

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA**



TESIS DE GRADO

EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE BANANO (*Musa cavendish*), EN POLLOS PARRILLEROS DE LA LÍNEA ROSS - 308 EN PROVINCIA - CARANAVI – LA PAZ – BOLIVIA.

**Inti Vaneza Tarquino Ramos
LA PAZ – BOLIVIA
2014**

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA

EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE BANANO (Musa cavendish), EN POLLOS PARRILLEROS DE LA LÍNEA ROSS - 308 EN PROVINCIA - CARANAVI – LA PAZ – BOLIVIA.

Tesis de grado presentado como requisito
parcial para optar el título
de ingeniero agrónomo

Inti Vaneza Tarquino Ramos

Asesores:

Ing. Fanor Antezana Loayza

Ing. Víctor Chungara Castro

Tribunal Examinador:

MVZ. MSc. Marcelo Gantier Pacheco

Ing. MSc. Héctor Cortez Quispe

Ing. René Calatayud Valdez

Aprobado

Presidente tribunal examinador

2014

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Bertha.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre Dagoberto.

Por los ejemplos de perseverancia, constancia, día a día que con humildad, paciencia, sabiduría todo es posible y por su amor.

A mi hermano henrry D. y hermana Denice M.

Por ser el ejemplo de un hermano y hermana mayor pues de ellos aprendí las bases de responsabilidad y deseos de superación, gracias por estar a mi lado y darme su apoyo incondicional, por mostrarme el valor de la amistad y la familia, por haber depositado en mí sus enseñanza, sus anhelos y por todo su amor.

AGRADECIMIENTO

- Ha sido un año lleno de esfuerzos y sacrificios, cerrada esta etapa, me queda agradecer principalmente a Dios por permitirme llegar a esta instancia del camino, en donde me vuelvo toda una profesional.
- A la universidad Mayor de San Andrés , Facultad de Agronomía , a todos los Docentes que forman parte de la Carrera de Ingeniería Agronómica , por darme la oportunidad de estudiar durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.
- Agradecemos a todas aquellas personas que colaboraron y formaron parte de este trabajo de investigación y especialmente:
- A mis asesores: Ing. Fanor Antezana Loayza y Ing. Víctor Chungara Castro por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.
- A los miembros revisores: MSc. M.V.Z. Marcelo Gantier Pacheco, Ing. MSc. Héctor Cortez Quispe y al Ing. René Calatayud Valdez por sus sugerencias, observaciones, seguimiento constante, conocimientos y experiencias brindadas en el transcurso del presente trabajo y por todo el tiempo dedicado en cada una de sus revisiones.
- Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo, otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado.
- Por último, a mi novio quien lloró y sonrió en cada momento junto a mí y fue capaz de contenerme cuando todo iba mal. Gracias por amarme como solo tú lo puedes hacer.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pagina
Contenido General.....	I
Índice de Cuadros.....	V
Índice de Figuras.....	VI
Anexos.....	VIII
Resumen.....	IX
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos.....	3
1.1.1 Objetivo General.....	3
1.1.2 Objetivos Específicos.....	3
1.2 Hipótesis.....	3
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
2. 1 Producción Avícola en Bolivia.....	4
2.2 Pollo Parrillero (Línea Ross - 308).....	4
2.2.1 Clasificación Zoológica del Pollo Parrillero de la Línea Ross- 308.....	4
2.3 Valor Nutritivo de la Carne De Pollo.....	5
2.4 Requerimiento Nutricional.....	5
2.5 Factores que Afectan al Crecimiento y la Calidad del Pollo Parrillero.....	7
2.6 Requerimientos Ambientales de los Pollos Parrilleros.....	7
2.6.1 Temperatura.....	7

2.6.2 Luminosidad.....	8
2.6.3 Ventilación.....	8
2.6.4 Bioseguridad.....	8
2.7 Alimentación.....	9
2.8 Programa de Alimentación del Pollo Parrillero.....	9
2.8.1 Alimento Iniciador.....	9
2.8.2 Alimento de Crecimiento.....	10
2.8.3 Alimento de Acabado.....	10
2.9 Requerimientos Alimenticios de los Pollos Parrilleros.....	10
2.9.1 Energéticos.....	10
2.9.2 Proteína.....	11
2.9.3 Minerales y Vitaminas.....	11
2.10 Consideraciones Básicas para la Formulación de Raciones.....	11
2.10.1 Calidad del Alimento.....	11
2.11 Harina de Banano Verde como Ingrediente en la Ración Balanceada de Pollo Parrillero.....	11
2.11.1 Banano.....	11
2.11.2 Descripción de la Harina de Banano.....	12
2.12 Valor Nutritivo del Banano.....	13
2.13 Parámetros Productivos.....	14
2.13.1 Peso Corporal.....	14
2.13.2 Consumo de Alimento.....	14
2.13.3 Conversión Alimenticia.....	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	17

3.1 Ubicación Geográfica.....	17
3.2 Materiales.....	17
3.2.1 Material Biológico.....	17
3.2.2 Materiales de Campo.....	17
3.2.3 Insumos Alimenticios.....	18
3.2.4 Material de Gabinete.....	18
3.3 Metodología.....	18
3.3.1 Construcción, Acondicionamiento y Preparación del Galpón.....	18
3.3.1.1 Bioseguridad Correspondiente.....	18
3.3.2 Preparación de Alimento Balanceado.....	19
3.3.3 Proceso Básico para la Elaboración de la Harina de Banano...	19
3.3.4 Formulación de Alimento Balanceado.....	20
3.4 Recepción de Pollitos BB.....	20
3.5 Labores de Limpieza.....	21
3.6 Distribución de las Parvadas.....	21
3.7 Registro de Datos Sobre los Indices Productivos.....	21
3.7.1 Control de Peso y Toma de Datos.....	21
3.8 Faenado.....	22
3.9 Comercialización.....	22
3.10 Análisis Estadístico.....	22
3.10.1 Diseño Experimental.....	22
3.11 Croquis Experimental.....	23
3.12 Variables de Respuesta.....	24
3.12.1 Consumo Efectivo de Alimento.....	24

3.12.2 Ganancia de Peso Vivo.....	25
3.12.3 Conversión Alimenticia.....	25
3.12.4 Peso al Canal.....	26
3.12.5 Porcentaje de Mortalidad.....	26
3.12.6 Beneficio Costo (B/C).....	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	28
4.1 Análisis de los Parámetros Productivos.....	28
4.1.1 Consumo de Alimento.....	28
4.1.1.1 Consumo en la Fase Inicial.....	28
4.1.1.2 Consumo en la Fase de Crecimiento.....	30
4.1.1.3 Consumo en la Fase de Acabado.....	32
4.1.2 Ganancia de Peso	35
4.1.2.1 Ganancia de Peso en la Fase de Inicial.....	35
4.1.2.2 Ganancia de Peso en la Fase de Crecimiento.....	37
4.1.2.3 Ganancia de Peso en la Fase de Acabado.....	39
4.1.3 Conversión Alimenticia.....	41
4.1.3.1 Conversión Alimenticia en la Fase Inicial.....	42
4.1.3.2 Conversión Alimenticia en la Fase Crecimiento.....	44
4.1.3.3 Conversión Alimenticia en la Fase de Acabado.....	45
4.1.4 Peso Canal.....	48
4.1.5 Porcentaje de Mortandad.....	50
4.2 Variables Económicas.....	51
4.2.1 Costos de los Alimentos.....	51
4.2.2 Análisis Económico.....	52

