EL VALLE DE ZONGO

*Tesis de Grado presentado como requisito
Parcial para optar al Título de
Ingeniero Agrónomo*

Vladimir Lozada Alcocer

Asesor:

Ing. M. Sc. Wilfredo Peñafiel Rodríguez

Tribunal Examinador:

Ing. Fanor Nicolás Antezana Loayza

Dr. Freddy Lizon Ferrufino

APROBADO

Presidente:

DEDICATORIA

A mis queridos papás:

MIRIAM ALCO CER Y GERMÁN LOZADA.

Por el apoyo y el sacrificio realizado para que pueda culminar mi carrera.

AGRADECIMIENTOS

A La Universidad Mayor de San Andrés a mi Facultad de Agronomía y la Carrera de Ingeniería Agronómica, por permitirme aprender en sus aulas y formarme profesionalmente.

A mi familia por el apoyo incondicional para la culminación del presente trabajo.

A mi querida mamá, mis tíos y tías por la ayuda en la elaboración de la harina de yuca.

A mi esposa Carla, y mi adorado hijo Ignacio por acompañarme cuando los necesitaba.

Al Ing. Wilfredo Peñafiel por la orientación, y su gentil colaboración.

Al Ing. Fanor Antezana por su generosa amistad, paciencia y los consejos brindados.

Al Dr. Freddy Lizon por el interés y la cooperación prestada.

A la familia Caba Luna, propietarios de la granja "Sabrosa" por permitir realizar este trabajo en sus instalaciones.

ÍNDICE GENERAL

INDICE	i
INDICE DE CUADROS	iv
INDICE DE FIGURAS	vi
ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo General	2
1.2. Objetivos Específicos	2
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Características generales del pollo.	3
2.1.1. Escala zoológica.	3
2.1.2. Pollo parrillero Línea Ross 308.	3
2.1.3. Anatomía y Fisiología de las aves.	3
2.2. Alimentación para pollos.....	5
2.3. Métodos de alimentación.....	7
2.4. Rendimiento de Carne.	10
2.5. Requerimientos nutritivos en los pollos parrilleros.	10
2.5.1. Nutrientes básicos.	11
2.6. Eficiencia alimenticia.	14
2.7. Relación energía - proteína.	14
2.8. Consumo.....	15
2.9. Composición nutricional de harina de raíces de yuca con y sin cascara	15
2.9.1. Procesamiento de las raíces de yuca.	16
2.9.2. La harina de yuca en la alimentación de pollos.	16

3. LOCALIZACIÓN	17
3.1. Localización del trabajo de investigación	17
3.2. Características ecológicas de la zona	17
3.2.1. Características climáticas de la zona	17
3.2.2. Vegetación	19
4. MATERIALES Y MÉTODOS	19
4.1. Materiales	19
4.1.1. Material biológico	19
4.1.1.1. Insumos Alimenticios	19
4.1.2. Materiales de campo	20
4.1.3. Material de gabinete	21
4.2. Metodología	22
4.2.1. Procedimiento experimental	22
4.2.1.1. Preparación del galpón	22
4.2.1.2. Tratamientos	23
4.2.1.3. Suministro	23
4.2.1.4. Formulación de la ración	24
4.2.2. Diseño experimental	24
4.2.2.1. Modelo Lineal Aditivo	25
4.2.3. Factores de estudio	25
4.2.4. Croquis del experimento	25
4.2.5. Variables de Respuesta	26
4.2.5.1. Ganancia de peso	26
4.2.5.2. Conversión alimenticia	27
4.2.5.3. Peso al sacrificio	27

4.2.5.4. Peso canal.....	27
4.2.5.5. Porcentaje de mortandad.	28
4.2.6. Análisis económico.	28
4.2.6.1. Cálculo de costos de producción.....	28
4.2.6.2. Cálculo de la relación Beneficio – costo	29
4.2.7. Análisis estadístico.	29
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	31
5.1. Consumo eficiente del alimento en la etapa de crecimiento	31
5.2. Consumo eficiente del alimento en la etapa de acabado.....	33
5.3. Ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento.....	35
5.4. Ganancia de peso vivo en la etapa de acabado	36
5.5. Asociación de ganancia de pesos vivos y porcentajes de harina de yuca	37
5.6. Peso canal.	40
5.7. Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento.	42
5.8. Conversión alimenticia en la etapa de acabado.....	43
5.8.1. Porcentaje de mortandad en pollos parrilleros.....	45
5.9. Análisis económico.	45
5.9.1. Costos parciales de producción.....	45
5.9.2. Beneficio bruto y relación beneficio costo.....	46
6. CONCLUSIONES.....	49
7. RECOMENDACIONES.	52
8. BIBLIOGRAFÍA.....	53
8.1. Consultas en internet.	56

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Contenido de energía metabolizable y porcentaje de proteína en raciones de engorde.	8
Cuadro 2.	Requerimientos nutricionales de pollos de engorde de la línea Ross 308.	9
Cuadro 3.	Análisis de varianza del consumo eficiente de alimento en la etapa de crecimiento.	31
Cuadro 4.	Promedios del consumo eficiente de alimento en la etapa de crecimiento.	32
Cuadro 5.	Análisis de varianza del consumo eficiente de alimento en la etapa de acabado.	33
Cuadro 6.	Promedios del consumo de alimento en la etapa de acabado.	33
Cuadro 7.	Análisis de varianza del peso vivo en la etapa de crecimiento.	35
Cuadro 8.	Promedios del peso vivo en la etapa de crecimiento.	35
Cuadro 9.	Análisis de varianza del peso vivo en la etapa de acabado.	36
Cuadro 10.	Promedios de peso vivo en la etapa de acabado.	37
Cuadro 11.	Análisis de regresión entre días de desarrollo y el peso de los pollos, por tratamiento de alimentación.	37
Cuadro 12.	Análisis de regresión entre tratamiento de alimentación y el peso vivo en las etapas de crecimiento y acabado de los pollos.	39
Cuadro 13.	Análisis de varianza del peso canal de pollos parrilleros.	41
Cuadro 14.	Promedios del peso canal de pollos parrilleros.	41
Cuadro 15.	Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos parrilleros en la etapa de crecimiento.	42

Cuadro 16. Promedios de la conversión alimenticia de pollos parrilleros en la etapa de crecimiento.	43
Cuadro 17. Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos parrilleros en la etapa de acabado.	44
Cuadro 18. Promedios de conversión alimenticia de pollos parrilleros en la etapa de acabado.	44
Cuadro 19. Costos parciales de los tipos de alimento en base a la harina de yuca como tratamientos.	46
Cuadro 20. Análisis de beneficio bruto y relación beneficio costo de los tipos de alimento en base a la harina de yuca como tratamientos.	47

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ubicación geográfica del área donde se realizó la investigación.	18
Figura 2.	Pollitos bb recién llegados al galpón.	19
Figura 3.	Insumos para hacer las raciones en base a maíz, torta de soya, soya integral y aditivos.	20
Figura 4.	Secado de la yuca para la preparación de harina.	20
Figura 5.	Comederos para pollos parrilleros.	21
Figura 6.	Balanzas para pesar a los animales y el alimento.	21
Figura 7.	Galpón preparado y diseñado para las unidades experimentales.	23
Figura 8.	Pollos bebiendo agua y descansando.	24
Figura 9.	Pesaje de los pollos parrilleros.	27
Figura 10.	Peso canal de pollos parrilleros.	28
Figura 11.	Promedios del consumo eficiente de alimento en la etapa de crecimiento.	32
Figura 12.	Promedios del consumo eficiente de alimento en la etapa de acabado.	34
Figura 13.	Curva de regresión de peso vivo por día en pollos parrilleros.	38
Figura 14.	Regresión de ganancia de peso vivo y el porcentaje de harina de yuca en la etapa de crecimiento en pollos parrilleros.	39
Figura 15.	Regresión de ganancia de peso vivo y el porcentaje de harina de yuca en la etapa de acabado en pollos parrilleros.	40
Figura 16.	Análisis de la relación beneficio costo de los tipos de alimento en base a la harina de yuca como tratamientos.	48

ANEXOS

- Anexo 1.** Promedios de peso semanal por tratamiento.
- Anexo 2.** Consumo efectivo de alimento semanal por tratamiento.
- Anexo 3.** Consumo de alimento semanal por tratamiento.
- Anexo 4.** Promedios de peso vivo, consumo de alimento y conversión alimenticia por tratamiento.
- Anexo 5.** Insumos utilizados en el tratamiento 2 (5% harina de yuca).
- Anexo 6.** Insumos utilizados en el tratamiento 3 (15% harina de yuca).
- Anexo 7.** Insumos utilizados en el tratamiento 4 (25% harina de yuca).
- Anexo 8.** Planilla de registro de pesos T1.
- Anexo 9.** Planilla de registro de pesos T2.
- Anexo 10.** Planilla de registro de pesos T3.
- Anexo 11.** Planilla de registro de pesos T4.
- Anexo 12.** Requerimientos nutricionales de pollos de engorde de la línea Ross 308.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevo a cabo en los meses de septiembre y octubre de 2011, con el objetivo general de evaluar el efecto de la inclusión de harina de yuca en tres raciones, con diferentes niveles, sobre el peso vivo de pollos parrilleros de la línea Ross 308, también determinar el nivel adecuado de harina de yuca en la ración, el consumo de alimento, la conversión alimenticia y el costo de la elaboración de las diferentes raciones.

Se elaboraron 4 raciones, un testigo (0% harina de yuca), 5, 15 Y 25 % de harina de yuca respectivamente, para las etapas crecimiento (11 – 35 días) y acabado (36 – 49 días), las raciones se elaboraron con maíz, torta de soya, soya integral, conchilla, sorgo, harina de sangre, harina de yuca, sal, y una premezcla vitamínica.

Al finalizar la etapa de crecimiento (día 35) se pudo evidenciar que el tratamiento 1 (testigo), fue mejor en relación a los pesos promedios con una diferencia de 80 gr., sobre T2 (5% harina de yuca) y T3 (15 % de harina de yuca) respectivamente, y estos a su vez fueron mejores al T4 (25% de harina de yuca) por 80 gr.

No hubo diferencias entre los tratamientos T2 y T3 al finalizar la etapa de crecimiento, cabe mencionar que durante la etapa de acabado día 42 el T2 (5% de harina de yuca) supero en peso a los demás tratamientos incluyendo al testigo.

Al finalizar la etapa de acabado (49 días) previsto para el estudio, se pudo evidenciar, que el T1 fue mejor, seguido del T2, no hubo diferencias sustanciales entre el T2 y T3, y estos a superaron al T4, las diferencias no fueron significativas para el consumo de alimento.

El costo de la harina de yuca juega un papel importante al utilizarlo en una ración, pues eleva el costo de su elaboración, en consecuencia las raciones que fueron utilizadas en el estudio fueron incrementando de precio conforme fue incrementándose la cantidad de harina de yuca, por lo que los ingresos fueron mayores en los tratamientos con menor contenido de harina de yuca.

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito mundial, la producción avícola ocupa un lugar muy importante dentro de la actividad pecuaria, en esta explotación a través del tiempo se han desarrollado grandes cambios técnicos, que contribuyeron a mejorar los niveles de producción de las aves, tanto en carne como en huevo.

En los últimos treinta años, la industria avícola en general, ha experimentado enormes incrementos en sus volúmenes de producción por las aplicaciones de tecnología moderna, logrando constituirse por su eficiencia productiva en una de las más importantes actividades agropecuarias en el ámbito mundial.

La avicultura es uno de los rubros pecuarios que actualmente ha adquirido importancia notable por su impacto en el ámbito económico y social de todo el país. Sin embargo, la competencia tanto interna como externa en la producción y comercialización del producto exige mayor eficiencia productiva.

En avicultura el impacto económico de la alimentación es trascendental por constituirse en un porcentaje elevado (60-70%), de los costos de producción, por ello es necesario que las aves reciban un alimento adecuadamente balanceado que contenga la cantidad y calidad de macro y micro nutrientes que les permita una óptima respuesta productiva.

Se han realizado diferentes trabajos de alimentación en las diferentes razas de aves, con el fin de lograr la ganancia de peso y que cumplan con eficiencia y menor costo económico los diferentes propósitos de una explotación avícola.

Entre las fuentes de energía, se tiene a la harina de yuca, llamada también mandioca o casava, teniendo un elevado contenido de almidón (más del 65% de materia seca) la ubican como uno de los cultivos que aportan mayor cantidad de calorías para la alimentación humana en zonas cálidas de países en desarrollo.

La investigación pretende ser una alternativa para el avicultor al remplazar un porcentaje de maíz por harina de yuca, porque estos dos alimentos son energéticos y cuentan con los requerimientos que nos exigen las aves de engorde. Asimismo, mejorar en la disminución de los costos ya que el valle de Zongo no cuenta con una alta productividad de maíz, pero tienen mayor explotación en la producción de yuca.

Por las consideraciones anteriormente mencionadas se plantearon los siguientes objetivos.

1.1. Objetivo General

- Evaluaciones del efecto de tres raciones con diferentes niveles de harina de yuca (*Manihot esculenta* C.) en el comportamiento productivo de pollos parrilleros de la línea Ross 308 en las fases crecimiento y acabado.

1.2. Objetivos Específicos

- Determinar el nivel adecuado de harina de yuca en los parámetros productivos de las fases crecimiento y acabado en pollos parrilleros de la línea Ross 308.
- Evaluar la conversión alimenticia con los diferentes niveles de harina de yuca en la ración durante las fases de crecimiento y acabado.
- Realizar el análisis económico en la relación beneficio costo de la producción avícola.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Características generales del pollo.

2.1.1. Escala zoológica.

Cárdenas (1994) citado por Flores (2005), clasifica al pollo en la siguiente escala:

Reino	: Animal
Tipo	: Cordados
Clase	: Ave
Orden	: Galliforme
Familia	: Faisán ido
Género	: Gallus
Especie	: <i>Gallus gallus</i>

2.1.2. Pollo parrillero Línea Ross 308.

Se entiende por pollo parrillero al ave procedente de un cruce genéticamente seleccionado para alcanzar una alta velocidad de crecimiento. El pollo para carne o parrillero, es el tipo de ave de ambos sexos, cuyas características principales son su rápida velocidad de crecimiento y la formación de unas notables masas musculares, principalmente en la pechuga y las patas, lo que le confiere un aspecto “redondeado”, muy diferente del que tienen otras razas o cruces de la misma especie (Sánchez, 2005).

2.1.3. Anatomía y Fisiología de las aves.

North (1982), en Montalvo y Lozano (1992), indica que el aparato digestivo; está formado por la boca donde se encuentra el pico y la lengua, continua el esófago que

es el tubo a través del cual la comida pasa en su camino desde la base de la boca (faringe) hasta el proventrículo.

El buche funciona como almacén del alimento, los mismos son ablandados por efecto de la maceración y de la acción de la ptialina de la saliva; el proventrículo que es un ensanchamiento del esófago algunas veces llamado glandular o estómago verdadero, es aquí donde se produce el jugo gástrico compuesto principalmente por la enzima “pepsina” o el ácido clorhídrico, pero el alimento pasa tan rápido que no hay digestión alguna.

La molleja llamada estómago muscular contiene algún material abrasivo como, arena, piedras, grava, etc. por lo que las partículas de alimento son rápidamente reducidas de tamaño o desintegradas, para así poder pasar dentro del tubo intestinal; el intestino delgado que mide aproximadamente 1,5 metros de largo en el pollo adulto, está formado por una asa duodenal, además del yeyuno e íleon.

El páncreas que secreta jugo pancreático contiene las enzimas amilasa, lipasa y tripsina, la pared del intestino delgado produce otras enzimas que ayudan a la digestión de proteínas y azúcares; sacos ciegos son dos, cada uno tiene alrededor de 15 cm de largo en el ave adulta, saludable y normal; el material alimenticio suave que pasa hacia adentro y hacia afuera, poco tiene que ver con la digestión, solo tiene lugar una mínima absorción de agua, una rápida digestión de carbohidratos y proteínas, además de alguna acción bacteriana; intestino grueso relativamente es un recto de corto tamaño siendo de solo 10 cm de largo en el ave adulta.