V CONCLUSIONES.....	55
VI RECOMENDACIONES.....	57
VII BIBLIOGRAFÍA.....	58

ÍNDICE DE CUADROS

	Pagina
Cuadro 1 Clasificacion Taxonomica de los Pollos.....	5
Cuadro 2 Requerimientos Nutricionales Recomendados por Penz A.M., Volnei Renz,S ,para la línea Ross – 308.....	6
Cuadro 3 Clasificación Taxonómica del cultivo del Banano	12
Cuadro 4 Valor Nutritivo de la Harina de Banano (100 g. de Alimento).....	13
Cuadro 5 Requerimiento de los Pollos.....	20
Cuadro 6 Tratamientos.....	24
Cuadro 7 Análisis de Varianza para el Consumo de Alimento (fase inicial)....	28
Cuadro 8 Comparaciones de Medias de Alimento Promedio Consumida.....	29
Cuadro 9 Análisis de Varianza para el Consumo de Alimento (fase de crecimiento).....	30
Cuadro 10 Comparación de los Alimentos Promedio Consumido (fase de crecimiento).....	31
Cuadro 11 Análisis de Varianza para el Consumo de Alimento (fase de acabado)	32
Cuadro 12 Comparación de los Alimentos Promedio Consumido (fase de acabado).....	33
Cuadro 13 Análisis de Varianza para el Peso (fase inicial).....	35
Cuadro 14 Comparaciones de Medias de Ganancia de Peso (fase inicial).....	36
Cuadro 15 Análisis de Varianza para el Peso en la (fase de crecimiento).....	37
Cuadro 16 Comparaciones de Medias de Ganancia de Peso	

(fase de crecimiento)	38
Cuadro 17 Análisis de varianza para el peso (fase de acabado).....	39
Cuadro 18 Comparaciones de Medias de Ganancia de Peso	
(Fase de acabado).....	40
Cuadro 19 Análisis de Varianza para la Conversión Alimenticia (fase inicial)...	42
Cuadro 20 Comparaciones de Medias de Ganancia de Peso (fase inicial).....	42
Cuadro 21 Análisis de Varianza para la Conversión Alimenticia	
(fase de crecimiento).....	44
Cuadro 22 Comparaciones de Medias de Ganancia de Peso	
(fase de crecimiento).....	44
Cuadro 23 Análisis de Varianza para la Conversión Alimenticia	
(fase de acabado).....	46
Cuadro 24 Comparaciones de Medias de Ganancia de Peso	
(fase de acabado).....	46
Cuadro 25 Análisis de Varianza para Peso a la Canal (fase de acabado).....	48
Cuadro 26 Comparaciones de medias de ganancia de peso	
(fase de acabado).....	49
Cuadro 27 Porcentajes de Mortandad por tratamiento.....	50
Cuadro 28 Costo total de Alimento Balaceado Consumido por Etapas.....	51
Cuadro 29 Análisis Económico en Bolivianos.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pagina
Figura 1 Distribucion de las Unidades Experimentales.....	23
Figura 2 Consumo Acumulado de Alimento (fase inicial).....	29
Figura 3 Consumo Acumulado de Alimento (fase de crecimiento).....	31
Figura 4 Consumo Acumulado de Alimento (fase acabado).....	33
Figura 5 Ganancia de Peso Vivo Acumulado (fase inicial).....	36
Figura 6 Ganancia de Peso Vivo Acumulado (Fase de crecimiento).....	38
Figura 7 Ganancia de Peso Vivo Acumulado (fase de acabado).....	41
Figura 8 Conversion Alimenticia por Tratamiento (fase inicial).....	43
Figura 9 Conversion Alimenticia por Tratamiento (fase de crecimiento).....	45
Figura 10 Conversion Alimenticia por Tratamiento (fase de acabado).....	47
Figura 11 Peso a la Canal (fase de acabado).....	49

ÍNDICE ANEXOS

	Pagina
Anexo 1 Registro de Alimento Consumido	61
Anexo 2 Registro de Ganancia de Peso	62
Anexo 3 Registro de Conversión Alimenticia	63
Anexo 4 Registro de Peso a la Canal	64
Anexo 4 Registro de Porcentaje de Mortandad	65
Anexo 5 Análisis Económico	66
Anexo 6 Fotografías	67

RESUMEN

Este trabajo busca aportar información de variables nutritivas del banano verde procesado como harina en la incorporación de las raciones para los pollos parrilleros de la línea Ros – 308., tomando en cuenta que en la región de Taipiplaya existe la disponibilidad del banano a precios relativamente económicos, Evaluando el efecto de este insumo en los efectos de este insumo en los índices productivos y costos.

El método utilizado para analizar la investigación consistió en emplear un alimento balanceado comercial (testigo) para efecto de comparación y tres tipos de raciones que contenían 4%, 8%, y 12% de harina de Banano , las que se les suministro a los pollos parrilleros en toda su etapa de desarrollo.

Para analizar los resultados se utilizó análisis de varianza, y una prueba de Duncan como también se utilizo un nivel de significancia de 0.05. Los resultados ponen en manifiesto que existe diferencias, registrándose rendimientos de 3.15, 3.02, 2.58 y 1.9 Kg/pollo hasta la etapa final de crianza, llegando a obtener los mayores pesos en los tratamientos 1 (alimento comercial) y 2 (4% de harina de banano), seguido del tratamiento 3 (8% de harina de banano y el tratamiento 4 (12% de harina de banano) siendo el de menor eficiencia alimenticia y menor pesos.

El estudio duro aproximadamente cinco semanas en todo este tiempo se tomaron registros de peso por semana, alimento consumido el porcentaje de mortandad, en el momento del faenado se tomaron datos de peso vivo al sacrificio y peso a la canal.

Las conclusiones fueron que niveles de harina de banano en la dieta alimenticia de los pollos parrilleros, durante la fase de inicio crecimiento y acabado tuvieron sus efectos en la producción, el consumo de alimento y la producción. Las mayores ganancias de peso y eficiencia alimenticia, se dio con la inclusión de 0%, 4% y 8% de harina de banano.

SUMMARY

This work seeks to provide nutritional information variables green banana flour processed as incorporating rations for broiler line Ros - 308., Taking into account that in the region there Taipiplaya availability at relatively cheap bananas , Evaluating the effect of this input on the effects of this input in production rates and costs.

The method used to analyze the research was to use a commercial feed (control) for purposes of comparison and three types of diets containing 4%, 8%, and 12% banana flour, which was given by the chickens barbecues throughout the development stage.

To analyze the results we used analysis of variance and Duncan test also used a significance level of 0.05. The results show clear differences there, recording yields 3.15, 3.02, 2.58 and 1.9 kg / chicken until the final stage of parenting, coming to get the greatest weights in treatments 1 (commercial feed) and 2 (4% flour banana), followed by treatment 3 (8% banana flour and treatment 4 (12% banana flour) being the lowest feed efficiency and lower weights.

The study lasted approximately five weeks in that time records were taken of weight per week, the percentage of food consumed mortality at the time the data were taken fished live weight at slaughter and carcass weight.

The conclusions were that banana flour levels in the diet of broiler chickens during the starting phase had finished their growth and effects on production, food consumption and production. The greater weight gains and feed efficiency occurred with the inclusion of 0%, 4% and 8% banana flour.