La cloaca es el área bulbosa que se encuentra al final del aparato digestivo en su parte inferior desembocan los canales digestivos, urinario y reproductor; el ano es la abertura externa de la cloaca, su tamaño varía, grandemente en la hembra si esta en producción de huevos. Como órganos digestivos complementarios señalan al

páncreas, además de secretar jugo pancreático, también produce una hormona endocrina, la insulina, que es esencial en la regulación de la glucemia, o cantidad de glucosa en la sangre del animal; hígado, secreta bilis, y vesícula Biliar, sirve como un reservorio de bilis.

2.2. Alimentación para pollos.

Según North (2000), ciertas razas y estirpes, han sido creadas específicamente para la producción de carne, son capaces de engordar rápido y económicamente, a estas especies se incorporaron genes necesarios para determinadas funciones que permitan obtener productos acordes a las necesidades del consumidor.

Según Vaca (1992), la alimentación de pollo de engorda debe ser más especializada en cuanto al aspecto nutricional. Debido al alto metabolismo y rápido crecimiento, cualquier falla en la alimentación puede afectar negativamente en los costos de producción, por tanto el alimento balanceado que se le proporciona al pollo debe permitirle alcanzar el peso adecuado y un rápido crecimiento en determinada edad, aprovechándose el potencial genético y la capacidad nutritiva del alimento.

North (2000), menciona las diversas fórmulas alimenticias, pueden producir ganancias rápidas y económicas especialmente en pollos de engorda, diferenciándose de las ponedoras y reproductoras en las cuales es más importante la administración del alimento en sí.

López (1974) mencionado por Flores (2005), considera que debido al alto metabolismo y la capacidad limitada del sistema digestivo de los pollos, el alimento debe ser debidamente equilibrado, tanto en calidad nutritiva como en volumen del mismo.

Ensminger (1979), manifiesta que la alimentación de las aves tiene gran importancia debido a que representa del 70 al 80 por ciento de los costos totales de producción,

haciéndose necesario que el alimento que se suministra a las aves debe ser lo más eficaz posible.

Buxade (1988), indica que además de las condiciones genéticas que tiene el pollo de engorda para producir carne de buena calidad y a menor costo posible, es necesario que este aspecto esté en conjunción con una serie de aspectos como ser: instalaciones, manejo, sanidad y alimentación.

Biester (1979), señala que para garantizar el crecimiento normal, será necesario proporcionar una alimentación eficiente y adecuada, si en la alimentación falta algún factor esencial o se muestra un inadecuado balance, se retarda el desarrollo, además podrá subsistir alguna enfermedad, directa o indirectamente causada por el efecto nutritivo.

Rojas (2001), manifiesta que la nutrición moderna de los animales implica el uso de ingredientes energéticos y proteicos, suplementos de calcio, fósforo y aditivos nutricionales dentro de los que se consideran las vitaminas, los aminoácidos sintéticos, los minerales y los aditivos no nutricionales como los antibióticos.

Bovilev, *et al* (1979), sostiene que los broilers, pollos de la línea de gallinas de carne, a los dos meses de edad y antes pesan ya 1.5 kg. Y aún más, incrementando su peso vivo en más de 40 veces, consumiendo por kg de masa viva 2.5 – 3 kg de alimento.

El rendimiento de carne está condicionada por la precocidad y el peso vivo de las aves. Los broilers presentan excelentes cualidades carniceras y un alto índice de conversión de los alimentos. Su precocidad de crecimiento depende de los caracteres hereditarios de las aves, de los regímenes de alimentación y manejo, Robey, *et al* (1995).

2.3. Métodos de alimentación.

Actualmente los métodos de alimentación más utilizados, son aquellos que proporcionan a los pollos 2 y 3 raciones, variando en el contenido proteico en cada ración de acuerdo a los requerimientos de cada fase de desarrollo.

Esminger (1983), indica que existe una cantidad de factores que actúan sobre la nutrición de las aves, ya que estas presentan un proceso metabólico más acelerado, haciéndolos más sensibles. Entre los factores más importantes señala raza y líneas, actividad reproductiva, medio ambiente, tipo de dieta, métodos de alimentación.

Torrijos (1989), menciona que el alimento de iniciación debe tener alto contenido proteico y bajo en fibra, y que a mayor nivel proteico y menor celulosa se manifiesta un mayor crecimiento dentro de ciertos límites, entonces los niveles proteicos más adecuados serían aquellos que permitan un crecimiento acorde con el factor económico, además recomienda el método de alimentación de 3 raciones dividiendo todo el proceso de producción de pollo, en tres fases: de 0 a 12 días "Inicio", de 13 a 35 días " crecimiento" , de 36 hasta el mercado " acabado".

North (2000), afirma que los métodos de alimentación más usados por los avicultores son dos, que consisten en aplicar distintas raciones en diferentes etapas de desarrollo de los pollos. Estas raciones presentan diversos porcentajes de proteínas (Cuadro 1).

El mismo autor menciona que la forma de alimentar al pollo de engorda es de tres tipos: en polvo se utiliza por lo menos dos semanas; en forma de migajas, pueden ser iniciados y continuar con ellas durante todo el periodo de crecimiento; en forma de "pellets" cuando los pollos tienen 2 ó 3 semanas tienen preferencia por los "pellets", en lugar de migajas o de polvo; por lo que la mayoría de los programas de alimentación de pollos de engorda los emplean en esa edad. Alrededor de la quinta semana de edad, los pollos deben recibir "pellets" de ración de terminación que son más grandes.

Cuadro 1. Contenido de energía metabolizable y porcentaje de proteína en raciones de engorde.

Métodos de Alimentación	Edad de Pollo (días)	Kcal de E. M. Por (kg)	Proteína (%)
Método 1:			
1. Iniciador	0 - 24	3.190	23 - 24
2. Crecimiento	25 – Mercado	3.300	20 - 21
Método 2 :			
1. Iniciador	0 - 24	3.190	23 - 24
2. Crecimiento	25 -46	3.300	21 - 22
3. Finalizador	41 – Mercado	3.344	18 - 19

(E.M. = Energía metabólica)

Fuente: North (2000).

En el siguiente Cuadro se observa los requerimientos nutricionales de la línea Ross 308.

Cuadro 2. Requerimientos nutricionales de pollos de engorde de la línea Ross

		Iniciador		Crecimiento		Finalizador	
Edad a la que se administra	días	0-10		11-24		25-sacrificio	
Energía	kcal/EM*	3,025		3,150		3,200	
	MJ/EM*	12.65		13.20		13.40	
AMINOÁCIDOS		Total	Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible
Lisina	%	1.43	1.27	1.24	1.10	1.09	0.97
Metionina + Cistina	%	1.07	0.94	0.95	0.84	0.86	0.76
Metionina	%	0.51	0.47	0.45	0.42	0.41	0.38
Treonina	%	0.94	0.83	0.83	0.73	0.74	0.65
Vallina	%	1.09	0.95	0.96	0.84	0.86	0.75
Isoleucina	%	0.97	0.85	0.85	0.75	0.76	0.67
Arginina	%	1.45	1.31	1.27	1.14	1.13	1.02
Triptófano	%	0.24	0.20	0.20	0.18	0.18	0.16
Proteína Bruta	%	22-25		21-23		19-23	
<i>Para un margen de utilidad óptimo con el pollo en porciones, se recomienda incrementar la densidad de aminoácidos hasta en 5% en todas las dietas</i>							
MINERALES							
Calcio	%	1.05		0.90		0.85	
Fósforo Disponible	%	0.50		0.45		0.42	
Magnesio	%	0.05-0.50		0.05-0.50		0.05-0.50	
Sodio	%	0.16-0.23		0.16-0.23		0.16-0.20	
Cloro	%	0.16-0.23		0.16-0.23		0.16-0.23	
Potasio	%	0.40-1.00		0.40-0.90		0.40-0.90	
MINERALES TRAZA ADICIONADOS POR KG							
Cobre	mg	16		16		16	
Yodo	mg	1.25		1.25		1.25	
Hierro	mg	40		40		40	
Manganeso	mg	120		120		120	
Selenio	mg	0.30		0.30		0.30	
Zinc	mg	100		100		100	
VITAMINAS ADICIONADAS POR KG							
		Alimento en base a trigo	Alimento en base a maíz	Alimento en base a trigo	Alimento en base a maíz	Alimento en base a trigo	Alimento en base a maíz
Vitamina A	ui	12,000	11,000	10,000	9,000	10,000	9,000
Vitamina D3	ui	5,000	5,000	5,000	5,000	4,000	4,000
Vitamina E	ui	75	75	50	50	50	50
Vitamina K (Menadiona)	mg	3	3	3	3	2	2
Tiamina (B1)	mg	3	3	2	2	2	2
Riboflavina (B2)	mg	8	8	6	6	5	5
Ácido Nicotínico	mg	55	60	55	60	35	40
Ácido Pantoténico	mg	13	15	13	15	13	15
Piridoxina (B6)	mg	5	4	4	3	3	2
Biotina	mg	0.20	0.15	0.20	0.10	0.10	0.10
Ácido Fólico	mg	2.00	2.00	1.75	1.75	1.50	1.50
Vitamina B12	mg	0.016	0.016	0.016	0.016	0.010	0.010
ESPECIFICACIÓN MÍNIMA							
Colina por kg	mg	1,600		1,500		1,400	
Ácido Linoleico	%	1.25		1.20		1.00	

* EM = Energía Metabolizable

Fuente: manual de la línea Ross 308 (2009)

2.4. Rendimiento de Carne.

Según North (2000), los rendimientos de carne en las parvadas mixtas (hembra y machos) llegan a los 21 días hasta 810.0 g y a los 50 días llegan hasta un total de 1780 g; en las parvadas de machos llegan en 21 días hasta 667.8 g y a los 50 días llegan hasta un total de 1950 g; en las parvadas hembras llegan en 21 días hasta 747.6 g y a los 50 días llegan hasta 1590 g.

Según Aguirre (1993), encontró rendimientos de carne en las parvadas mixtas (hembra y machos) en 21 días hasta 425 g y a los 50 días llegan hasta un total de 1780 g en la Granja Avícola Ganadera “La Tamborada” de Cochabamba – Bolivia.

Al respecto la Revista Industria Avícola (2005), indica que en general el rendimiento con diferentes métodos de alimentación es igualmente bueno, sin existir diferencias grandes en peso.

Núñez en AGRO 6 (1993) menciona, que es la buena nutrición del pollo, los avances de la genética y un buen manejo y sanidad lo que hace a una producción óptima y permite que se obtengan pollos de hasta dos mil gramos en 40 o 42 días. Los países desarrollados tienen conversiones mejores que los que se sacan en Bolivia, están obteniendo pollos de hasta dos mil gramos en 36 y 37 días.

2.5. Requerimientos nutritivos en los pollos parrilleros.

Para completar una buena alimentación, una dieta correctamente balanceada debe contener vitaminas, minerales antibióticos, coccidiostatos y aminoácidos en proporciones establecidas según las necesidades de producción ya sea de carne o huevo (Cañas, 1995).

Una dieta equilibrada en sus nutrimentos es consumida hasta satisfacer una cierta cantidad de energía diaria. La principal fuente de energía para las aves es el almidón

que se halla en abundancia en la naturaleza, en granos, tubérculos y raíces. Es importante conocer el contenido de energía metabolizable de un alimento y así poder determinar el nivel de otros nutrimentos. Sin embargo en los pollos Ross esta regulación no es tan cierta ya que estos animales podrían consumir más energía a medida que la concentración energética es mayor (Cañas, 1995).

2.5.1. Nutrientes básicos.

Maynard (1981), en Flores (2005), indica que las proteínas al igual que las grasas y los carbohidratos contienen Carbono en un 52 %, Hidrógeno en un 7 % y Oxígeno en un 23 %, asimismo un porcentaje considerable de Nitrógeno en un 16 %. La mayoría de las proteínas contienen también Azufre, Fósforo y Hierro entre un 2 %.

a) Proteína.

A diferencia de los carbohidratos y de las grasas, las proteínas aportan muy poca energía. Castello (1977), Zoot (1992) y Vaca (1992), coinciden, que las proteínas proporcionan el material de construcción que utiliza el organismo para formar parte de las células musculares, tejido conjuntivo, vísceras, tendones, cartílagos, piel, uñas, plumas, sangre y en general la mayoría de los órganos y tejidos del cuerpo.

Cuca *et al*, (1998), menciona que el elemento más destacado y característico de las proteínas es el nitrógeno, la cantidad no es la misma en todas las proteínas pero se estima que por término medio contienen alrededor del 16 %. Este hecho es utilizado en análisis químico para el cálculo de la cantidad de proteína de los alimentos, el contenido en nitrógeno se determina primeramente por análisis químico y después se multiplica el valor obtenido por 6.25, ya que $100/16 = 6.25$. A la proteína determinada de esta manera se le designa Proteína Cruda.

Las moléculas proteínicas están formadas por la unión de aminoácidos, estas proteínas difieren entre sí por el número y la colocación de los aminoácidos. Durante

el proceso digestivo estos aminoácidos vuelven a unirse entre sí para formar lo que se conoce como proteína animal (Vaca, 1992).

Vaca (1992) menciona, que las proteínas son cuerpos de gran complejidad disponiendo de su enorme número de moléculas que se descomponen en otros cuerpos más sencillos, pasando por diferentes fases: metaproteína, albumosas, peptonas, polipéptidos y aminoácidos (estos últimos considerados piedras fundamentales de todo el edificio del cuerpo animal).

Según Alcazar (1997), la proteína de la dieta se hidroliza hasta aminoácidos en el aparato digestivo, estos son absorbidos hacia la sangre para posteriormente sintetizar y formar proteínas titulares.

Para Scott, *et al* (1973), las proteínas están constituidas esencialmente por aminoácidos; sin embargo, no todos los aminoácidos conocidos se encuentran en todas las proteínas, de los 22 aminoácidos sintetizados por las plantas conocidos como constituyentes de la proteína, solo 11 son consideradas esenciales, que pueden ser sintetizados por el cuerpo del ave; la falta de un solo aminoácido esencial, el valor biológico de la proteína es nulo. Entre estos aminoácidos esenciales, los más importantes son la Metionina, Usina y Triptófano, los que se adicionan por separado al alimento, usando productos sintéticos. North (1990), en Cárdenas (1994) y Vaca (1992).

Porsmouth (1980), North (1990) citados por Cardenas (1994), sostienen que la energía procede del sol, que es recepcionada por las plantas en forma de energía molecular, es decir de la cual pueden desarrollar los principios inmediatos cuando son consumidos por el animal.

Castello (1977), Cuca et al (1982) y Zoot (1992), manifiestan que la energía proviene de glúcidos (carbohidratos), lípidos (grasas), del alimento que el animal lo emplea y lo transforma para realizar sus funciones vitales.

b) Valor Energético.

Castello (1997), define a la energía como “Energía química de un alimento”, cuando esta quema en presencia de oxígeno; la medida de la energía es la caloría, y en la práctica se utiliza la kilocaloría, equivalente a 1000 calorías.

Vaca (1992) y Zoot (1992), conceptúan a los glúcidos como nutrientes formados por los azúcares, almidones y la fibra bruta; donde el hígado los acondiciona en azúcares simples a partir del glucógeno para que sean elevados por la sangre a las células del cuerpo.

Maynard (1993), mencionado por Flores (2005), indica que los carbohidratos constituyen la fuente principal de energía de los seres vivos, los cuales, al quemarse en el organismo, producen energía. Los carbohidratos se dividen en extracto libre de nitrógeno (ELN) y fibra bruta. El ELN comprende los almidones y glucósidos rápidamente digeribles y asimilables. La fibra bruta solo puede ser digerida parcialmente, pero son necesarias para estimular el funcionamiento del aparato digestivo.

Castello (1977), afirma que los lípidos (grasas, aceites, ceras), son una fuente de energía 2,25 veces más que los glúcidos y las proteínas. Es el contenido energético para el estricto mantenimiento y buen funcionamiento del organismo animal (temperatura corporal, digestión, presión osmótica, pH. etc.). Entonces es el equilibrio energético, es decir, reemplazando las pérdidas de energía para mantenimiento pero sin guardar reservas. Es el contenido energético de la que significa producción, es decir, de las pérdidas calóricas o energéticas ligadas a la síntesis de producción como ser carne y huevos.

2.6. Eficiencia alimenticia.

La eficiencia máxima de utilización de un alimento por parte del animal, depende de la cantidad y calidad de aminoácidos esenciales que se ofrece en la dieta y que son necesarios para satisfacer la demanda metabólica. Por lo que la cantidad y calidad de proteína de la dieta, está directamente relacionada con la cantidad de energía de la misma (Alcázar, 1997).

2.7. Relación energía - proteína.

Según Torrijos (1980), es importante la relación que existe entre energía productiva y el porcentaje de proteína en una ración, dependiendo de este factor para optimizar la eficiencia del pienso. Esta relación de calorías/proteína viene definida desde el punto de vista del contenido energético de la ración como calorías productivas/kilogramo, dividido por el porcentaje de proteína de la ración.

Leonel (1992), expresa que la calidad del alimento está determinado por el nivel de energía metabolizable (EM) que contiene, esta energía es la que el animal usa para cumplir sus funciones metabólicas. En la formulación de un alimento pueden existir algunos desbalances en la proporción en que se encuentra la energía metabolizable y la proteína, provocando problemas; entonces se debe buscar una relación adecuada de acuerdo a los requerimientos del pollo, la relación se calcula dividiendo EM entre porcentaje de proteína.

Según North (1986), existe una estrecha relación entre el número de calorías de energía metabolizable en la ración y el porcentaje de proteínas necesario para equilibrar la energía, esta relación varía con la edad de las aves y la actividad a la que se las destina.

López (1998), indica que para lograr una eficiencia alimenticia óptima, el número de calorías de una ración debe estar relacionada al contenido proteico, también menciona

que los hidratos de carbono son los que proporcionan la energía necesaria para producir calor, mantener la temperatura del cuerpo, y la energía requerida para el funcionamiento de los distintos órganos. En cambio las proteínas forman parte principal del protoplasma celular por lo tanto es indispensable para la vida y constitución de los tejidos, forman los músculos es decir la carne, las plumas, uñas, órganos internos, clara del huevo, etc.

López (1998), menciona que los animales jóvenes, debido a la formación de tejidos, tienen mayores exigencias de proteínas que los adultos, al igual que las gallinas en producción, gallos en producción y en servicio; el exceso de proteína circulante en los animales adultos provoca una serie de fenómenos que tienden a eliminar este exceso, recargando las funciones del hígado y riñón, al margen de provocar respiración acelerada, fiebre y posterior enflaquecimiento del animal.

2.8. Consumo.

Al respecto Benoff (1982) citado por Flores (2005), menciona que el consumo está ligado a la biodisponibilidad y la homogeneidad de la dieta, además a la palatabilidad de las dietas, al peso y el genotipo en los pollos en estudio.

En comparación Aguirre en 1993, encontró en parvadas mixtas a los 21 días 739.8 g, a los 30 días 1794.3 g y a los 50 días encontró 4602.0 g, con un consumo menor que los encontrados en el presente trabajo, pero con un peso menor en los pollos registrados. Así mismo FABA (1990), encontró también en parvadas mixtas a los 21 días 850 g, a los 35 días 2248 g y a los 50 días encontró 4336 g.

2.9. Composición nutricional de harina de raíces de yuca con y sin cascara.

Buitrago (1990) menciona que tiene la siguiente composición:

Raíz con cáscara en %: materia seca 100; carbohidrato 83.8; proteína cruda 2.9; extracto etéreo 1.04; ceniza 3; fibra cruda 5.1; energía metabolizable 3.2; fibra detergente neutra 5.8; fibra detergente acida 4.7; hemicelulosa 1.1.

Raíz sin cáscara en %: materia seca 100; carbohidrato 92.4; proteína cruda 1.4; extracto etéreo 0.85; ceniza 2.2; fibra cruda 2.8; energía metabolizable 3.5; fibra detergente neutra 3.2; fibra detergente acida 1.9; hemicelulosa 1.4.

2.9.1. Procesamiento de las raíces de yuca

Antes de procesar las raíces se debe lavar con abundante agua para reducir la cantidad de ceniza y la contaminación por micro organismos en el producto final. El grado de la limpieza de las raíces se refleja principalmente en los contenidos de ceniza, sílice y fibra que presenta la harina. El método más seguro para conservar las raíces de yuca consiste en picarlas en “chips” u Hojuelas y luego secar el material, ya sea al sol (sobre concretos o bandejas metálicas) o en secadoras a 40°C o más (Best, 1978).

Es importante considerar los factores que afectan el secado: primero la geometría de los trozos, luego la carga de la unidad por superficie de secado; las condiciones por aire y por último la unidad inicial de las raíces (Best, 1978).

2.9.2. La harina de yuca en la alimentación de pollos.

Enríquez y Ross (1972) y Olson *et al.*, (1969), mencionados por Montaldo (1979), obtuvieron resultados similares al sustituir el maíz por la harina de yuca y recomiendan no incluirlas en niveles superiores al 30% ya que se evidencia una disminución del crecimiento.

Chou *et al.* (1973), lograron con éxito sustituir completamente el maíz del alimento balanceado por la harina de yuca, no solo obtuvieron pesos similares a las seis

semanas de cría, sino que la conversión alimenticia para la sustitución total del grano, fue mejor en 8 puntos mejor a la del testigo (0% de harina de yuca)

3. LOCALIZACIÓN.

3.1. Localización del trabajo de investigación.

La investigación se realizó en el distrito 23, Valle de Zongo, en la comunidad de Cahua Grande, Provincia Murillo del departamento de La Paz, ubicada a una distancia de 120 km al Noreste de la ciudad de La Paz, geográficamente se ubica entre las coordenadas 15°90' a 16° 06'de de latitud Sur y 67° a 60° 01' longitud Oeste del meridiano de Greenwich, su altitud oscila entre 1500 a 1560 m.s.n.m.

3.2. Características ecológicas de la zona

3.2.1. Características climáticas de la zona

Según Cortez (2007), el clima es semi-templado a cálido en invierno y templado húmedo en verano la precipitación pluvial anual fluctúa entre 1000-1700 mm/año, con un promedio anual de 850 mm. la humedad relativa oscila entre 45 a 82%, teniendo una humedad relativa, aproximada de 67%, con adecuada humedad en los meses de octubre a mayo, bajando a un 40% en los meses de junio a septiembre, la temperatura media varía entre 15.4 y 25.5 °C con un promedio de 20,5 °C.

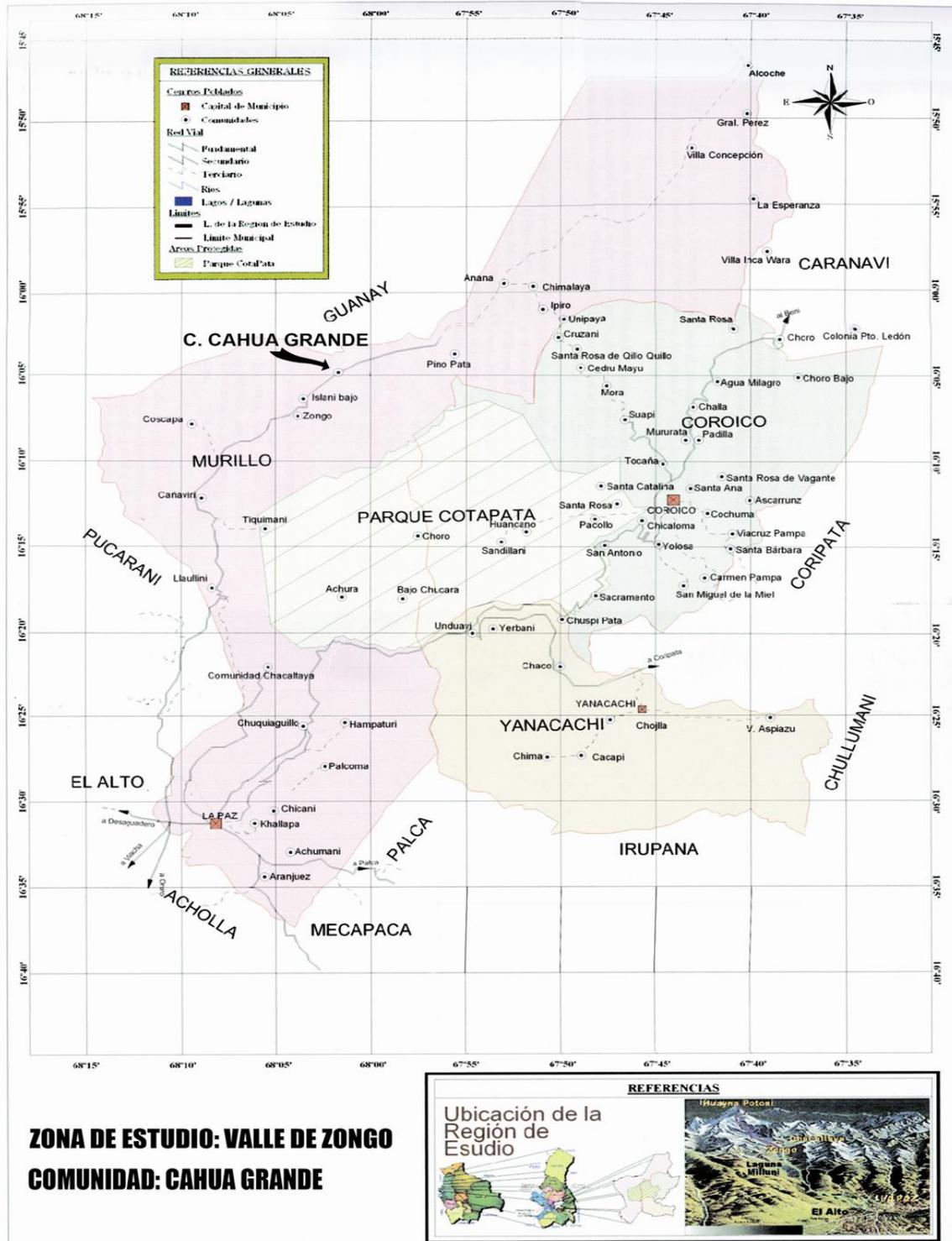


Figura 1. Ubicación geográfica del área donde se realizó la Investigación.

3.2.2. Vegetación

Los principales cultivos a los que siempre ha dedicado, su atención el poblador de esta comunidad son: banano, maíz, yuca, waluza, café, estevia, zapallo, cítricos y hortalizas que alternan con campos verdes, se usan estos terrenos al máximo de su capacidad.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Materiales.

4.1.1. Material biológico.

- 192 pollitos bb de la línea Ross 308 de un día de edad.



Figura 2. Pollitos bb recién llegados al galpón.

4.1.1.1. Insumos Alimenticios

- Torta de soya, soya integral, harina de yuca, maíz, mezcla vitamínica y sal.



Figura 3. Insumos para preparar las raciones en base a maíz, torta de soya, soya integral y aditivos.



Figura 4. Secado de la yuca para la preparación de harina.

4.1.2. Materiales de campo

Comederos

Bebederos

Balanzas

Desinfectantes

Cámara digital

Jaulas

Vacunas.

Libreta de anotaciones

Cronograma de actividades.



Figura 5. Comederos para pollos parrilleros



Figura 6. Balanzas para pesar a los animales y el alimento.

4.1.3. Material de gabinete

Material de escritorio, computadora, calculadora, hojas de registro, lápices.

4.2. Metodología.

4.2.1. Procedimiento experimental.

4.2.1.1. Preparación del galpón.

Bioseguridad

Antes de la utilización del galpón se aplico todas las medidas de bioseguridad como: Flameado de techos, paredes y ventanas, desinfección y lavado a presión de pisos, paredes y techo con agua clorada utilizando 500 gr de hipoclorito de sodio para 500 litros de agua, también se realizo un encalado espolvoreando el piso con cal viva previamente molida y cernida con malla milimétrica a razón de 1 Kg por cada 4 m², luego fue humedecido con agua.

Así mismo se realizo el llenado de piso con viruta de madera (cama) el mismo que previamente fue desinfectado con "Ucarsan" a razón de 1 litro por cada 200 litros de agua, de esta forma se preparo el galpón, que albergo a 192 pollos y se dividió en 16 jaulas con un área de 2 m² cada una, en cada jaula se colocó 12 pollos de diferentes sexos.



Figura 7. Galpón preparado y diseñado para las unidades experimentales.

4.2.1.2. Tratamientos.

Se aplicó tres niveles de harina de yuca 5%; 15% y 25% más un testigo 0% harina de yuca, en la ración diaria a base de maíz y soya, conteniendo niveles isoenergéticos e isoproteicos, y se realizó la ración con las diferentes etapas correspondientes para su crecimiento ya que estos niveles no tienen que sobre pasar el 30%.

4.2.1.3. Suministro.

El agua y el alimento, fueron proporcionados a libre consumo en función de la edad de los pollos.



Figura 8. Pollos bebiendo agua y descansando

4.2.1.4. Formulación de la ración.

La ración se formuló con tres niveles de harina de yuca 5, 15 y 25%. Usando maíz, torta de soya, soya integral, mezcla vitamínica y algunos aditivos recomendados.

4.2.2. Diseño experimental.

Se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) porque éste se utiliza en laboratorios, galpones invernaderos o campo abierto donde las condiciones ambientales y las condiciones en las unidades experimentales son homogéneas. En galpones con aves y animales menores que estén en lugares planos sin mucha pendiente y que no tengan diferencia con la estructura del suelo (Calzada, 1982), Se distribuyó el diseño con 4 tratamientos y 4 repeticiones de 12 aves por repetición.

4.2.2.1. Modelo Lineal Aditivo.

$$Y_{ij} = \mu + a_j + \epsilon_{eij}$$

Donde:

Y_{ij} = Cualquier observación

μ = Media general

a_j = Efecto del j ésimo factor de niveles de yuca

ϵ_{eijk} = Error experimental.

Fuente: Peñafiel (2009)

4.2.3. Factores de estudio.

Para la investigación se utilizó solo un factor

Factor A= Tres niveles de harina de yuca

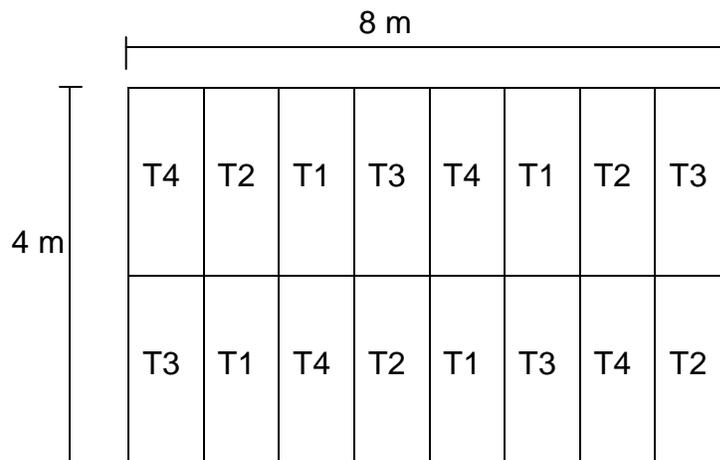
T₁ = testigo

T₂ = 5 % de Harina de yuca

T₃ = 15 % de Harina de yuca

T₄ = 25 % de Harina de yuca

4.2.4 Croquis del experimento.



Dimensiones del área experimental

Superficie total = 32 m²

Ancho = 4 m

Largo = 8 m

Superficie por U.E. = 2 m²

Nº de repeticiones = 4

Nº de tratamientos = 4

4.2.5. Variables de Respuesta

4.2.5.1. Ganancia de peso.

El aumento de peso o la ganancia de peso es el crecimiento es el animal, el cual permitió evaluar el incremento de peso alcanzado por los pollos cada diez días, se define como el peso final menos el peso inicial dividido entre el intervalo de tiempo (Alcázar, 2002).

$$GP = \frac{PF - PI}{No \ de \ días}$$

Donde:

GP= Ganancia de peso (g)

PF= Peso final (g)

PI = Peso inicial (g)



Figura 9. Pesaje de los pollos parrilleros.