1. INTRODUCCIÓN

La explotación avícola en Bolivia se ha constituido en una importante fuente de ingresos económicos y se dedica también a la producción de proteína de origen animal para la población, es una actividad que ha alcanzado grandes avances en las últimas décadas y esto se debe principalmente a la acción conjunta entre la alimentación, la sanidad y el manejo.

En alimentación de las aves existen factores que problematizan la formulación de raciones balanceadas, como altas demandas de maíz, soya, sorgo etc. que han originado en los últimos años grandes aumentos en los precios de los productos avícolas.

La anterior situación ha planteado la urgente necesidad de buscar alternativas alimenticias que contribuyan a sustituir parcial o totalmente los componentes proteicos y energéticos de las raciones para aves, ha conducido a experimentar con materias primas no tradicionales. Entre estos insumos se encuentra el plátano o banano verde (pulpa más cascara), material de alta disponibilidad en la región de los yungas de La Paz.

Los pollos parrilleros de la línea Ross – 308 y otras aves de corral pueden ajustar su ingestión de alimento sobre valores considerablemente amplios de niveles de energía. Las necesidades nutricionales más difíciles de cubrir son las energéticas, de tal manera que el contenido energético de la ración representa habitualmente el primer factor limitante de la productividad, pues condiciona en gran medida la ingestión, el nivel de producción y el índice de conversión. El principal factor que determina el valor nutritivo de un alimento es su contenido en energía utilizable por el animal (ULPGC.s.f.).

La harina de banano se ha utilizado en las raciones para aves de corral, La composición química del banano entero, así como de la cáscara y harinas de banano ha sido descrita por varios investigadores, quienes informan que deshidratado al sol, este tiene un equivalente energético del 66%, mientras que la

cáscara es de 46.1%, hecho que permite el uso de este producto como alimento en las raciones para pollos y aves de corral (Gustavo J.2010).

Existen pocas limitaciones en el uso del banano como alimento animal, sin embargo, es importante suministrar el banano cuando está verde y los carbohidratos se encuentran en forma de almidón

Desde el punto de vista nutricional, los bananos deshidratados ofrecen buenas perspectivas para su uso. Su aporte calórico es similar al maíz, (300 Kcal /100gramos), ya que el banano seco se compone en un 23% de agua, 3.6% de proteína, 0.3% de grasa, 2.5% de cenizas, 70.6% de azúcares totales y 1.7% de fibra.

La presente investigación pretende ser una alternativa para el avicultor dándole a conocer las posibilidades de la utilización de la harina de banano verde (cáscara más pulpa) en la ración balanceada en pollos parrilleros,

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General

- Evaluación de Tres Niveles de Harina de Banano (*Musa cavendish*), en pollos parrilleros de la línea Ross – 308 Provincia – Caranavi.

1.1.2 Objetivos Específicos.

- Evaluar la influencia de la inclusión de banano verde (cáscara más pulpa) en los valores de digestibilidad y energía metabolizable en dietas para pollos parrilleros.
- Determinar el adecuado nivel de banano verde (cáscara más pulpa) en la ración balanceada para pollos parrilleros de la línea Ross – 308.
- Evaluar los parámetros productivos de los pollos parrilleros.
- Determinar la relación costos beneficios económicos de los diferentes tratamientos.

1.2 HIPÓTESIS

- Ho: La influencia de la inclusión de banano verde (cáscara más pulpa) en los valores de digestibilidad y energía metabolizable, los niveles de harina de banano en la ración balanceada, en la evaluación de los parámetros productivos de los pollos parrilleros y en la relación costos beneficios económicos de los diferentes tratamientos son similares.

2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Producción Avícola en Bolivia

El sector agrícola propicia un desarrollo económico y genera beneficios no solamente económica sino que sociales, ya que su producción es para la dieta alimenticia de los Bolivianos y la mayor parte de su producción es para el mercado interno (Infoagro, 2002).

A nivel nacional, la reducción de la demanda agregada debido a la disminución del poder adquisitivo de los consumidores y la elevación de precios en los insumos, puso en situación crítica a la actividad avícola. Si bien no se han registrado cierres de empresas como en la porcicultura, las empresas avícolas han tenido que reducir su producción para adecuarse a la capacidad del mercado con el objetivo de resistir durante el periodo de crisis (CAO, 2003).

2.2 Pollo Parrillero (Línea Ross - 308)

Sánchez (2005), menciona que, el pollo 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.

La línea Ross - 308 es una línea precoz de buena conversión alimenticia, pero son pollos con menor velocidad de crecimiento que la Coob - 500, también se caracteriza por tener rusticidad y adaptabilidad a diferentes clima (Ministerio de Desarrollo Económico, 2003).

2.2.1 Clasificación Zoológica del Pollo Parrillero de la Línea Ross – 308

Según Cadena L. (2006) describe que, la sistemática como ciencia que identifica a las aves dentro del reino animal podríamos decir que los pollos parrilleros pertenece la siguiente clasificación:

.

Cuadro 1 Clasificación Taxonomica de las Aves

Clase:	Aves
Orden:	Galliforme
Reino:	Animal
Familia:	Phasianidae
Genero:	Gallus
Especie:	Gallus Domesticus
Nombres Comunes:	Gallo, Gallina, Pollo

Existen diferentes razas, y variedades, mencionado entre, ellas a: Leghorn Blanca Cresta Simple, Rhode island roja cresta simple, new Hampshire., Plymouth Rock Blanca. Cornish, Plymout rock barrada, Sussex clara, etc. a partir de las cuales se originan nuevas líneas.

2.3 Valor Nutritivo de la Carne de Pollo

La carne de pollo contiene en promedio, un 20% de proteínas al igual que la carne de vaca, aunque siempre se cree lo contrario. Es más bajo en grasas, ya que posee alrededor de un 9% y no contiene cantidades apreciables de carbohidratos. Dentro de las grasas, posee grasas saturadas, pero al mismo tiempo, aporta ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados en menor cantidad.

En el pollo destaca su aporte proteico, así como su contenido de ácido fólico y vitamina B3, ideal para el correcto funcionamiento cerebral. Asimismo, posee elevadas cantidades de hierro, zinc, fósforo y potasio, minerales esenciales para cualquier individuo.

2.4 Requerimiento Nutricional

Durante los primeros días de vida los pollitos son poco eficientes para digerir energías, proteínas y grasas, sin embargo la actividad enzimática intestinal se estabiliza a partir de los 10 a 14 días de edad (Battel y Parsons, 2002). Cabe resaltar, que los disturbios estructurales y funcionales ocasionados al tejido

intestinal de los pollitos son los que van a interferir sobre la salud y el desempeño posterior de las aves.

Cuadro 2 Requerimientos Nutricionales Recomendados por Penz A.M., Volnei
Renz,S ,para la línea Ross – 308.