4.2.5.2. Conversión alimenticia

Según Alcazar (2002), define como la transformación de alimentos que recibe un animal, en productos animales (carne, huevo, leche etc.) y responde a la siguiente fórmula:

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

Donde:

CA= Conversión alimenticia (g/g)
CMS= Consumo total de alimento (g)
GP= Ganancia de peso (g)

4.2.5.3. Peso al sacrificio.

Es el peso el cual se registra antes del Sacrificio (Alcázar, 2002).

4.2.5.4. Peso canal.

Se define como el peso después del sacrificio sin vísceras, cabezas y patas, para una mejor presentación (Alcázar, 2002).

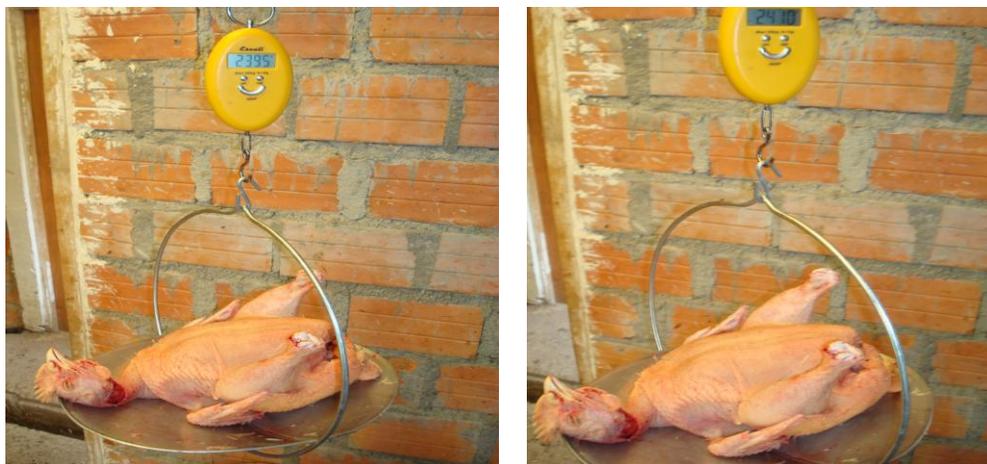


Figura 10. Peso canal de pollos parrilleros.

.4.2.5.5. Porcentaje de mortandad.

Es el número de animales muertos sobre el número de animales total por el cien por ciento (Alcazar, 2002).

$$\%Mortandad= (N^{\circ} \text{ de animales muertos}/N^{\circ} \text{ de animales total}) * 100$$

4.2.6. Análisis económico.

Con el objeto de efectuar el análisis económico del estudio se procedió a realizar un estudio simple basado en el indicador Beneficio/ costo (B/C) en la etapa de crecimiento a partir de presupuestos parciales. Solo se considero los costos variables, no fueron considerados los costos fijos por la gran versatilidad en el uso de los activos fijos en la crianza de conejos (Perrin *et al*, 1988).

4.2.6.1. Cálculo de costos de producción.

Estos costos varían directamente con el cambio de los rendimientos de producción. Para el cálculo de costos de producción se utilizó la siguiente fórmula citada por, Perrin *et al* (1979).

$$CP = Cv + Cf$$

Donde:

CP = Costo de Producción

Cv = Costo variable

Cf = Costo Fijo (Parcial)

Se consideró que todos los costos, salvo la ración de producción (costo variable), son fijos en relación con el rendimiento. Así se define como *Costo Fijo*:

CF = Mano de obra + gastos veterinarios + energía eléctrica + agua + otros

4.2.6.2. Cálculo de la relación Beneficio – costo

La relación Beneficio/costo muestra la cantidad de dinero actualizado que se percibirá por cada unidad monetaria invertida Perrin et al (1979).

Se determinó, la relación beneficio – costo mediante la siguiente fórmula citado por el mismo autor.

$$B / C = IB / CP$$

Donde:

B/C = Beneficio / costo

IB = Ingreso Bruto

CP = Costo de Producción

4.2.7. Análisis estadístico.

Se ha realizado el análisis de varianza, para las siguientes variables de respuesta, ganancia de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia, para las siguientes etapas pre inicio, inicio y crecimiento; así mismo se realizó la prueba de medias de

Tukey al 5 % de probabilidad, para los factores que presentaron diferencias estadísticas.

Para poder realizar comparaciones en tiempo entre los tratamientos, se realizó una regresión lineal simple.

Los datos de pre-inicio presentaron altos coeficientes de variación (sin distribución normal), por lo que se tuvo que transformar los datos iniciales con la raíz cuadrada de $X+1$, para luego analizarlos en un ANVA.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

De acuerdo a los objetivos y las hipótesis planteadas, se alcanzaron los siguientes resultados y discusiones.

5.1. Consumo eficiente del alimento en la etapa de crecimiento.

De acuerdo a los cuadrados medios del análisis de varianza del consumo eficiente del alimento en pollos parrilleros (Cuadro 3) se observa, para la fuente de variación, tratamientos con porcentajes de harina de yuca una alta significancia ($p < 0.01$); con un coeficiente de variación de 0.1 % clasificado por Calzada (1983) como de muy bajo coeficiente.

Cuadro 3. Análisis de varianza del consumo eficiente de alimento en la etapa de crecimiento.

Fuentes de Variación	G. I.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F cal	Pr F
Tratamientos	3	11569.08500	3856.36167	529.08	<.0001*
Error experimental	12	87.46500	7.28875		
Total corregido	15	11656.55000			
Coeficiente de variación		0.10 %			

* = Significativo; ** = Altamente Significativo; ns: No significativo; GL=grados de libertad; Media general =2741.83 g

En la comparación de promedios con la prueba de Tukey (5%) se observa diferencias estadísticas, el testigo T_1 (0% de harina de yuca) con 27774.45 g, es superior a los tratamientos T_2 (5% de harina de yuca), T_3 (15% de harina de yuca) y T_4 (25% de harina de yuca) con 2762.13 g, 2718.13 g y 2712.60 g respectivamente, el T_2 (5% de harina de yuca) es superior a los tratamientos T_3 (15% de harina de yuca) y T_4 (25% de harina de yuca), asimismo los tratamientos T_3 (15% de harina de yuca) y T_4 (25% de harina de yuca) son similares estadísticamente, de acuerdo al detalle de la Figura 11 y del Cuadro 4.

Estas diferencias probablemente se deban a que el alimento testigo no cuenta con la harina de yuca, y los otros tratamientos están preparados con harina de yuca y que esta cuenta con el ácido cianhídrico que puede influir en el consumo del alimento.

Al respecto Arce (2000), en un trabajo con porcentajes de harina de yuca, encontró que no existen diferencias estadísticas en el consumo de alimento, en el tratamiento 5% (harina de yuca) encontró 3380 g, en el tratamiento 15% (harina de yuca) encontró 3501 g y en el tratamiento 25% (harina de yuca) encontró 3317 g, y menciona que las diferencias se deben exclusivamente al azar; estos datos son superiores a los encontrados en el presente trabajo.

Cuadro 4. Promedios del consumo eficiente de alimento en la etapa de crecimiento.

Tratamientos	Promedios (g)	Desvió estándar (g)	Prueba de Tukey (5%)
T ₁ =testigo	2774.45	4.26	A
T ₂ =5 % de harina de yuca	2762.13	2.27	B
T ₃ =15 % de harina de yuca	2718.13	2.27	C
T ₄ = 25% de harina de yuca	2712.60	0.82	C

Letras desiguales indican diferencias estadísticas entre promedios.

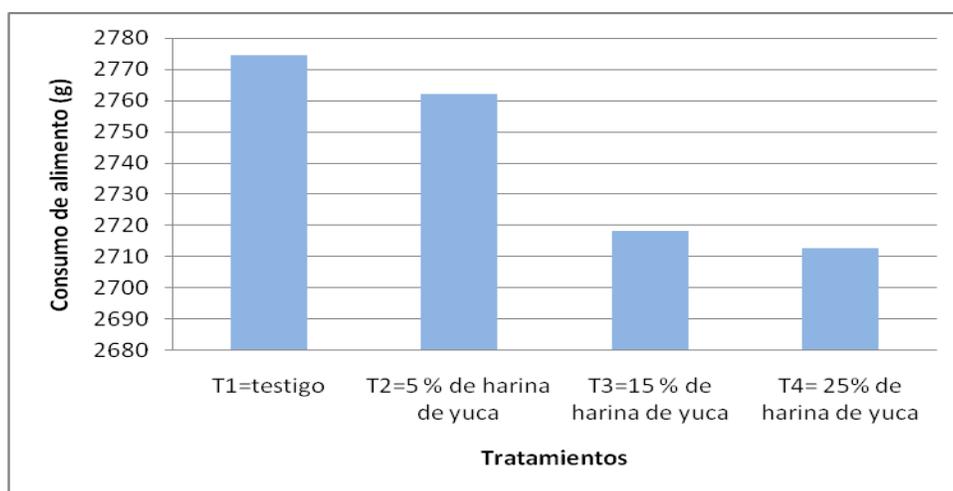


Figura 11. Promedios del consumo eficiente de alimento en la etapa de crecimiento.

5.2. Consumo eficiente del alimento en la etapa de acabado.

Los cuadrados medios del análisis de varianza del Consumo eficiente del alimento en pollos parrilleros en la etapa de acabado se observa en el Cuadro 5, en la fuente de variación de tratamientos con porcentajes de harina de yuca se observa una alta diferencia significancia ($p < 0.01$); con un coeficiente de variación de 0.07 % clasificado por Calzada (1983) como de muy bajo coeficiente.

Cuadro 5. Análisis de varianza del consumo eficiente de alimento en la etapa de acabado.

Fuentes de Variación	G. I.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F cal	Pr F
Tratamientos	3	11907.23188	3969.07729	328.45	<.0001*
Error experimental	12	145.01250	12.08437		
Total corregido	15	12052.24438			
Coeficiente de variación		0.07%			

* = Significativo; ** = Altamente Significativo; ns: No significativo; GL=grados de libertad; Media general =5184.5 g

De acuerdo a la comparación de promedios con la prueba de Tukey (5%) se observan diferencias estadísticas (Cuadro 6 y Figura 12), en el tratamiento T_1 (testigo) se encontró 5216.5 g siendo superior al tratamientos T_2 (5% de harina de yuca) con 5206.5 g, este a su vez es superior al tratamientos T_3 (15% de harina de yuca) con 5160.6 g, los tratamientos T_3 (15% de harina de yuca) y T_4 (25% de harina de yuca) son similares estadísticamente.

Cuadro 6. Promedios del consumo eficiente de alimento en la etapa de acabado.

Tratamientos	Promedios (g)	Desvió estándar (g)	Prueba de Tukey (5%)
T_1 =testigo	5216.5	4.32	A
T_2 =5 % de harina de yuca	5206.5	4.21	B
T_3 =15 % de harina de yuca	5160.6	2.89	C
T_4 = 25% de harina de yuca	5154.5	1.89	C

Letras desiguales indican diferencias estadísticas entre promedios

Asimismo Arce (2000) en porcentajes de harina de yuca encontró que no existen diferencias estadísticas en el consumo de alimento en la etapa de acabado, en el tratamiento 5% (harina de yuca) encontró 4137 g, en el tratamiento 15% (harina de yuca) encontró 4075 g y en el tratamiento 25% (harina de yuca) encontró 4131 g. Los datos encontrados en el presente trabajo son muy inferiores a los encontrados por Arce (2000).

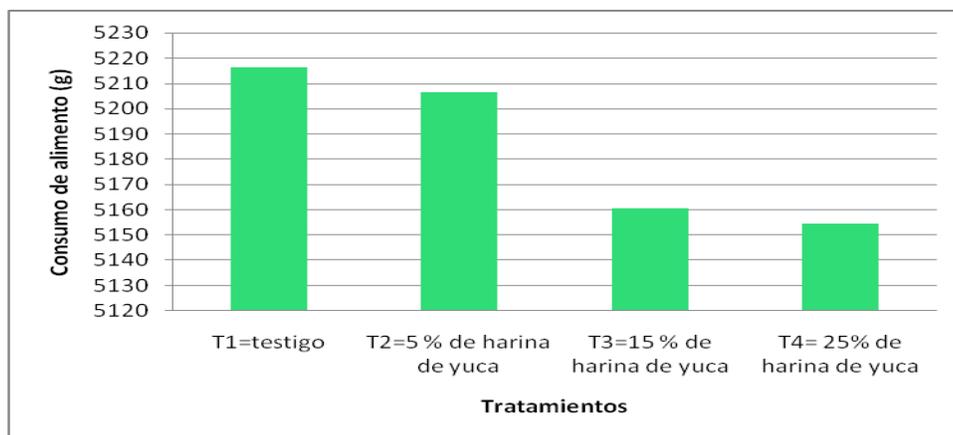


Figura 12. Promedios del consumo eficiente de alimento en la etapa de acabado.

Debido a que no se pudo determinar el contenido de ácido cianhídrico de la harina de yuca, el resultado de esta evaluación no considera los efectos que pudiera tener dicho compuesto sobre el consumo del alimento y en consecuencia sobre el peso.

Buitrago (1990) mencionado por Arce (2000), indica que la intoxicación aguda por ácido cianhídrico es poco frecuente, y sólo el consumo prolongado de pequeños niveles del tóxico puede originar problemas nutricionales y fisiológicos serios; este contenido depende de diferentes factores relacionados, por un lado por las características genéticas de la variedad, por otro la etapa del cultivo, junto a factores como la fertilidad del suelo, edad de cosecha de la planta, época y método de cosecha.

5.3. Ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento.

El análisis de varianza de la ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento (Cuadro 7), manifiesta que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, siendo todos los tratamientos similares estadísticamente.

En el mismo cuadro, el coeficiente de variación se clasifica en la categoría de bajo con 7.11 %, indicando que los datos son confiables (Calzada, 1983), el promedio general es de 1399.6 g.

Cuadro 7. Análisis de varianza del peso vivo en la etapa de crecimiento.

Fuentes de Variación	G. I.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F cal	Pr F
Tratamientos	3	54922.1019	18307.3673	1.85	0.1927 ns
Error experimental	12	119055.5525	9921.2960		
Total corregido	15	173977.6544			
Coeficiente de variación		7.11 %			

* = Significativo; ** = Altamente Significativo; ns: No significativo; GL=grados de libertad; Media general =1399.6 g

Cuadro 8. Promedios del peso vivo en la etapa de crecimiento.

Tratamientos	Promedios (g)	Desvió estándar (g)
T ₁ =testigo	1484.08	77.86
T ₂ =5 % de harina de yuca	1399.43	67.59
T ₃ =15 % de harina de yuca	1396.58	131.70
T ₄ = 25% de harina de yuca	1318.45	108.22

Fuente: elaboración propia.

En el Cuadro 8 se observan los promedios de la ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento de los pollos parrilleros, el testigo T₁ (0% de harina de yuca) obtuvo 1484.08 (± 77.86 g) g, el tratamiento T₂ (5% de harina de yuca) obtuvo 1399.43 (± 67.59 g) g, el tratamiento T₃ (15% de harina de yuca) obtuvo 1396.58 (± 131.7 g) g y el tratamiento T₄ (25% de harina de yuca) obtuvo 1318.45 (± 108.22) g. La igualdad de los tratamientos probablemente se deba a que las diferencias isoenergéticas e isoproteicas, no estén marcados en los tratamientos.

Al respecto Arce (2000) no halló diferencias estadísticas entre los porcentajes de harina de yuca, encontró mayor ganancia de peso numéricamente entre el testigo, y menor ganancia de peso vivo en el tratamiento con 25% de harina de yuca.

5.4. Ganancia de peso vivo en la etapa de acabado.

De acuerdo al análisis de varianza del Cuadro 9 de la Ganancia de peso vivo en la etapa de acabado en pollos parrilleros, demuestra que no existen diferencias significativas ($Pr > 0.05$) entre los tratamiento.

El promedio general es de 2601.74 g. El coeficiente de variación alcanzo un valor de 5.9%, manifestando la alta confiabilidad de los datos como afirma Calzada (1983).

Cuadro 9. Análisis de varianza del peso vivo en la etapa de acabado.