Requerimientos Nutricionales recomendados para la línea Ross – 308.							
		Inicial		Crecimiento		Final	
		Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
Edad	días	0 - 10	0 - 10	11 - 28	11 - 28	29 - final	25 - final
Proteína Bruta	%	22 - 24	22 - 24	20 - 22	20 - 22	18 - 20	17 - 19
Energía Metab. Pollito	kcal/kg	2845	2845	2990	2990	3060	3060
Energía Metab. Adulto	kcal/kg	3010	3010	3175	3175	3225	3225
AMINOÁCIDOS DIGESTÍBLES							
Arginina	%	1.29	1.29	1.19	1.19	1.01	0.97
Isoleucina	%	0.79	0.79	0.72	0.72	0.62	0.59
Iisina	%	1.16	1.16	1.05	1.05	0.88	0.84
Metionina	%	0.44	0.44	0.42	0.42	0.37	0.35
Metionina + Cistina	%	0.81	0.81	0.78	0.78	0.69	0.66
Treonina	%	0.73	0.73	0.68	0.68	0.59	0.56
Triptofano	%	0.21	0.21	0.18	0.18	0.16	0.15
MINERALES							
Calcio	%	1.00	1.00	0.90	0.90	0.85	0.85
0.50	0.45	0.45	0.42	0.42	-	-	-
0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	-	-	-
0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	-	-	-
0.16-0.22	0.16 - 0.22	0.16 - 0.22	0.16 - 0.22	0.16 - 0.22	-	-	-
ESPECIFICACION MÍNIMA							
1800	1600	1600	1400	1400	-	-	-
1.25	1.20	1.20	1.00	1.00	-	-	-

A partir de estas características se han creado las líneas comerciales por ser el resultado de diferentes cruzamientos de líneas de aves de selección genética por tener diferente composición corporal, poseen diferentes requerimientos nutricionales.

2.5 Factores que Afectan al Crecimiento y la Calidad del Pollo Parrillero

Carlos (2012), menciona que el logro del potencial genético en cualquier especie doméstica depende de:

- Que el genotipo sea capaz de alcanzar el rendimiento requerido
- Que el ambiente se maneje para proporcionar a los pollos parrilleros todos los requerimientos de temperatura, calidad de aire etc.
- Que el alimento aporte suficientes nutrientes y en las proporciones correctas.

Todos estos factores son interdependientes, si cualquiera de ellos esta a niveles por debajo de lo optimo, afectara el rendimiento del pollo parrillero.

2.6 Requerimientos Ambientales de los Pollos Parrilleros

Es indispensable proporcionar al pollo parrillero el perfil correcto de temperatura, humedad relativa, alimento Balanceado, agua buena calidad de aire a demás de una correcta densidad de población. El logro de un buen nivel de rendimiento depende de proporcionar alto nivel de manejo durante la primera etapa de la vida de los pollo parrillero (Ross - 308, 2001).

2.6.1 Temperatura

Terra R. (2004) indica que la temperatura ambiental debe estar en 32 °C y sin corrientes de aire, pero otro parámetro que ayuda a determinar este punto es la temperatura del piso, que debe ser de 40 °C los primeros tres días. Debemos entender que fisiológicamente, el ave responde al estímulo ambiental, utilizando el

alimento para esta respuesta. Los mejores rendimientos se consiguen si la temperatura del alojamiento se reduce a 30°C durante la primera semana a 27°C en la segunda semana y a 24°C en la tercera semana.

2.6.2 Luminosidad

Aviagen (2010), menciona que el sistema utilizado convencionalmente por los productores de pollos parrilleros han sido el de luz continua, con el objetivo de elevar al máximo la ganancia de peso, este sistema consiste en un periodo prolongado de iluminación continua, seguido de una breve oscuridad (de media a una hora).

2.6.3 Ventilación

Sánchez (2005), indica que la ventilación es importante, porque sirve para remover cualquier exceso de calor y de humedad presentes en el espacio donde se encuentren los pollos parrilleros; asimismo permite suministrar el suficiente oxígeno, mientras se procede a eliminar aquellos gases perjudiciales para los pollos parrilleros.

2.6.4 Bioseguridad

Sanchez (2003), define la bioseguridad a los procedimientos encaminados a evitar el contacto de las aves con agentes patógenos causantes de enfermedades, que afecte su bienestar y rendimiento productivo. El objetivo principal es lograr condiciones higiénicas dentro de los galpones y minimizar y evitar los efectos adversos de las enfermedades.

El aspecto más importante de la bioseguridad es el aislamiento del pollo parrilleros de otras aves y animales domésticos con el fin de prevenir la introducción de patógenos. Es preferible que existan pollos de una misma edad. También que se controle la entrada de personas y alimentos, contando con aéreas clara mente definidas para el cambio de ropa como para el alimento.

2.7 Alimentación

El alimento es toda sustancia sólida o líquida que al ser ingerida por el pollo parrillero será capaz de proporcionar materia reparadora a los tejidos, mantener el calor necesario para la vida y permitir que pueda elaborar los productos que de él deseamos obtener (Sánchez, 2005).

Aviagen (2010), menciona que el alimento tiene una gran importancia como componente del costo total de producción del pollo parrillero. Las raciones balanceadas de estos animales se deben formular para proporcionarles un balance correcto de energía, proteína y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales, para permitir un crecimiento y rendimiento óptimo. Los factores tal como la densidad de población, el clima y la presencia de enfermedades pueden deprimir la ganancia de peso e incrementar la conversión alimenticia, que altera los requerimientos de nutrientes.

2.8 Programa de Alimentación del Pollo Parrillero

En general, y cuando la intención es obtener un producto final pesado, por encima de los 3,5 kg vivos al sacrificio se recomienda un plan de alimentación de tres fases: iniciación, crecimiento y terminación, dividiendo todo el proceso de producción de pollos parrillero en tres fases: de 0 a 12 días "Inicio" de 13 a 35 días "Crecimiento" de 36 días hasta el mercado "Acabado" 45 días (Viceministerio de Ganadería 2012).

2.8.1 Alimento Iniciador

El objetivo del periodo de crianza (de 0 a 10 días de edad) es establecer un buen apetito y lograr el crecimiento máximo desde un principio. El objetivo es lograr un peso de 160 g o más a los 7 días de edad. El alimento iniciador representa una pequeña porción del costo total del alimento, las decisiones sobre la formulación de esta dieta se deben basar en el rendimiento y la rentabilidad, más que en el

costo. Los niveles de aminoácidos digeribles, permitirán a la vez lograr un crecimiento máximo desde el principio (Viceministerio de Ganadería 2012).

2.8.2 Alimento de Crecimiento

Las raciones de crecimiento se administran durante 14 a 18 días después del iniciador. Siempre se necesita un alimento de crecimiento de buena calidad para elevar al máximo el rendimiento (Aviagen, 2010).

2.8.3 Alimento de Acabado

Los alimentos de acabado o finalizadores representan el mayor costo nutricional pues es necesario aplicar los principios de la economía para diseñar estas raciones. Los cambios en la composición corporal pueden ser rápidos durante este periodo, debemos tener mucho cuidado en evitar la acumulación excesiva de grasa en la canal y la pérdida de rendimiento en carne de pechuga (Viceministerio de Ganadería 2012).

2.9 Requerimientos Alimenticios de los Pollos Parrilleros

2.9.1 Energéticos

Los pollos parrilleros y otras aves de corral tienen una demanda de energía para satisfacer sus requerimientos de mantenimiento y producción que varían día a día, también pueden ajustar su ingestión de alimento sobre valores amplios de niveles de energía, o requerimientos energéticos se dan como límites valores de aproximadamente 2.500 a 3.400 Kcal/Kg de dieta, ya que el contenido energético de la dieta influye en la ingestión de alimentos, las concentraciones de proteína y aminoácidos generalmente se dan en relación al contenido de energía, tomando en cuenta la proporción caloría/proteína (Kalinowski J. 2008).

Conocer sobre el contenido de energía disponible de los ingredientes es esencial en la mayoría de dietas formuladas para aves. Los pollos parrilleros tienden a comer para satisfacer sus requerimientos energéticos, por consiguiente los

nutrientes deben incluirse en las dietas en proporción a la energía, si no se hace esto, puede resultar en desperdicio o una productividad no deseada.

2.9.2 Proteína

Este nutriente es fundamental para el desarrollo del cuerpo y favorece el crecimiento de los músculos (carne). Los animales en crecimiento y en engorda necesitarán una alimentación rica en proteínas.

2.9.3 Minerales y Vitaminas

Son los elementos nutritivos que ayudan y complementan a los nutrientes para que las funciones de mantención y producción se desarrollen. Además, algunos minerales como el Calcio y el Fósforo, permiten a las aves tener huesos sólidos, fuertes y producir huevos sin defectos. El conjunto de vitaminas ayuda a prevenir enfermedades.

2.10 Consideraciones Básicas para la Formulación de Raciones

2.10.1 Calidad del Alimento

ROSS (2002) señala que los ingredientes usados para fabricar los alimentos del pollo parrillero sean frescos y de alta calidad. Se puede tener éxito en la producción de pollos parrilleros usando una amplia gama de ingredientes, pero es muy importante aplicar procedimientos adecuados de control de calidad y usar tecnologías alimenticias correctas.

2.11 Harina de Banano Verde con Cascara como Ingrediente en la Ración Balanceada de Pollo Parrillero

2.11.1 Banano

El banano es una fruta que se consume bastante en países del Caribe, Centroamérica, y Sudamérica. En Bolivia, sobre todo, se cultiva en la zona de los valles y oriental, en chapare de Cochabamba, en Alto Beni, en los Yungas de La

Paz, con una producción anual bastante alta. El banano maduro es un alimento muy nutritivo, cuenta con gran cantidad de hidratos de carbono dotando de energía a nuestro organismo por su rápida digestión, su riqueza de potasio ayuda a la eliminación de líquidos que ayuda a mejorar la hipertensión arterial, además de contener magnesio, ácido fólico, la vitamina C combinada con su riqueza en fósforo resulta ideal para el fortalecimiento de la mente, también contiene sustancias de acción astringente por la cantidad de taninos, sin despreciar su elevado aporte de fibra (Botanical - Online SL, 2010).

El banano pertenece a la familia de las musáceas, las cuales se caracterizan por ser plantas herbáceas de las cuales algunas alcanzan hasta siete metros de alto, provistas de rizoma tuberoso. Grandes hojas envainadoras en espiral o dísticas, cuyas vainas suelen cubrirse unas a otras llegando a simular un tallo en forma de columna, estas hojas tienen un limbo penninervio. Las flores están formadas por corola de tres pétalos, cáliz de tres sépalos, seis estambres dispuestos en inflorescencia en espiga muy desarrollada con grandes brácteas coloreadas, fruto en cápsula trilocular o una baya cuyos óvulos no han sido fecundados generalmente con albumen farináceo.

Cuadro 3 Clasificación taxonómica del cultivo del banano

Clasificación Científica	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Zingiberales
Familia:	Musaceae
Género:	Musa
Especie:	Musa Cavendish
Nombre binomial	Musa Cavendish

2.11.2 Descripción de la Harina de Banano

Los bananos son el cuarto producto agrícola más importante en el mundo, después del arroz, trigo y maíz en términos de producción. Son una fuente barata y de fácil producción de energía, así como de vitaminas A, C y B6

Se define la harina de banano como el producto deshidratado preparado a partir del banano verde, mientras que el polvo proviene de la fruta madura.

La harina de banano es obtenida mediante desecación y pulverización de los frutos de diversas especies de bananos, la cual sirve de materia prima para la fabricación de alimentos balanceado para pollos parrilleros, cerdos, ganado, piscicultura etc, a pesar que su contenido de proteínas es sumamente bajo, este producto es rico en carbohidrato y proporciona abundante calorías que son la base de energizantes para los pollos parrilleros. La cantidad requerida para cada ración de producto final es de 10% - 20%, esta fluctuación va relacionada con el tipo de ave (IICA, Ecuador, 2005).

2.12 Valor Nutritivo del Banano

La harina de banano es muy rica en hidratos de carbono y sales minerales como: calcio orgánico, potasio, fósforo, hierro, cobre, flúor, yodo y magnesio. También posee vitaminas del complejo B, como la tiamina B₁, riboflavina B₂, pirodoxina B₆ y ciancobalamina B₁₂, que constituye una de las mejores maneras de nutrir de energía vegetal nuestro organismo. La composición química de la harina de banano verde es similar a la del maíz aunque contiene mayor cantidad de energía metabolizable (3200 vs 3400 calorías por Kg.) así como niveles de proteínas de: 4.3% a 5% según el (INIAP, 2009).

La harina de banano se ha probado a nivel experimental como una alternativa para su uso en alimentación animal.

Cuadro 4 Valor Nutritivo de la Harina de Banano (100 g. de Alimento)

HARINAS de BANANO	Humedad (%)	Valor Energético (Kcal)	Proteína (g)	Grasa (g)	Fibra Cruda (g)	Ceniza (g)	Carbohidrato (g)
Sin Cáscara	9.2	337	4.39	0.2	3.0	3.9	79.31
Verde con Cáscara	15.2	310	3.98	1.6	3.9	5.4	69.92
Verde sin Cáscara	11.4	329	4.88	0.2	2.9	3.7	76.92

Fuente: Bressani, A. Aguirre, R. Arroyave

2.13 Parámetros Productivos del Pollo Parrillero

2.13.1 Peso corporal

El crecimiento y el desarrollo de una parvada se evalúa y maneja, pesando muestras representativas de aves y comparándolas con el estándar de peso para la edad (Aviagen, 2010).

Los factores que pueden perjudicar el peso corporal y la uniformidad son:

- Amontonamiento, Enfermedad y Consumo inadecuado de nutrientes (Hy - Line International 2006).

Según estudios efectuado, existen variaciones que se presentan en el crecimiento de los pollos machos y hembras; estableciéndose los siguientes hechos.

- Los pollos no crecen a una tasa uniforme
- Los machos crecen más rápidos que las hembras
- Los incrementos semanales de peso no son uniformes
- Las primeras ganancias de peso requieren menos alimento.

Castañón (2005), menciona que la velocidad de crecimiento es expresado como peso ganado o incremento de la longitud por unidad de tiempo.

2.13.2 Consumo de alimento

Comer es la principal actividad de los pollos parrilleros en condiciones de producción intensiva. Además, la alimentación representa el porcentaje más alto de los costos de producción de las diferentes especies de explotación comercial, de allí la importancia de los estudios de comportamiento alimenticios. Los parámetros de comportamiento varían cuando el pollo parrillero es confrontada a una nueva situación alimenticia. Las diferencias en el comportamiento animal pueden ser medidas antes de que un cambio en los parámetros productivos pueda manifestarse (León y Requena, 2003).

La falta de saciedad (llenado), en ciertas secciones del aparato digestivo incluye la necesidad primaria para comer. A diferencia de la mayoría de los animales, los pollos parrilleros se alimentan en forma continua, en tanto que aquellos se limitan a una comida para luego digerir el alimento. Los pollos parrilleros, llenan el buche y la molleja a su capacidad luego, esperan a que algo de alimento salga de estos órganos antes de volver a comer. Si la ración está disponible este proceso se repite muchas veces durante el día.