Fuentes de Variación	G. I.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F cal	Pr F
Tratamientos	3	83950.5169	27983.5056	1.19	0.3562 ns
Error experimental	12	283104.1025	23592.0085		
Total corregido	15	367054.6194			
Coeficiente de variación		5.9%			

* = Significativo; ** = Altamente Significativo; ns: No significativo; GL=grados de libertad; Media general =2601.74 g

Los promedios de la ganancia de peso vivo en la etapa de acabado de los pollos parrilleros se observan en el Cuadro 10, el testigo T₁ (0% de harina de yuca) obtuvo 2691.6 (± 149.25 g) g, el tratamiento T₂ (5% de harina de yuca) obtuvo 2627.8 (± 161.25 g) g, el tratamiento T₃ (15% de harina de yuca) obtuvo 2596.3 (± 111.79 g) g y el tratamiento T₄ (25% de harina de yuca) obtuvo 2491 (± 183.28) g. Esta igualdad de los tratamientos al igual que en la etapa de crecimiento, probablemente se deba a que las diferencias isoenergéticas he isoproteínicas, no estén marcados en los tratamientos y se reflejan en esta etapa de acabado.

Cuadro 10. Promedios de peso vivo en la etapa de acabado.

Tratamientos	Promedios (g)	Desvió estándar (g)
T ₁ =testigo	2691.6	149.25
T ₂ =5 % de harina de yuca	2627.8	161.25
T ₃ =15 % de harina de yuca	2596.3	111.79
T ₄ = 25% de harina de yuca	2491.3	183.28

Fuente: elaboración propia.

Arce (2000) en su trabajo de porcentajes de harina de yuca encontró que no existen diferencias estadísticas en la ganancia de peso vivo en la etapa de acabado en los pollos parrilleros, en el tratamiento 5% (harina de yuca) encontró 2164.4 g, en el tratamiento 15% (harina de yuca) encontró 2204.2 g y en el tratamiento 25% (harina de yuca) encontró 2114.0 g. El tratamiento sin porcentaje de harina de yuca (testigo) tuvo mayor ganancia de peso y el tratamiento con 25% de harina de yuca (T₄) tuvo menor ganancia de peso, coincidiendo con los encontrados en el presente trabajo.

Existen diferencias de más de 400 gramos en la ganancia de peso vivo entre el presente trabajo y los encontrados por Arce (2000), esta diferencia probablemente se deba a que Arce realizó su trabajo en Caranavi con temperaturas elevadas que estresan a las aves.

5.5. Asociación de ganancia de pesos vivos y porcentajes de harina de yuca.

A continuación se describe los resultados del análisis de regresión y las curvas de ajuste, por tratamiento y los días de desarrollo del ave, tratamientos con la ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento y en la etapa de acabado.

Cuadro 11. Análisis de regresión entre días de desarrollo y el peso de los pollos, por tratamiento de alimentación.

Tratamiento con harina	Variable Dependiente x	Variable Independiente y	Ecuación Y = a + bx	Sig.	Correlación (r)
T ₁ =testigo	Peso vivo	Días	Y= -670.5 + 66.31x	**	0.99
T ₂ =5 %	Peso vivo	Días	Y= -643.2 + 64.87x	**	0.99
T ₃ =15 %	Peso vivo	Días	Y= -649.1 + 63.88x	**	0.98
T ₄ = 25%	Peso vivo	Días	Y= -608.8+ 60.90x	**	0.98

Sig. = Significancia; ** = altamente significativo.

En el Cuadro 11 y Figura 13, se observa el análisis de regresión del peso vivo y los días de desarrollo hasta el día del faeneo, en el tratamiento T_1 (testigo) existe mayor ganancia de peso por día con 66.31 g, luego el tratamiento T_2 (5% de harina de yuca) que tiene 64.87 g de ganancia de peso por día, el tratamiento T_3 (15% de harina de yuca) tiene 63.88 g de ganancia de peso por día y el tratamiento T_4 (25% de harina de yuca) que tiene 60.90 g de ganancia de peso por día, los tratamientos que menos ganancia tiene por día son el T_3 y el T_4 , los tratamientos a base de harina de yuca no tienen mayores ganancias por día: Coincidiendo con los datos obtenidos por Arce (2000) indicando que los tratamientos con harina de yuca tienen menos ganancia de peso vivo en gallinas ponedoras.

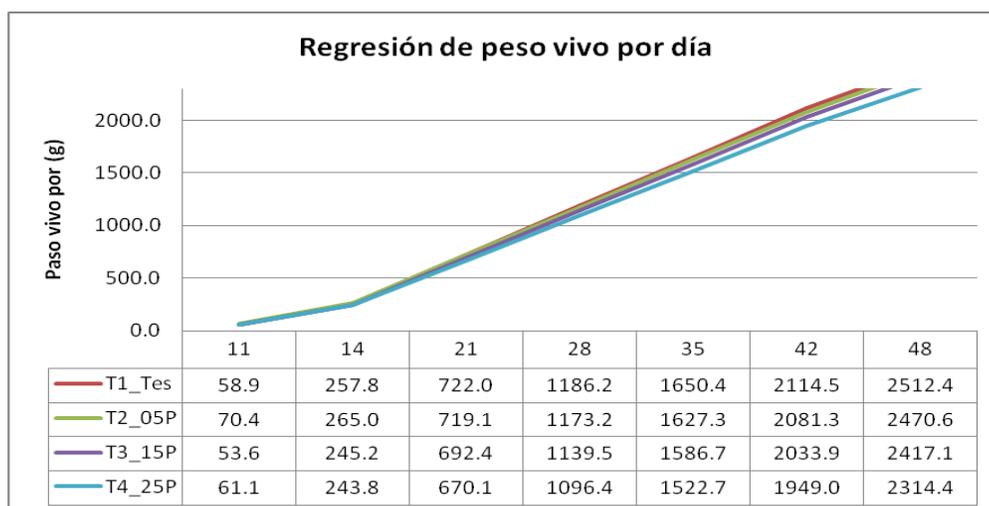


Figura 13. Curva de regresión de peso vivo por día en pollos parrilleros.

Al respecto Arce (200), encontró en el tratamiento T_1 (testigo) ganancia de peso por día de 87.73 g de ganancia de peso por día, en el tratamiento T_2 (5% de harina de yuca) encontró 82.48 g de ganancia de peso por día, el tratamiento T_3 (15% de harina de yuca) obtuvo 82.41 g de ganancia de peso por día y en el tratamiento T_4 (25% de harina de yuca) obtuvo 83.39 g de ganancia de peso por día. Siendo similares a los encontrados en el presente trabajo, el tratamiento T_1 (testigo) tiene mayor ganancia de peso por día.

Al respecto Chacón (2006), determinó valores en ganancia de peso de 31.05 g/día que es igual a 217.35 g/semana, utilizando una densidad de 10 aves/m² para la línea Cobb 500. Menores a los encontrados en el presente trabajo.

En la Figura 14 y Cuadro 12, se observa el análisis de regresión del peso vivo (Y) y los porcentajes de harina de yuca en la ración (X), en la etapa de crecimiento, por cada unidad en el aumento del porcentaje, existe un decremento en la ganancia de peso vivo de -5.63 g.

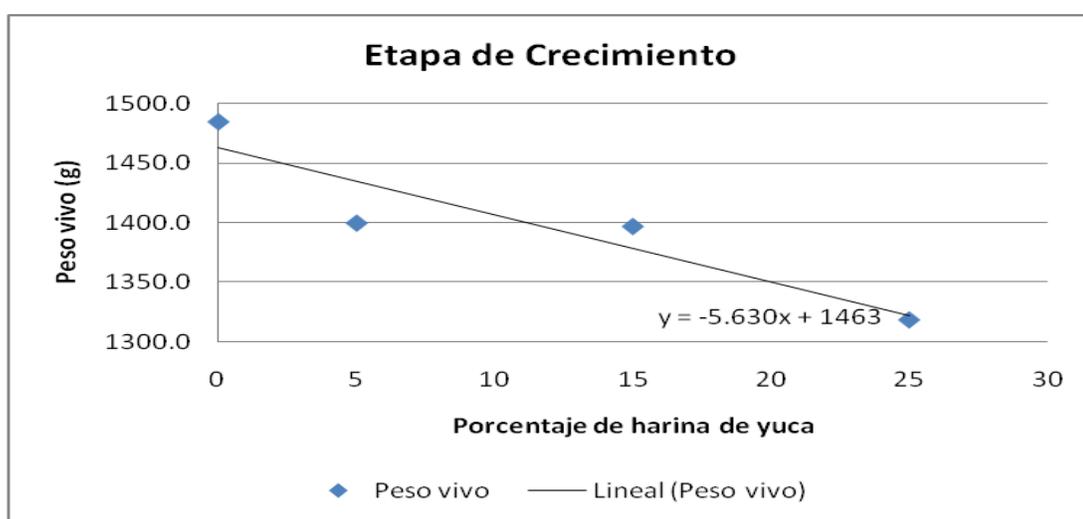


Figura 14. Regresión de ganancia de peso vivo y el porcentaje de harina de yuca en la etapa de crecimiento en pollos parrilleros.

Cuadro 12. Análisis de regresión entre tratamiento de alimentación y el peso vivo en las etapas de crecimiento y acabado de los pollos.

<i>Etapa de desarrollo</i>	<i>Variable Dependiente x</i>	<i>Variable Independiente y</i>	<i>Ecuación Y = a + bx</i>	<i>Sig.</i>	<i>Correlación (r)</i>
Crecimiento	Peso vivo	% de harina de yuca	Y= 1462.9 - 5.63x	**	0.92
Acabado	Peso vivo	% de harina de yuca	Y= 2684.5 -7.35x	**	0.97

Sig. = Significancia; ** = altamente significativo.

El análisis de regresión del peso vivo (Y) y los porcentajes de harina de yuca en la ración (X), se observan en el Cuadro 12 y Figura 15, en la etapa de de acabado,

indica que por cada unidad en el aumento del porcentaje, existe un decremento en la ganancia de peso vivo de -7.35 g.

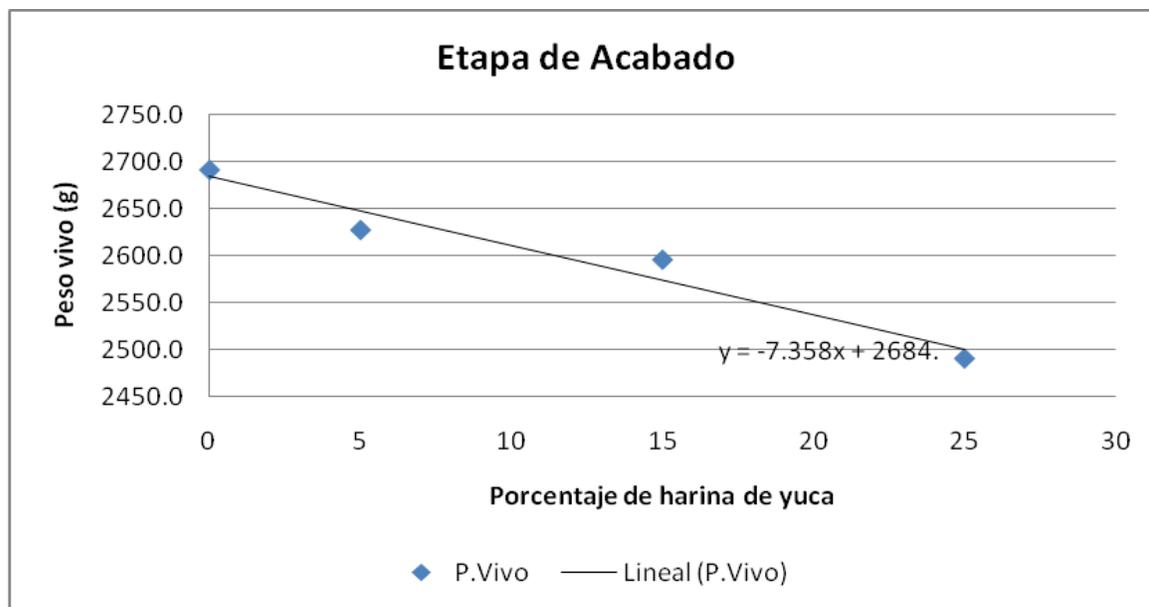


Figura 15. Regresión de ganancia de peso vivo y el porcentaje de harina de yuca en la etapa de acabado en pollos parrilleros.

En ambas etapas tanto en la etapa de crecimiento como en la etapa de acabado, existe un decremento en la ganancia de peso por el aumento del porcentaje de harina de yuca en la ración.

5.6. Peso canal.

El análisis de varianza del Cuadro 13 del peso canal de pollos parrilleros, demuestra que no existen diferencias significativas estadísticas ($Pr > 0.05$) entre los tratamientos con harina de yuca.

El coeficiente de variación alcanzó un valor de 6.8%, demostrando la alta confiabilidad de los datos como afirma Calzada (1983). El promedio general es de 2208.04 g.

Cuadro 13. Análisis de varianza del peso canal de pollos parrilleros.

Fuentes de Variación	G. l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F cal	Pr F
Tratamientos	3	85668.3025	28556.1008	1.27	0.3292 ns
Error experimental	12	270124.5550	22510.3796		
Total corregido	15	355792.8575			
Coeficiente de variación		6.8%			

* = Significativo; ** = Altamente Significativo; ns: No significativo; GL=grados de libertad; Media general =2206.04 g

Cuadro 14. Promedios del peso canal de pollos parrilleros.

Tratamientos	Promedios (g)	Desvió estándar (g)
T ₁ =testigo	2301.9	145.14
T ₂ =5 % de harina de yuca	2224.7	152.10
T ₃ =15 % de harina de yuca	2200.3	110.56
T ₄ = 25% de harina de yuca	2097.2	183.36

Fuente: elaboración propia.

En el Cuadro 14, se observan los promedios de peso canal por tratamiento de los pollos parrilleros, el testigo T₁ (0% de harina de yuca) obtuvo un peso de 2301.9 g (\pm 145.14 g), el tratamiento T₂ (5% de harina de yuca) obtuvo un peso de 2224.7 g (\pm 161.25 g), el tratamiento T₃ (15% de harina de yuca) obtuvo un peso de 2200.3 g (\pm 111.79 g) y el tratamiento T₄ (25% de harina de yuca) obtuvo un peso de 2097.2 g (\pm 183.28). Esta igualdad en los tratamientos al igual que en los pesos vivos en la etapa de acabado, probablemente se deba a que las diferencias isoenergéticas e isoproteínicas, no estén marcadas en los tratamientos y se reflejan en los resultados.

Arce (2000), en su trabajo de porcentajes de harina de yuca encontró que no existen diferencias estadísticas en el peso canal en los pollos parrilleros, en el tratamiento testigo (0% de harina de yuca) encontró 2150 g en el tratamiento 5% (harina de yuca) encontró 2064.4 g, en el tratamiento 15% (harina de yuca) encontró 2104.2 g y en el tratamiento 25% (harina de yuca) encontró 2098.0 g. El tratamiento sin porcentaje de harina de yuca (testigo) tuvo mayor ganancia de peso y el tratamiento con 25% de harina de yuca (T₄) tuvo menor ganancia de peso, coincidiendo con los encontrados en el presente trabajo.

Al respecto Saire (2006), obtuvo una ganancia promedio de peso total de 2273 g en la línea Cobb 500 en un tiempo de crianza de 46 días. Así mismo Payllo (2002), determinó un valor de 2502.4 g en un periodo de 54 días.

Los valores encontrados para los diferentes autores en comparación al promedio de 2206.07 g en un tiempo de crianza de 48 días que duro el presente trabajo, esta diferencia se podría deber a factores como ser: pisos ecológicos disparejos, diferente manejo y otros.

5.7. Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento.

El análisis de varianza del Cuadro 15, refleja que en la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento, no existe diferencia significativas ($p > 0.05$) en los tratamientos con harina de yuca en pollos parrilleros.

Cuadro 15. Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos parrilleros en la etapa de crecimiento.

Fuentes de Variación	de	G. l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F cal	Pr F
Tratamientos		3	0.07660000	0.02553333	1.22	0.3446 ns
Error experimental		12	0.25100000	0.02091667		
Total corregido		15	0.32760000			
Coeficiente de variación			7.34%			

* = Significativo; ** = Altamente Significativo; ns: No significativo; GL=grados de libertad; Media general =1.97

El coeficiente de variación de 7.34% proporciona confiabilidad entre los datos obtenidos, con relación a la conversión alimenticia en los diferentes tratamientos, clasificado por Calzada (1983) como de muy bajo coeficiente, presentan una media general de 1.97, datos que se presentan en el Cuadro 15.