De acuerdo a estudios realizados sobre el tema, indica lo siguiente:

- El consumo de alimento semanal se incrementa al subir de peso. Los pollos parrilleros comen más alimento cada semana que la anterior.
- Los pollos parrilleros comerán mas ración balanceada a medida que disminuye la temperatura y viseras, provocando grandes cambios en la conversión alimenticia y el crecimiento.

La cantidad de alimento balanceado consumido por un lote de pollos parrilleros depende de varios factores. El consumo de alimento varía de acuerdo al contenido

de nutrientes del alimento, sobre todo el contenido en calorías, la temperatura del gallinero, el ritmo de producción y el peso corporal (Hy-Line International, 2006).

2.13.3 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia es una medida de productividad de un animal y se define como la relación entre el alimento balanceado que consume con el peso que gana. Es evidente que cuanto menor sea la conversión más eficiente es el animal. Asimismo, señala que los principales factores que afectan la conversión alimenticia son la temperatura, ventilación, calidad del alimento, calidad de agua y la luz (Sánchez, 2005).

Castañón (2005), menciona que la conversión alimenticia está dada por la relación del peso seco de alimento por unidad de peso húmedo incrementado del organismo producido, indicando lo siguiente:

- Tanto el crecimiento como la conversión alimenticia son menores durante la temperatura fría debido a que gran parte del alimento es utilizado para mantener la temperatura corporal. También son bajos en la temporada cálida, debido a que se reduce el consumo de alimento
- La conversión o las unidades de alimento necesariamente para producir una unidad de peso son más bajas en la primera semana, después se incrementan por semana.
- Los machos convierten más eficientemente el alimento en carne que las hembras

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación Geográfica

La investigación se llevo a cabo en el Cantón de Taipiplaya de la provincia de Caranavi del Departamento de La Paz, Geográficamente se encuentra entre las coordenadas 15° 56'28.67" de latitud Sud y 67° 28'24.70" de longitud Oeste.

Taipiplaya se encuentra a 156 kilómetros de La Paz y a 60 kilómetros de la Provincia Caranavi. Con una altura de 800 metros sobre el nivel del mar, presenta una temperatura media de 28°C.

3.2 Materiales

3.2.1 Material Biológico

- 480 pollitos BB de la Línea Ross - 308 adquiridos de la distribuidora el CAYCO; provenientes de la planta incubadora Sofía del Departamento de Santa cruz.

3.2.2 Materiales de Campo

- Fichas de registro
- Tablero de campo
- Desinfectante para paredes y pisos del ambiente
- Balanza de 10 kg de capacidad
- Termómetro
- Cascarilla de arroz para cubrir el piso
- Cartón plast de 50 cm de altura
- Campana criadora
- Cortinas para la ventana
- Comederos
- Bebederos

3.2.3 Insumos Alimenticios

- Ración Balanceada Comercial
- Banano (cáscara y pulpa) deshidratadas en ración balanceada de la investigación.

3.2.4 Material de Gabinete

- Computadora
- Impresora
- Hojas de papel bond tamaño carta

3.3 Metodología

Para la presente investigación se utilizaron 480 pollitos BB de la línea Ross – 308

3.3.1 Construcción, Acondicionamiento y Preparación del Galpón

Se procedió a la construcción del galpón un mes antes de la llegada de los pollitos BB seguido del acondicionamiento y preparación mediante el siguiente procedimiento:

3.3.1.1 Bioseguridad correspondientes

En aplicaciones de las medidas de bioseguridad:

- Se realizó el barrido de todo el galpón tanto interna como externamente (techos, paredes, mallas y pisos).
- La desinfección se hizo mediante aspersion con fumigadora, hipoclorito de sodio en una relación de 1.000 ml. Para 100 litros de agua.
- Al siguiente día, se realizó el flameado el piso, paredes, mallas, techo, etc.
- Luego se procedió al encalado del galpón (paredes y pisos) con cal viva en una relación de 1 kg. de cal viva por cada 4 m² de superficie.
- Asimismo se procedió con el encortinado del galpón externa e internamente.
- Luego se aplicó el correspondiente vacío sanitario durante 15 días.

3.3.2 Preparación de Alimento Balanceado

Las raciones para las diferentes etapas de desarrollo de los pollitos parrilleros (inicio, crecimiento y engorde), se prepararon según los requerimientos nutricionales para la línea Ross – 308.

La formulación de los alimentos consistió en la incorporación de harina de banano (pulpa mas cáscara) en la ración a niveles de 4% - 8% y 12%, realizando los ajustes necesarios para mantener los requerimientos proteicos y de energía necesaria durante el desarrollo de los pollos parrilleros, utilizando como tratamiento testigo al alimento balanceado comercial.

3.3.3 Proceso Básico para la Elaboración de la Harina de Banano

La harina de banano es un producto importante de considerar para ser industrializado, no sólo para el consumo humano, sino también como concentrado animal.

- Pelado: El pelado se realiza de forma manual.
- Inmersión: Esta inmersión en solución de dióxido de azufre al 1%, por cinco minutos, se hace con el fin de evitar la oxidación del plátano y los posteriores cambios de color no deseados que se podrían dar.
- Cortado: Los Bananos ya pelados se cortan con cuchillo para obtener trozos más pequeños que pueden ser en forma de cubos o rodajas, de igual forma se procedió a realizar pequeños cortes de la cascara del banano. Este paso es necesario para aligerar el proceso de secado.
- Tratamiento térmico: Este tratamiento se hace con el fin de extraer humedad. La deshidratación se llevo a cabo colocando las rodajas de plátanos en una superficie plana y directo al sol

- Molienda: Se procedió a utilizar una maquina de moler y se pasaron los trozos de producto seco para ser finamente molidos en partículas pequeñas, formándose así la harina.
- Tamizado: La harina que se obtuvo tiene diferentes tamaños, se hizo hacer pasar por un tamiz para obtener las diferentes fracciones por separado. De esta forma se llega a obtener un producto más homogéneo.
- Empaque: Una vez lista la harina se procedió a empacar en bolsas,

3.3.4 Formulación de alimento Balanceado

Para la adición de la harina de banano en ración se procedió a la incorporación dependiendo del requerimiento de los pollos en las diferentes etapas de su desarrollo.

Cuadro 5 Requerimiento de los Pollos Parrilleros

Alimentos	PC	%FC	EM	% MS
INICIO	23,015	3,86	2,722	86,51
CRECIAMIENTO	21,009	4,364	2,7178	86,478
FINAL.	18,028	3,927	2,7674	86,054

Fuente: Cervantes, L.E. 2000.

3.4 Recepción de Pollitos BB

Los pollitos BB de la línea Ross – 308 se obtuvo de la distribuidora avícola CAYCO, los cuales provenían de la planta incubadora Sofía de Santa Cruz,

Antes de la llegada de los pollitos BB se armaron los círculos de crianza y se encendió las criadoras un día antes de la llegada de los pollitos BB, para controlar

la temperatura 32 – 36°C y se suministro agua con el propósito de rehidratar y reanimar a los pollitos después se dio el alimento comercial a voluntad.

3.5 Labores de Limpieza

Los implementos como comederos y bebederos, fueron lavados y desinfectados cada semana con detergente y afín de evitar infecciones. Las aguas utilizadas en la limpieza de los utensilios, fueron desechadas fuera del galpón.

3.6 Distribución de las parvadas

La etapa inicial, los pollitos BB fueron instalados en los círculos de crianza, los edad hasta los 15 días de edad, los pollitos BB fueron agrupados en 12 unidades experimentales conformadas por 40 pollitos BB. , ocuparon solo una parte del ambiente (galpón).

A partir de los 16 días de edad (crecimiento) las parvadas fueron trasladadas a las 12 jaula construidas en el galpón de manera definitivamente hasta la fase de acabado en donde se las crio en condiciones climáticas.

3.7 Registro de Datos Sobre los Índices Productivos

El alimento preparado, se suministraron durante las tres etapas de desarrollo de los pollos parrilleros desde el primer día de los 15 (inicio), 16 a los 30 (crecimiento) y finalmente desde los 31 hasta el acabado.

El hizo el registro diario de la cantidad de alimento consumido con respecto a la cantidad de alimento sobrante y el suministrado por cada unidad experimental, desde el inicio hasta la etapa final de crianza.

3.7.1 Control de peso y toma de datos.

El control de peso y la toma de datos se realizaron semanalmente, desde la llegada de los pollitos BB, hasta la fase de acabado.

3.8 Faenado

Se llevo a cabo el faenado a los 5 días de edad, alcanzando un peso promedio de 2.8 kg

El faenado se realizo a las tres de la madrugada esto con el fin de evitar el calor y que la parvada se estrese

3.9 Comercialización

La venta se la realizo en el cantón de Taipiplaya, se abrió una tienda en la cual se comercialización los pollos, también se repartieron a las diferentes friales y a las pensiones de la misma población.

3.10 Análisis estadístico

3.10.1 Diseño Experimental

Para el diseño experimental se utilizo el diseño de bloques al azar se tendrán 4 tratamientos y 3 repeticiones, cada tratamiento tenía 40 pollitos BB de la línea Ross -308.

El modelo matemático lineal recomendado por Ochoa (2009), utilizado para el correspondiente análisis es el siguiente.

➤ Modelo lineal aditivo

$$Y_{ij} = \mu + B_i + \alpha_j + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Observación individual e la i-esima ración, de la j-esima repetición.

μ = Media general del ensayo

B_i = Efecto del i – ésima racion (i= 4)

α_j = Efecto del j – ésima repetición (j=3)

ε_{ij} = efecto aleatorio del error experimental

3.11 Croquis experimental

El croquis experimental se muestra en la figura a continuación.

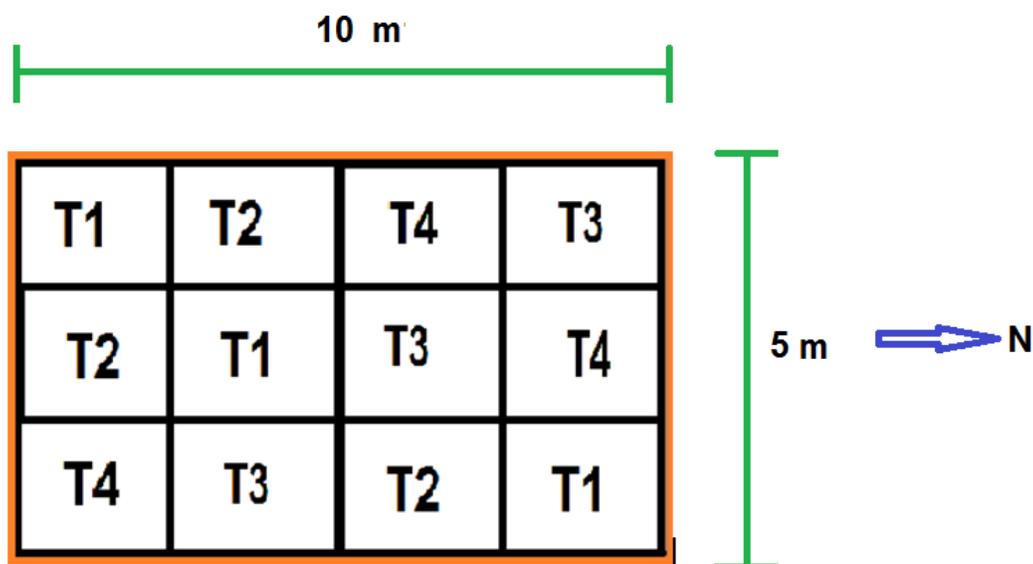


Figura 1 Distribución de unidades experimentales

Nº de tratamientos	=	4
Testigos	=	1 por repetición
Nº de repeticiones	=	3
Nº de unidades experimentales (4 x 3)	=	12
Cada tratamiento	=	40 pollitos BB

Niveles de Harina de Banano en Ración

- A1 = dependerá a la ración balanceada
- A2 = 4% de harina de banano con el alimento balanceado
- A3 = 8% de harina de banano con el alimento balanceado
- A4 = 12% de harina de banano con el alimento balanceado

Sexo de los Pollos Parrilleros

- B = pollos (hembras y machos)

A continuación se muestran todos los tratamientos para los tollos (hembras y machos)

Cuadro 6 Tratamientos

Tratamientos para hembras y machos
T₁ = A₁ B₁ (alimento balanceado comercial testigo)
T₂ = A₂ B₁ (alimento balaceado con 4% de harina de plátano)
T₃ = A₃ B₁ (alimento balaceado con 8% de harina de plátano)
T₄ = A₄ B₁ (alimento balaceado con 12% de harina de plátano)

3.12 Variables de respuesta

Para valorar la eficiencia productiva, como el efecto de los tratamientos aplicados en los pollos parrilleros, como respuesta del crecimiento y alimentación desde un punto de vista productivo son los siguientes:

3.12.1 Consumo efectivo de alimento

El consumo efectivo del alimento se refiere a la cantidad de materia seca consumida descontando el total de alimento ofrecido, todo el alimento despreciado y el alimento rechazado. Este parámetro es muy útil cuando se quieren obtener pruebas de palatabilidad y digestibilidad.

Por tanto, para obtener el consumo efectivo del alimento (CEA) se empleo la siguiente fórmula:

$$\text{CEA(g)} = \text{Alimento Ofrecido} - \text{Alimento Rechazado}$$

La cantidad de alimento consumido por parvada fue registrada a intervalos de 5 días, (Anexo 1)

3.12.2 Ganancia de peso vivo

La velocidad de crecimiento es expresada como peso ganado o incremento de la longitud por unidad de tiempo; dicho de otra manera, es el incremento de peso diario dentro de un periodo determinado. El peso de los pollos fue registrado cada 5 días (Anexos 3).

La fórmula empleada para la obtención de la ganancia en peso (G.P.) fue la siguiente:

$$\text{G. P.(g)} = (\text{Peso final} - \text{Peso inicial}) / \text{días}$$

3.12.3 Conversión alimenticia

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

$$\text{CA} = \frac{\text{CEA}_{\text{MS}}}{\text{GP}}$$

Dónde:

CA = Conversión alimenticia

CEA_{MS} = Consumo efectivo de alimento en base a materia seca

GP = Ganancia de peso vivo

3.12.4 Peso al canal

Se define como el peso después del sacrificio sin viseras, cabeza y patas,

$$\text{PC (kg)} = \text{Peso del animal} - \text{Peso de vísceras y plumas}$$

3.12.5 Porcentaje de mortalidad

Se entiende al número de aves muestras sin intervención humana, desde el primer día hasta el último día de crianza, sobre el número de animales totales por cien

$$\% M = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de muertas}}{\text{Total criadas}} \times 100$$

3.12.6 Beneficio costo (B/C)

El análisis económico tiene como finalidad determinar la rentabilidad de los tratamientos estudiados en la producción de pollos parrilleros y mediante comparaciones identificar el o los tratamientos más beneficiosos.