Cuadro 16. Promedios de la conversión alimenticia de pollos parrilleros en la etapa de crecimiento.

Tratamientos	Promedios	Desvió estándar
T ₁ =testigo	1.88	0.10
T ₂ =5 % de harina de yuca	1.96	0.10
T ₃ =15 % de harina de yuca	1.96	0.18
T ₄ = 25% de harina de yuca	2.07	0.17

Fuente: elaboración propia.

Los promedios de conversión alimenticia de pollos parrilleros por tratamiento se observan en el Cuadro 16, el testigo T₁ (0% de harina de yuca) obtuvo una conversión alimenticia de 1.88 (\pm 0.10), el tratamiento T₂ (5% de harina de yuca) obtuvo un conversión alimenticia de 1.96 (\pm 0.10), el tratamiento T₃ (15% de harina de yuca) obtuvo conversión alimenticia de 1.96 (\pm 0.18) y el tratamiento T₄ (25% de harina de yuca) obtuvo un conversión alimenticia de 2.07 (\pm 0.17). Esta igualdad de la conversión alimenticia en los tratamientos, en la etapa de crecimiento, se debe a que tampoco se obtuvo diferencias estadísticas en las ganancias de pesos.

El tratamiento sin porcentaje de harina de yuca (testigo) tuvo menor conversión alimenticia que el tratamiento con 25% de harina de yuca (T₄) que tuvo mayor conversión alimenticia.

Al respecto Arce (2000), encontró que no existen diferencias estadísticas en la conversión alimenticia en los pollos parrilleros, en el tratamiento testigo (0% de harina de yuca) encontró 1.43, en el tratamiento 5% (harina de yuca) encontró 1.45, en el tratamiento 15% (harina de yuca) encontró 1.6 y en el tratamiento 25% (harina de yuca) encontró 1.50. Estos datos no coinciden con los encontrados en el presente trabajo.

5.8. Conversión alimenticia en la etapa de acabado.

Los cuadrados medios del análisis de varianza de la conversión alimenticia en la etapa de acabado en pollos parrilleros, se observa en el Cuadro 17, en la fuente de

variación de tratamientos con porcentajes de harina de yuca no existen diferencias estadísticas ($p > 0.05$).

En el mismo Cuadro se observa el coeficiente de variación de 6.18 % clasificado por Calzada (1983) como de muy bajo coeficiente, y un promedio general de conversión alimenticia de 2.0.

Cuadro 17. Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos parrilleros en la etapa de acabado.

Fuentes de Variación	de	G. l.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F cal	Pr F
Tratamientos	3		0.03995000	0.01331667	0.87	0.4825 ns
Error experimental	12		0.18325000	0.01527083		
Total corregido	15		0.22320000			
Coeficiente de variación			6.18%			

* = Significativo; ** = Altamente Significativo; ns: No significativo; GL=grados de libertad; Media general =2.0

Cuadro 18. Promedios de conversión alimenticia de pollos parrilleros en la etapa de acabado.

Tratamientos	Promedios	Desvió estándar
T ₁ =testigo	1.94	0.11
T ₂ =5 % de harina de yuca	1.99	0.13
T ₃ =15 % de harina de yuca	1.99	0.10
T ₄ = 25% de harina de yuca	2.08	0.16

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo al Cuadro 18, los promedios de conversión alimenticia de pollos parrilleros por tratamiento en la etapa de acabado, el testigo T₁ (0% de harina de yuca) obtuvo una conversión alimenticia de 1.94 (± 0.11), el tratamiento T₂ (5% de harina de yuca) obtuvo un conversión alimenticia de 1.99 (± 0.13), el tratamiento T₃ (15% de harina de yuca) obtuvo conversión alimenticia de 1.99 (± 0.1) y el tratamiento T₄ (25% de harina de yuca) obtuvo un conversión alimenticia de 2.08 (± 0.16). Esta igualdad de la conversión alimenticia en los tratamientos, en la etapa de acabado, se debe a que tampoco se obtuvo diferencias estadísticas en las ganancias de pesos en esta misma etapa.

El tratamiento sin porcentaje de harina de yuca (testigo) tuvo menor conversión alimenticia y el tratamiento con 25% de harina de yuca (T₄) tuvo mayor conversión alimenticia. Para generar un kilogramo de carne se debe consumir 1.94 kg de alimento en el tratamiento testigo y en el tratamiento con 25% de harina de yuca (T₄) se debe consumir 2.08 kg de alimento. Estas conversiones alimenticias están en el óptimo que es de 2.0.

Arce (2000), en su trabajo con harina de yuca, encontró que no existen diferencias significativas en la conversión alimenticia en los pollos parrilleros en la etapa de acabado, en el tratamiento testigo (0% de harina de yuca) encontró 1.9, en el tratamiento 5% (harina de yuca) encontró 1.96, en el tratamiento 15% (harina de yuca) encontró 2.0 y en el tratamiento 25% (harina de yuca) encontró 1.97. Estos datos coinciden con los encontrados en el presente trabajo.

5.8.1. Porcentaje de mortandad en pollos parrilleros.

En todo el desarrollo del trabajo no se registró mortandad de los animales, esto debido al manejo adecuado del galpón, de la alimentación.

5.9. Análisis económico.

5.9.1. Costos parciales de producción.

Los cálculos de costos de alimentos se realizaron tomando en cuenta las proporciones de insumos y material biológico utilizados en las raciones para todo el proceso productivo de los pollos parrilleros.

Cuadro 19. Costos parciales de los tipos de alimento en base a la harina de yuca como tratamientos.

CONCEPTO	T1 (0%)	T2 (5%)	T3 (15%)	T4 (25%)
Costos variables:	Bs.	Bs.	Bs.	Bs.
Manejo galpón (jornal)	0.1	0.1	0.1	0.1
Pollos BB	4.65	4.65	4.65	4.65
Alimento Iniciador	0.64	0.64	0.64	0.64
Alimento Crecimiento	8.5	8.65	9.99	11.47
Alimento Finalizador	8.24	8.4	8.77	10.97
Vitaminas	0.33	0.33	0.33	0.33
Energía eléctrica	0.38	0.38	0.38	0.38
Medicamentos	0.25	0.25	0.25	0.25
Desplumado	0.5	0.5	0.5	0.5
Transporte	0.5	0.5	0.5	0.5
Sub total costo variable	24.09	24.4	26.11	29.29

Fuente: elaboración propia.

Solo se realizó el análisis económico de las raciones utilizadas para este trabajo como son la ración con harina de yuca y la ración en base a maíz y sorgo como testigo.

En el análisis de costos parciales en el Cuadro 19, se observa que el testigo T₁ (0% de harina de yuca) obtuvo un costo parcial de 24.09 Bs., el tratamiento T₂ (5% de harina de yuca) obtuvo un costo parcial de 24.4 Bs., el tratamiento T₃ (15% de harina de yuca) obtuvo un costo parcial de 26.11 Bs. y el tratamiento T₄ (25% de harina de yuca) obtuvo un costo parcial de 29.29 Bs.

Los mayores costos de producción están en los porcentajes altos de harina de yuca (15 y 25% respectivamente), y el testigo es el que menos costo parcial obtuvo.

5.9.2. Beneficio bruto y relación beneficio costo.

En el Cuadro 20 se observa el Análisis de beneficio bruto y relación beneficio costo de los tipos de alimento en base a la harina de yuca como tratamientos, el

tratamiento testigo T₁ (0% de harina de yuca) obtuvo un beneficio bruto de 8.2 Bs., el tratamiento T₂ (5% de harina de yuca) obtuvo un beneficio bruto de 6.7 Bs., el tratamiento T₃ (15% de harina de yuca) obtuvo un beneficio bruto de 4.7 Bs. y el tratamiento T₄ (25% de harina de yuca) obtuvo un beneficio bruto de 0.1 Bs.

El tratamiento testigo obtuvo mayor beneficio bruto, en comparación a los tratamientos que tienen porcentajes de harina de yuca.

Cuadro 20. Análisis de beneficio bruto y relación beneficio costo de los tipos de alimento en base a la harina de yuca como tratamientos.

CONCEPTO	T1 (0%)	T2 (5%)	T3 (15%)	T4 (25%)
	Bs.	Bs.	Bs.	Bs.
Sub total costo variable	24.09	24.4	26.11	29.29
Peso faenado	2301.9	2224.7	2200.3	2097.2
Venta 14 Bs/kg	32.2	31.1	30.8	29.4
beneficio bruto Bs.	8.2	6.7	4.7	0.1
Relación beneficio costo B/C	1.4	1.3	1.2	1.0

Fuente: elaboración propia.

En el Cuadro 20 y Figura 16 se observan el Análisis de la relación beneficio costo de los tipos de tratamientos en base a la harina de yuca, el tratamiento testigo T₁ (con 0% de harina de yuca) obtuvo una relación beneficio costo de 1.4, el tratamiento T₂ (5% de harina de yuca) obtuvo una relación beneficio costo de 1.3, el tratamiento T₃ (15% de harina de yuca) obtuvo una relación beneficio costo de 1.2 y el tratamiento T₄ (25% de harina de yuca) obtuvo una relación beneficio costo de 1.0.

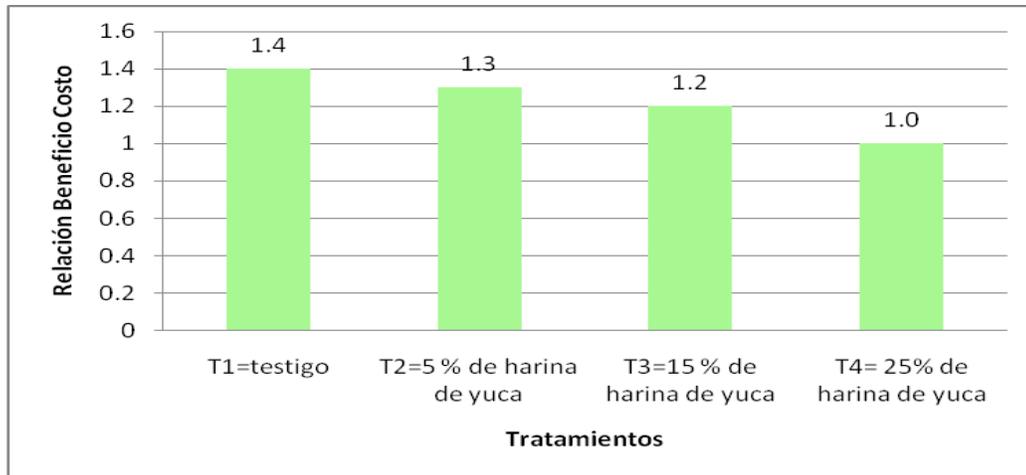


Figura 16. Análisis de la relación beneficio costo de los tipos de alimento en base a la harina de yuca como tratamientos.

El tratamiento testigo (0% de harina de yuca) obtuvo mayor relación beneficio costo, en comparación a los tratamientos que tienen porcentajes de harina de yuca. Esto indica que por cada boliviano invertido se tiene una rentabilidad de 40 centavos en el tratamiento testigo, en el tratamiento T₂ (5% de harina de yuca) se tiene una rentabilidad de 30 centavos, el tratamiento T₃ (15% de harina de yuca) se tiene una rentabilidad de 20 centavos y el tratamiento T₄ (25% de harina de yuca) no se tiene rentabilidad.

Al respecto Arce (2000), indica que los tratamientos con harina de yuca obtuvieron rentabilidad negativa con un déficit de hasta 60 Bs.

6. CONCLUSIONES.

La evaluación de los resultados y la discusión obtenidos en función a los objetivos e hipótesis planteados del presente trabajo, ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

En el consumo de alimento en la etapa de crecimiento de acuerdo a la comparación de promedios se observó diferencias estadísticas entre el tratamiento testigo T₁ (testigo) con 5216.5 g es superior a los tratamientos T₂ (5% de harina de yuca), al tratamientos T₃ (15% de harina de yuca), a los tratamientos T₃ (15% de harina de yuca) y T₄ (25% de harina de yuca).

Entre los promedios de la ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento de los pollos parrilleros no se observaron diferencias estadísticas, el testigo T₁ (0% de harina de yuca) obtuvo 1484.08 g, el tratamiento T₂ (5% de harina de yuca) obtuvo 1399.43 g, el tratamiento T₃ (15% de harina de yuca) obtuvo 1396.58 (\pm 131.7 g) g y el tratamiento T₄ (25% de harina de yuca) obtuvo 1318.45 (\pm 108.22) g.

La ganancia de peso vivo en la etapa de acabado de los pollos parrilleros se observan que no existieron diferencias estadísticas, el testigo T₁ (0% de harina de yuca) obtuvo 2691.6 g, el tratamiento T₂ (5% de harina de yuca) obtuvo 2627.8 g, el tratamiento T₃ (15% de harina de yuca) obtuvo 2596.3 g y el tratamiento T₄ (25% de harina de yuca) obtuvo 2491 g.

De acuerdo al análisis de regresión del peso vivo y los días de desarrollo el tratamiento T₁ (testigo) obtuvo mayor ganancia de peso por día con 66.31 g.

El grado de asociación entre el peso vivo (Y) y los porcentajes de harina de yuca en la ración (X), en la etapa de crecimiento demuestran que, por cada unidad en el aumento del porcentaje, existe un decremento en la ganancia de peso vivo de -5.63 g.

La asociación del peso vivo (Y) y los porcentajes de harina de yuca en la ración (X), en la etapa de de acabado, indica que por cada unidad en el aumento del porcentaje, existe un decremento en la ganancia de peso vivo de -7.35 g.

Entre los promedios de peso canal por tratamiento de los pollos parrilleros no se observó diferencias estadísticas, el testigo T₁ (0% de harina de yuca) obtuvo un peso de 2301.9 g (\pm 145.14 g), el tratamiento T₂ (5% de harina de yuca) obtuvo un peso de 2224.7 g (\pm 161.25 g), el tratamiento T₃ (15% de harina de yuca) obtuvo un peso de 2200.3 g (\pm 111.79 g) y el tratamiento T₄ (25% de harina de yuca) obtuvo un peso de 2097.2 g (\pm 183.28).

Los promedios de conversión alimenticia de pollos parrilleros por tratamiento son iguales estadísticamente, el testigo T₁ (0% de harina de yuca) obtuvo una conversión alimenticia de 1.88 (\pm 0.10), el tratamiento T₂ (5% de harina de yuca) obtuvo un conversión alimenticia de 1.96 (\pm 0.10), el tratamiento T₃ (15% de harina de yuca) obtuvo conversión alimenticia de 1.96 (\pm 0.18) y el tratamiento T₄ (25% de harina de yuca) obtuvo un conversión alimenticia de 2.07 (\pm 0.17).

Entre los promedios de conversión alimenticia de pollos parrilleros por tratamiento en la etapa de acabado son similares estadísticamente, el testigo T₁ (0% de harina de yuca) obtuvo una conversión alimenticia de 1.94 (\pm 0.11), el tratamiento T₂ (5% de harina de yuca) obtuvo un conversión alimenticia de 1.99 (\pm 0.13), el tratamiento T₃ (15% de harina de yuca) obtuvo conversión alimenticia de 1.99 (\pm 0.1) y el tratamiento T₄ (25% de harina de yuca) obtuvo un conversión alimenticia de 2.08 (\pm 0.16).

El tratamiento sin porcentaje de harina de yuca (testigo) tuvo menor conversión alimenticia y el tratamiento con 25% de harina de yuca (T₄) tuvo mayor conversión alimenticia.

En todo el desarrollo del trabajo no se registro mortandad de los animales.

Los mayores costos de producción están en los porcentajes altos de harina de yuca (15 y 25% respectivamente), y el testigo es el que menos costo parcial obtuvo.

El tratamiento testigo obtuvo mayor beneficio bruto, en comparación a los tratamientos que tienen porcentajes de harina de yuca.

De acuerdo al Análisis de la relación beneficio costo de los tipos de tratamientos en base a la harina de yuca, se observo que el tratamiento testigo T_1 (con 0% de harina de yuca) obtuvo una relación beneficio costo de 1.4, el tratamiento T_2 (5% de harina de yuca) obtuvo una relación beneficio costo de 1.3, el tratamiento T_3 (15% de harina de yuca) obtuvo una relación beneficio costo de 1.2 y el tratamiento T_4 (25% de harina de yuca) obtuvo una relación beneficio costo de 1.0.

El tratamiento testigo (0% de harina de yuca) obtuvo mayor relación beneficio costo, en comparación a los tratamientos que tienen porcentajes de harina de yuca.

7. RECOMENDACIONES

Sobre la base de los resultados y la experiencia obtenida en el presente estudio se recomienda lo siguiente:

Realizar estudios de eficiencias económicas con los diferentes porcentajes de harina de yuca como alimento, en distintos ecosistemas.

Realizar similares investigaciones en aves de postura.

Realizar investigaciones con otras líneas de pollos parrilleros como la línea Cobb.

Realizar investigaciones sobre la producción de yuca en el departamento de La Paz, con la finalidad de ampliar el área de productividad y abaratar costos.

8. BIBLIOGRAFÍA.

- A.L.G. 1999. Manual de Manejo de Pollos Parrilleros, Pollos A.L.G. Vinto. Cochabamba-Bolivia. 103 p.
- ADA, 2003. Estadística Avícola. Asociación de Avicultores de Cochabamba-Bolivia. 15 p.
- ADA, 2005. Asociación de Avicultores de Santa Cruz. Guía Básica para el Manejo de Pollos de Engorde. Ed. Fundación Trópico Húmedo. La Paz-Bolivia. 55 p.
- AGUIRRE, 1992. Contabilidad General, Definición y Conceptos Básicos. Didáctica Multimedia. Madrid. ES. Tomo I. p 85-86.
- AGUIRRE, R. R. J. 1993, Evaluación Biológica de Premezclas Vitamínicas Comerciales en la Producción de Pollos Parrilleros. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba Bolivia. P: 120.
- ANTEZANA, F. 2005. Guía de Avicultura. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz-Bolivia. 65 p.
- ARÉVALO, S. G. 1991. Utilización de Diferentes Niveles de Semilla de Millni (*Amaranthus caudatus*) en la Alimentación de Pollos de Engorde. Tesis de Grado para optar el Título de Ing. Agrónomo. UMSS. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. "Martín Cárdenas". Cochabamba- Bolivia. 93 p.
- BEST, R. 1979 Secamiento de la yuca. Centro de información. Sobre yuca. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali (Colombia), 25 p.
- BOVILEV L. F., PIGAREV N. V., POTOKIN V. P., LEVEDEV Y.V., TSIRENDONDOKOV N. D., KRASOTA V.F. Y MARTINOV I.M. 1979. Ganadería. Editorial MIR, Moscú – UURRSS. pp: 410-475.
- BUITRAGO, J. A. 1990. La yuca en alimentación animal. Centro internacional de agricultura tropical. Cali, Colombia. ISBN 958-9183-107. 446 P.
- BUXADE C. C, 1988. "El pollo de carne" Edit. Mundi Prensa. Madrid, España. pp. 229-231.
- CALZADA, J. 1985. Métodos estadísticos para la investigación. Universidad Agraria. La Molina Quinta edición editorial "Milagros" S.A. Lima (Perú), p. 156-179
- CAÑAS, 1995. Alimentación y nutrición animal. Colección en agricultura. Facultad de agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago (Chile). P. 362-379

- CARDENAS C. A. 1994. Niveles de Energía en la Alimentación de Pollos Parrilleros; Sud Yungas, La Paz. Tesis para optar el Título de Ing. Agrónomo. Universidad Técnica de Oruro, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Oruro, Bolivia. pp: 72.
- CARRANZA, J. C. 2008. Pdte. Asociación de Avicultores de La Paz. 77 p.
- CASTAÑÓN, V. & RIVERA, W. I. 2005. Apuntes de Nutrición Animal. Ed. Wara Castañón Hurtado. La Paz-Bolivia. pp. 12, 27.
- CASTELLO J. A. 1994, Nutrición de las Aves. Ed. Sertevi. Barcelona, España. pp: 18 - 185.
- CHOU, K Y MULLER, Z. 1972. Complete substitution of maize by tapioca in broiler rations. Australian Poultry. Selence Convetion (Proceedings). World Poultry Selence Association. Auckland (New Zealand) p. 174-160
- CORTEZ, C. 2007. Evaluación del estado de conservación de los anfibios el Valle de Zongo. 98 p.
- CUCA M. E., AVILA G. y PROD M. 1998. Alimentación de las Aves. Colegio de Postgraduados, Chapingo – México. pp 6-7.
- ENSMINGER M.F. y otros, 1983. "Alimentos y Nutrición de los Animales" Edit. El Ateneo, Argentina, pp. 251.
- FLORES M. A. (2005). "Eficiencia alimenticia de dos métodos de alimentación en parvadas de Pollos parrilleros diferenciados por sexo, en la localidad de Caranavi. Tesis de Grado U.M.S.A. Facultad de Agronomía. La Paz-Bolivia. 106 p.
- I.G.M. 2005. Instituto Geográfico Militar. Determinación de Coordenadas y Altitud.
- INCAPOMA, J. J. 2006. Evaluación de tres Niveles de Harina de Sangre en Alimentación de Pollos Parrilleros (Ross 308), Localidad de Coroico. Tesis de Grado U.M.S.A. Facultad de Agronomía. La Paz-Bolivia. 92 p.
- LEÓN, J 1987 Botánica de los cultivos tropicales. Instituto Interamericano de Cooperación. Agrícola. Serie libros y materiales educativos. Numero 21 San José (Costa Rica). P. 304-310.
- LEONEL (1992), Avicultura General, Editorial Buenos Aires, pp. 45.
- LÓPEZ M. Mario A., 1998. "Producción de Aves" Edit. Clarín, Bs. As. Argentina, pp. 175-183.

MANUAL DE MANEJO DE POLLO DE ENGORDE DE LA LINEA ROSS (2008).

MONTALDO, A. 1983 Cultivos de raíces tropicales. Instituto Interamericano de cooperación agrícola Serie libros y materiales educativos. San José (Costa Rica). P. 284

MONTALDO, A. 1979. La yuca o Mandioca Cultivo, industrialización, aspectos económicos, empleo en la alimentación animal, mejoramiento. Instituto Interamericano de cooperación agrícola. Serie libros y materiales educativos. San José (Costa Rica). P. 386

NORTH M. O. 1986. "Manual de Producción Avícola" Edit. Albatros Bs. As. Argentina, pp. 2930.

NORTH, M 2000 manual de producción avícola. Segunda edición. Editorial Manual moderno. México DF (México). P.12, 19-22,173, 525-527.

PEÑAFIEL, R. M. W. 2009. Estadística Aplicada con Ejemplos en Excel. Universidad Mayor de San Andrés. Ed. Moisés Quiroga Sossa-Flowers. La Paz- Bolivia. 124 p.

QUISPE, E. 2008. Efecto de Tres Niveles de Harina de Coca (*Erythroxylum coca Lam.*) Sobre el Síndrome Ascítico en Pollos Parrilleros en Condiciones de Altura. Tesis de Grado para optar el Título de Ing. Agrónomo. UMSA. Facultad de Agronomía. La Paz-Bolivia. 68 p.

ROJAS, S.2001. Nutrición animal aplicada. Aves, porcinos y vacunos. Departamento de Nutrición y programa académico de graduados. Universidad Agraria La Molina. Lima (Perú). Pp. 18 – 45.

ROSS 308. 2002. Guía de Manejo de Pollos de Engorde. Avícola SOFIA. Santa Cruz-Bolivia. s.p.

ROSS, B. 2000. Manual de Manejo de Pollo de Engorde. SCOTLAND, UK. pp. 17, 19, 21-25.

ROSS, B. 2005. Manual de Manejo de Pollos de Engorde Ross. Alabama-EE.UU. 129 p.

ROCHA, L. N 2005. Informe de diagnostico del distrito 23. A cargo UMSA Fac-Ciencias Sociales y Honorable Sub Alcaldía de Zongo.

SAIRE, G. 2006. Adición de Carbón Vegetal e Incremento del Porcentaje de Sorgo (*Sorghum bicolor*, L), en la Ración de Pollos Parrilleros para la Etapa de Acabado. Tesis de Grado para optar el Título de Ing. Agrónomo. UMSA. Facultad de Agronomía. La Paz-Bolivia. 88 p.

SCOTT M. L., NESHEIM y YOUNG R. J. 1973. Alimentación de las Aves. Ed. GEA. Barcelona, España pp: 63 –246 y 393 – 470.

TORRIJOS G, Juan, 1980. " Cria de pollos de carne broilers" Edt. Aedos, Barcelona España. pp. 79-80.

VACA A. L. 1992. Alimentación de las Aves. Curso sobre el Proceso Integral en la Producción de Pollos Broiler y su Procesamiento Posterior. IFAIN, PCAT – UCP/FOCAS, USF – CBBA. Pp: 49-58.

ZOOT A. F. 1992. Aves de Corral. 2da edición Ed. Trillas. México. pp: 25-79.

8.1. Consultas en internet.

- Avicultura, 2008. Ideas de Negocios y Emprendimientos Pecuarios, Disponible en: www.cria-de-animales.com.ar/Pollos-Camperos www.agrobit.com/ (Consulta: 13 de mayo, 2011)
- Pollos de Engorde, 2008. Avicultura- Pollos de Engorde. Carlos Villagómez Rendón. Avipunta, Disponible en: www.pollosengorde.blogspot.com/(Consulta: 08 de mayo, 2011).
- AVIAGEN, 2009. Genética de Pollos Parrilleros, Disponible en: www.aviagen.com/docs/Ross (Consulta: 10 de Marzo, 2011)l.
- DIAGNOSTICO SOCIO-ECONÓMICO, 2006. Evaluación Ambiental Estratégica del Corredor Norte de Bolivia. La Paz-Guayaramerín-Cobija. TC- 0210054-BO. Tomo III, Disponible en: www.abc.gov.bo/gsa/corredor-norte (Consulta: 19 de Mayo, 2011).
- ITAVI, 2008. Instituto Técnico de Avicultura, Disponible en: www.itavi.asso.fr/partenaires/aviculture. (Consulta: 2 de julio, 2009).
- Líderes, 2008. Santa Cruz y Cochabamba Impulsan Producción Avícola, Disponible en: www.avicolatina.orgboletinala59popup59Bolivia (Consulta: 20 julio, 2011).

ANEXOS

Anexo 1. Promedios de peso semanal por tratamiento.

TRATA	REP	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
T1_Tes	R1	213	306	615	980	1378	1998	2554	2158
T1_Tes	R2	218	354	649	1088	1510	2098	2610	2231
T1_Tes	R3	204	320	613	989	1486	2175	2709	2325
T1_Tes	R4	210	304	635	1044	1563	2300	2894	2494
Promedios		211	321	628	1025	1484	2143	2692	2302
T2_05P	R1	219	290	663	1158	1474	2246	2790	2366
T2_05P	R2	220	279	669	1006	1351	2278	2704	2306
T2_05P	R3	223	291	720	1123	1439	2109	2603	2208
T2_05P	R4	205	284	644	943	1334	1955	2415	2019
Promedios		217	286	674	1057	1399	2147	2628	2225
T3_15P	R1	223	264	599	965	1438	2191	2704	2299
T3_15P	R2	229	275	636	979	1555	2125	2668	2280
T3_15P	R3	208	290	636	892	1245	1913	2458	2063
T3_15P	R4	224	286	641	1050	1349	2083	2556	2160
Promedios		221	279	628	971	1397	2078	2596	2200
T4_25P	R1	223	264	628	928	1445	2104	2633	2240
T4_25P	R2	195	255	601	903	1181	1786	2231	1838
T4_25P	R3	226	281	615	1008	1335	2104	2606	2211
T4_25P	R4	215	294	631	1011	1313	1995	2495	2100
Promedios		215	273	619	962	1318	1997	2491	2097

Anexo 2. Consumo efectivo de alimento semanal por tratamiento.

TRATA	REP	11	14	21	28	35	42	49
T1_Tes	R1	54.0	270.0	862.9	1706.6	2777.8	4035.4	5219.7
T1_Tes	R2	52.3	261.7	853.8	1697.4	2768.2	4025.8	5210.1
T1_Tes	R3	53.6	269.6	861.7	1704.9	2776.1	4034.2	5218.4
T1_Tes	R4	53.6	268.3	860.4	1704.1	2775.7	4034.2	5217.6
Promedios		53	267	860	1703	2774	4032	5216
T2_05P	R1	52.3	260.0	848.8	1690.8	2759.4	4018.8	5202.6
T2_05P	R2	53.2	262.9	852.1	1693.3	2761.5	4020.4	5203.4
T2_05P	R3	52.8	263.3	854.6	1695.8	2764.8	4025.4	5211.3
T2_05P	R4	52.3	262.1	853.8	1693.7	2762.8	4022.9	5208.8
Promedios		53	262	852	1693	2762	4022	5207
T3_15P	R1	53.2	213.9	803.5	1645.9	2715.0	3973.9	5157.8
T3_15P	R2	53.6	214.3	804.8	1649.7	2720.4	3979.3	5164.4
T3_15P	R3	53.6	214.8	806.0	1648.4	2718.8	3977.3	5161.1
T3_15P	R4	53.6	213.5	804.8	1647.6	2718.3	3976.0	5159.0
Promedios		53	214	805	1648	2718	3977	5161
T4_25P	R1	52.3	211.0	802.7	1645.1	2713.3	3972.7	5155.7
T4_25P	R2	52.8	211.0	800.6	1643.8	2712.1	3969.8	5154.4
T4_25P	R3	53.2	211.4	801.4	1643.8	2711.7	3969.3	5151.9
T4_25P	R4	52.8	210.6	800.2	1643.4	2713.3	3971.8	5156.1
Promedios		53	211	801	1644	2713	3971	5155

Anexo 3. Consumo de alimento semanal por tratamiento.

TRATA	REP	35	42	49
T1_Tes	R1	2.02	2.02	2.04
T1_Tes	R2	1.83	1.92	2.00
T1_Tes	R3	1.87	1.85	1.93
T1_Tes	R4	1.78	1.75	1.80
T2_05P	R1	1.87	1.79	1.86
T2_05P	R2	2.04	1.77	1.92
T2_05P	R3	1.92	1.91	2.00
T2_05P	R4	2.07	2.06	2.16
T3_15P	R1	1.89	1.81	1.91
T3_15P	R2	1.75	1.87	1.94
T3_15P	R3	2.18	2.08	2.10
T3_15P	R4	2.02	1.91	2.02
T4_25P	R1	1.88	1.89	1.96
T4_25P	R2	2.30	2.22	2.31
T4_25P	R3	2.03	1.89	1.98
T4_25P	R4	2.07	1.99	2.07

Anexo 4. Promedios de peso vivo, consumo de alimento y conversión alimenticia por tratamiento.

TRATA	REP	PESO VIV			CONS_EFEC_A		CONV ALIMEN	
		PCRECI	PACABA	P_CANAL	CEA_CRE	CEA_ACA	CA_CREC	CA_ACAB
T1_Tes	R1	1377.5	2553.8	2157.5	2777.8	5219.7	2.02	2.04
T1_Tes	R2	1510.0	2610.0	2231.3	2768.2	5210.1	1.83	2.00
T1_Tes	R3	1486.3	2708.8	2325.0	2776.1	5218.4	1.87	1.93
T1_Tes	R4	1562.5	2893.8	2493.8	2775.7	5217.6	1.78	1.80
T2_05P	R1	1473.8	2790.0	2366.3	2759.4	5202.6	1.87	1.86
T2_05P	R2	1351.3	2703.8	2306.3	2761.5	5203.4	2.04	1.92
T2_05P	R3	1438.8	2602.5	2207.5	2764.8	5211.3	1.92	2.00
T2_05P	R4	1333.8	2415.0	2018.8	2762.8	5208.8	2.07	2.16
T3_15P	R1	1437.5	2703.8	2298.8	2715.0	5157.8	1.89	1.91
T3_15P	R2	1555.0	2667.5	2280.0	2720.4	5164.4	1.75	1.94
T3_15P	R3	1245.0	2457.5	2062.5	2718.8	5161.1	2.18	2.10
T3_15P	R4	1348.8	2556.3	2160.0	2718.3	5159.0	2.02	2.02
T4_25P	R1	1445.0	2632.5	2240.0	2713.3	5155.7	1.88	1.96
T4_25P	R2	1181.3	2231.3	1837.5	2712.1	5154.4	2.30	2.31
T4_25P	R3	1335.0	2606.3	2211.3	2711.7	5151.9	2.03	1.98
T4_25P	R4	1312.5	2495.0	2100.0	2713.3	5156.1	2.07	2.07

Anexo 5. Insumos utilizados en el tratamiento 2 (5% harina de yuca).

INSUMOS UTILIZADOS T2 5% HARINA DE YUCA CRECIMIENTO			
PARA 48 POLLOS			
INSUMO	CANTIDAD Kg	COSTO Bs/Kg	COSTO TOTAL Bs
MAIZ	77,88	2,35	183,02
SOYA INTEGRAL	1,37	4,12	5,64
TORTA DE SOYA	49,19	3,36	165,28
HARINA DE YUCA	6,8	7,15	48,62
PREMIX	0,68	43	29,24
SAL	0,65	2	1,3
TOTAL	136,57	61,98	433,1

INSUMOS UTILIZADOS T2 5% HARINA DE YUCA ACABADO			
PARA 48 POLLOS			
INSUMO	CANTIDAD Kg	COSTO Bs/Kg	COSTO TOTAL Bs
MAIZ	84,78	2,35	199,23
SOYA INTEGRAL	13,25	4,12	54,59
TORTA DE SOYA	26,5	3,36	89,04
HARINA DE YUCA	6,62	7,15	47,33
PREMIX	0,66	43	28,38
SAL	0,65	2	1,3
TOTAL	132,46		419,87

INSUMOS UTILIZADOS TOTAL T2 5% HARINA DE YUCA			
PARA 48 POLLOS			
INSUMO	CANTIDAD Kg	COSTO Bs/Kg	COSTO TOTAL Bs
MAIZ	161,88	2,35	380,42
SOYA INTEGRAL	14,62	4,12	60,23
TORTA DE SOYA	75,69	3,36	254,32
HARINA DE YUCA	13,42	7,15	95,95
PREMIX	1,34	43	57,62
SAL	1,3	2	2,6
TOTAL	268,25		851,14

Anexo 6. Insumos utilizados en el tratamiento 3 (15 % harina de yuca).

INSUMOS UTILIZADOS T3 15% HARINA DE YUCA CRECIMIENTO			
PARA 48 POLLOS			
INSUMO	CANTIDAD Kg	COSTO Bs/Kg	COSTO TOTAL Bs
MAIZ	64,21	2,35	150,89
SOYA INTEGRAL	2,73	4,12	11,25
TORTA DE SOYA	47,82	3,36	160,68
HARINA DE YUCA	20,49	7,15	146,5
PREMIX	0,68	43	29,24
SAL	0,65	2	1,3
TOTAL	136,58		499,86

INSUMOS UTILIZADOS T3 15% HARINA DE YUCA ACABADO			
PARA 48 POLLOS			
INSUMO	CANTIDAD Kg	COSTO Bs/Kg	COSTO TOTAL Bs
MAIZ	66,25	2,35	155,69
SOYA INTEGRAL	19,88	4,12	81,91
TORTA DE SOYA	25,18	3,36	28,54
HARINA DE YUCA	19,88	7,15	142,14
PREMIX	0,66	43	28,38
SAL	0,65	2	1,3
TOTAL	132,5		437,96

INSUMOS UTILIZADOS TOTAL T3 15% HARINA DE YUCA			
PARA 48 POLLOS			
INSUMO	CANTIDAD Kg	COSTO Bs/Kg	COSTO TOTAL Bs
MAIZ	130,44	2,35	306,53
SOYA INTEGRAL	22,61	4,12	93,15
TORTA DE SOYA	73	3,36	245,28
HARINA DE YUCA	40,37	7,15	288,65
PREMIX	1,34	43	57,62
SAL	1,3	2	2,6
TOTAL	269,06		993,83

Anexo 7. Insumos utilizados en el tratamiento 4 (25 % harina de yuca).

INSUMOS UTILIZADOS T4 25% HARINA DE YUCA CRECIMIENTO			
PARA 48 POLLOS			
INSUMO	CANTIDAD Kg	COSTO Bs/Kg	COSTO TOTAL Bs
MAIZ	48,22	2,35	113,32
SOYA INTEGRAL	9,67	4,12	39,84
TORTA DE SOYA	43,5	3,36	146,16
HARINA DE YUCA	34,33	7,15	245,46
PREMIX	0,68	43	29,24
SAL	0,65	2	1,3
TOTAL	137,05		575,32

INSUMOS UTILIZADOS T4 25% HARINA DE YUCA ACABADO			
PARA 48 POLLOS			
INSUMO	CANTIDAD Kg	COSTO Bs/Kg	COSTO TOTAL Bs
MAIZ	55,59	2,35	130,64
SOYA INTEGRAL	11,81	4,12	48,66
TORTA DE SOYA	31,27	3,36	105,07
HARINA DE YUCA	33,14	7,15	236,95
PREMIX	0,66	43	28,38
SAL	0,65	2	1,3
TOTAL	133,12		551

INSUMOS UTILIZADOS TOTAL T4 25% HARINA DE YUCA			
PARA 48 POLLOS			
INSUMO	CANTIDAD Kg	COSTO Bs/Kg	COSTO TOTAL Bs
MAIZ	103,81	2,35	243,95
SOYA INTEGRAL	21,48	4,12	88,5
TORTA DE SOYA	74,77	3,36	251,23
HARINA DE YUCA	67,47	7,15	482,41
PREMIX	1,34	43	57,62
SAL	1,3	2	2,6
TOTAL	270,17		1126,31

Anexo 8. Planilla de registro de pesos T1.

T1R1 (TESTIGO)								
DIA	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
No A	PESO g.	PESOG g.	PESO g.	Gramos				
1	225	290	550	995	1500	1870	2390	1990
2	200	280	635	1020	1365	2045	2585	2185
3	225	325	625	990	1430	2035	2540	2145
4	200	330	650	915	1215	2040	2700	2310
X								

T1R2 (TESTIGO)								
DIA	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
No A	PESO g.	PESOG g.	PESO g.	Gramos				
1	220	340	685	1145	1470	2145	2655	2275
2	220	385	640	1005	1850	1905	2350	1965
3	220	340	670	1000	1375	2185	2720	2340
4	210	350	600	1200	1345	2155	2715	2345
X								

T1R3 (TESTIGO)								
DIA	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
No A	PESO g.	PESOG g.	PESO g.	Gramos				
1	200	300	585	920	1685	1990	2430	2055
2	210	305	565	945	1655	2345	2865	2470
3	200	355	645	1015	1335	2355	2915	2520
4	205	320	655	1075	1270	2010	2625	2255
X								

T1R4 (TESTIGO)								
DIA	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
No A	PESO g.	PESOG g.	PESO g.	Gramos				
1	210	320	690	1040	1535	2305	2945	2560
2	210	275	640	1135	1555	2280	2925	2485
3	220	315	565	940	1515	2445	3040	2630
4	200	305	645	1060	1645	2170	2665	2300
X								

FECHAS DE PESAJE							
DIA	11	14	21	28	35	42	49
FECHA	19 SEPT. 2011	23 SEPT. 2011	30 SEPT. 2011	7 OCT. 2011	14 OCT. 2011	21 OCT. 2011	28 OCT. 2011
FECHA DE SACRIFICIO	28- OCTUBRE- 2011						

Anexo 9. Planilla de registro de pesos T2.

T2R1 (5% H.Y.)								
DIA	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
No A	PESO g.	PESOG g.	PESO g.	Gramos				
1	220	300	695	1160	1575	2370	2870	2460
2	205	255	550	1170	1485	2230	2760	2340
3	230	305	705	1130	1385	2035	2635	2245
4	220	300	700	1170	1450	2350	2895	2420
X								

T2R2 (5% H.Y.)								
DIA	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
No A	PESO g.	PESOG g.	PESO g.	Gramos				
1	230	290	685	1040	1320	2665	3325	2920
2	215	270	615	985	1655	2435	3015	2620
3	215	275	685	1040	1290	2125	2740	2345
4	220	280	690	960	1140	1885	1735	1340
X								

T2R3 (5% H.Y.)								
DIA	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
No A	PESO g.	PESOG g.	PESO g.	Gramos				
1	220	285	690	1100	1460	2025	2465	2070
2	230	300	780	1140	1440	2120	2620	2225
3	220	290	710	1100	1385	2240	2810	2415
4	220	290	700	1150	1470	2050	2515	2120
X								

T2R4 (5% H.Y.)								
DIA	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
No A	PESO g.	PESOG g.	PESO g.	Gramos				
1	200	325	580	810	1200	2080	2585	2190
2	220	280	750	1050	1250	1855	2430	2035
3	200	250	600	920	1550	2160	2420	2020
4	200	280	645	990	1335	1725	2225	1830
X								

FECHAS DE PESAJE							
DIA	11	14	21	28	35	42	49
FECHA	19 SEPT. 2011	23 SEPT. 2011	30 SEPT. 2011	7 OCT. 2011	14 OCT. 2011	21 OCT. 2011	28 OCT. 2011
FECHA DE SACRIFICIO	28- OCTUBRE- 2011						

Anexo 10. Planilla de registro de pesos T3.

T3R1 (15% H.Y.)								
DIA	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
No A	PESO g.	PESOG g.	PESO g.	Gramos				
1	240	295	645	975	1400	2320	2850	2395
2	200	240	515	925	1300	2245	2745	2390
3	225	260	645	970	1485	2050	2565	2160
4	225	260	590	990	1565	2150	2655	2250
X								

T3R2 (15% H.Y.)								
DIA	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
No A	PESO g.	PESOG g.	PESO g.	Gramos				
1	240	275	660	860	1435	2190	2775	2380
2	225	275	575	1010	1680	2355	2805	2405
3	230	295	640	955	1595	1850	2365	1965
4	220	255	670	1090	1510	2105	2725	2370
X								

T3R3 (15% H.Y.)								
DIA	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
No A	PESO g.	PESOG g.	PESO g.	Gramos				
1	220	315	675	970	1360	2065	2655	2260
2	200	280	615	862	1270	1955	2510	2115
3	200	275	605	915	1090	1730	2255	1860
4	210	290	650	820	1260	1900	2410	2015
X								

T3R4 (15% H.Y.)								
DIA	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
No A	PESO g.	PESOG g.	PESO g.	Gramos				
1	225	280	655	1045	1330	2145	2610	2215
2	230	300	625	1095	1390	2075	2615	2220
3	220	265	685	1050	1330	2020	2500	2100
4	220	300	600	1010	1345	2090	2500	2105
X								

FECHAS DE PESAJE							
DIA	11	14	21	28	35	42	49
FECHA	19 SEPT. 2011	23 SEPT. 2011	30 SEPT. 2011	7 OCT. 2011	14 OCT. 2011	21 OCT. 2011	28 OCT. 2011
FECHA DE SACRIFICIO	28- OCTUBRE- 2011						

Anexo 11. Planilla de registro de pesos T4.

T4R1 (25% H.Y.)								
DIA	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
No A	PESO g.	PESOG g.	PESO g.	Gramos				
1	225	275	595	880	1335	1970	2510	2140
2	210	230	590	865	1505	2335	2865	2430
3	230	290	695	1070	1630	1875	2340	1970
4	225	260	630	895	1310	2235	2815	2420
X								

T4R2 (25% H.Y.)								
DIA	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
No A	PESO g.	PESOG g.	PESO g.	Gramos				
1	180	235	630	995	1170	1755	2015	1620
2	200	250	615	925	1260	1750	2235	1845
3	200	280	580	940	1140	1790	2300	1905
4	200	255	580	750	1155	1850	2375	1980
X								

T4R3 (25% H.Y.)								
DIA	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
No A	PESO g.	PESOG g.	PESO g.	Gramos				
1	225	275	615	995	1325	1835	2305	1910
2	225	270	590	945	1440	2205	2705	2310
3	230	305	685	1130	1220	2320	2915	2520
4	225	275	570	960	1355	2055	2500	2105
X								

T4R4 (25% H.Y.)								
DIA	11	14	21	28	35	42	49	PESO CANAL
No A	PESO g.	PESOG g.	PESO g.	Gramos				
1	240	305	655	1045	1355	2035	2575	2180
2	200	255	590	960	1375	2100	2610	2215
3	210	305	645	1015	1290	1945	2365	1970
4	210	310	635	1025	1230	1900	2430	2035
X								

FECHAS DE PESAJE							
DIA	11	14	21	28	35	42	49
FECHA	19 SEPT. 2011	23 SEPT. 2011	30 SEPT. 2011	7 OCT. 2011	14 OCT. 2011	21 OCT. 2011	28 OCT. 2011
FECHA DE SACRIFICIO	28- OCTUBRE- 2011						

Anexo 12. Requerimientos nutricionales de pollos de engorde de la línea Ross

		Iniciador		Crecimiento		Finalizador	
Edad a la que se administra	días	0-10		11-24		25-sacrificio	
Energía	kcal EM*	3,025		3,150		3,200	
	MJ/EM*	12.65		13.20		13.40	
AMINOÁCIDOS		Total	Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible
Lisina	%	1.43	1.27	1.24	1.10	1.09	0.97
Metionina + Cistina	%	1.07	0.94	0.95	0.84	0.86	0.76
Metionina	%	0.51	0.47	0.45	0.42	0.41	0.38
Treonina	%	0.94	0.83	0.83	0.73	0.74	0.65
Valina	%	1.09	0.95	0.96	0.84	0.86	0.75
Isoleucina	%	0.97	0.85	0.85	0.75	0.76	0.67
Arginina	%	1.45	1.31	1.27	1.14	1.13	1.02
Triptófano	%	0.24	0.20	0.20	0.18	0.18	0.16
Proteína Bruta	%	22-25		21-23		19-23	
<i>Para un margen de utilidad óptimo con el pollo en porciones, se recomienda incrementar la densidad de aminoácidos hasta en 5% en todas las dietas</i>							
MINERALES							
Calcio	%	1.05		0.90		0.85	
Fósforo Disponible	%	0.50		0.45		0.42	
Magnesio	%	0.05-0.50		0.05-0.50		0.05-0.50	
Sodio	%	0.16-0.23		0.16-0.23		0.16-0.20	
Cloro	%	0.16-0.23		0.16-0.23		0.16-0.23	
Potasio	%	0.40-1.00		0.40-0.90		0.40-0.90	
MINERALES TRAZA ADICIONADOS POR KG							
Cobre	mg	16		16		16	
Yodo	mg	1.25		1.25		1.25	
Hierro	mg	40		40		40	
Manganeso	mg	120		120		120	
Selenio	mg	0.30		0.30		0.30	
Zinc	mg	100		100		100	
VITAMINAS ADICIONADAS POR KG							
		Alimento en base a trigo	Alimento en base a maíz	Alimento en base a trigo	Alimento en base a maíz	Alimento en base a trigo	Alimento en base a maíz
Vitamina A	ui	12,000	11,000	10,000	9,000	10,000	9,000
Vitamina D3	ui	5,000	5,000	5,000	5,000	4,000	4,000
Vitamina E	ui	75	75	50	50	50	50
Vitamina K (Menadiona)	mg	3	3	3	3	2	2
Tiamina (B1)	mg	3	3	2	2	2	2
Riboflavina (B2)	mg	8	8	6	6	5	5
Ácido Nicotínico	mg	55	60	55	60	35	40
Ácido Pantoténico	mg	13	15	13	15	13	15
Piridoxina (B6)	mg	5	4	4	3	3	2
Biotina	mg	0.20	0.15	0.20	0.10	0.10	0.10
Ácido Fólico	mg	2.00	2.00	1.75	1.75	1.50	1.50
Vitamina B12	mg	0.016	0.016	0.016	0.016	0.010	0.010
ESPECIFICACIÓN MÍNIMA							
Colina por kg	mg	1,600		1,500		1,400	
Ácido Linoleico	%	1.25		1.20		1.00	

* EM = Energía Metabolizable