La evaluación económica se realizó de acuerdo al modelo propuesto por Ginés de Rus, (2008) y está basado en:

a) Se considera el beneficio neto (BN) como el indicador de la factibilidad económica de los tratamientos aplicados. Y fue obtenida mediante la siguiente fórmula $BN = BB - (CV - CF)$.

El costo variable (CV), es el gasto realizado para la elaboración de las raciones, el costo del alimento depende del tipo y la cantidad de insumos utilizados por tratamiento

Los costos fijos (CF), son los gastos económicos efectuados en la adquisición de los pollos BB, productos veterinarios. Se considero que los costos sean iguales o únicos para todos los tratamientos.

Los costos totales (CT), es el resultado de la suma de los gastos incurridos en el ensayo CV y CF.

b) El beneficio bruto (BB) de cada tratamiento fue obtenido a partir de la siguiente ecuación: $BB = PVA \times PC$.

El peso vivo ajustado (PVA), es obtenida mediante la multiplicación de los pesos vivos promedios de los pollos (PV) x 0.84.) Se considera que el 84% constituye la parte comercial, y está compuesta por: la cabeza y los tarsos (8.1%), el cuello corazón hígado y molleja (11.4%) y la carne huesos (65%). Los restantes 16% del peso vivo de los pollos esta constituyo por la sangre y plumas (9.1%), las viseras no comestibles como el intestino páncreas, tráquea, pulmones, etc. (6.4%).

El peso de comercialización (PC), es de la carne de pollo faenado en el mercado local (Bs/Kg).

c) La relación beneficio – Costo se obtuvo mediante la siguiente formula: $BC = BB/CT$

Al respecto Ginés de Rus, (2008), indica que el criterio beneficio/costo no solo consideran aspectos lucrativos como el cálculo de la rentabilidad, sino que involucra otros aspectos de repercusiones sociales, como es el de lograr el máximo de producción con el mínimo del complejo de recursos empleados.

La expresión numérica de la relación B/C puede se: $B/C > 1$; $B/C = 1$; $B/C < 1$, en el primer caso significa que el tratamiento permite recuperar la inversión inicial y los costos, dejando un margen adicional de ganancia, el segundo caso, solo se recupera los gastos de inversión y en el tercer caso se pierde la inversión

4 RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Análisis de los Parámetros Productivos

4.1.1 Consumo de alimento

En base a los datos obtenidos sobre el alimento consumido durante las etapas de inicio, crecimiento y acabado, se realizó el análisis de varianza y la respectiva prueba de comparación de Duncan (Anexo 1).

4.1.1.1 Consumo en la fase inicial

Para la variable de consumo de alimento, indicado en el cuadro 7 muestra el siguiente análisis de varianza.

Cuadro 7 Análisis de Varianza para el Consumo de Alimento

FV	GL	SC	CM	FCC	Ft (0,05)	Ft (0,01)	FCC > Ft	
Bloques	2	5.136	2.568	455.8	5.14	10.92	*	**
Tratamientos	3	0.0642	0.0214	3.82	4.76	9.78	NS	NS
Error	6	0.0338	0.0056	-	-	-	-	-
Total	11	5.234	-	-	-	-	-	-
CV:	6.52%							

(*) Diferencia significativa ($p < 0,05$)

(**) Diferencia altamente significativa ($p < 0,01$)

(N.S.) Diferencia no significativa ($p < 0,05$)

En el análisis de varianza (cuadro 7), se observaba que la inclusión de la harina de banana en la dieta alimenticia ha afectado significativamente ($p < 0,01$) en el consumo del alimento; no habiéndose presentado diferencias significativas entre tratamiento, lo que significa que las unidades experimentales tuvieron un manejo uniforme. El coeficiente de variación para el consumo de alimento fue 6.52% y significa que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro 8 Comparaciones de medias de alimento promedio consumida

Tratamientos	Consumo en kg	Prueba de Duncan			
0%	1.23	A	-	-	-
4%	1.20	A	B	-	-
8%	1.14	-	-	C	-
12%	1.04	-	-	-	D

Con la prueba de comparación de Duncan ($p < 0,05$), registradas en el cuadro 8 y la figura 7, se determino que los niveles de consumo del alimento comercial y las dietas con el 4% de harina de banano (1.23 y 1.2 kg / pollo), no fueron diferentes significativamente entre sí, siendo similares. Sin embargo, con relación al resto de los tratamientos aplicados las cantidades consumidas fueron superiores y significativas estadísticamente.

Las dietas de contenían 8%y 12% de harina de banano, fueron consumidas en cantidades de 1.14 y 1.04 kilogramos de alimento, respectivamente, siendo según la comparación de Duncan muy diferentemente estadísticamente entre estos.

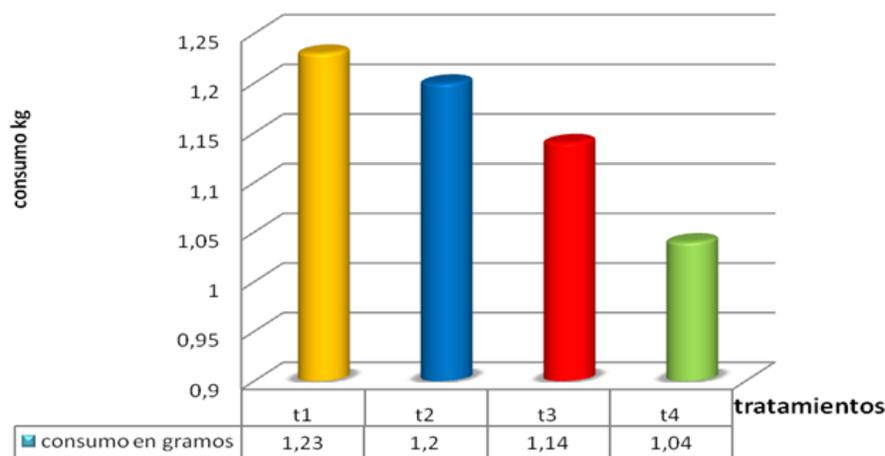


Figura 2 Consumo acumulado de alimento (fase inicial)

Se llega a suponer que en la etapa inicial, los niveles de harina de banana en la racion influyo en el grado de consumo de los alimentos, porque fueron

disminuyendo los niveles de consumo a medida de que se fue incrementando la cantidad de harina de banana en la ración, afectando en consecuencia en el rendimiento en peso de los pollos.

Así mismo Rodríguez (2009), indica que el procesamiento de harina de banano se puede incorporar en altos niveles en la alimentación de pollos parrilleros. Sin embargo los resultados del estudio demuestran lo contrario por que las dietas con niveles de 12% fueron consumidas en menor cantidad, debido a la capacidad de selección de las aves.

Por su parte Campabadal (2009), reporta que Para pollos de engorde el nivel máximo para el periodo de iniciación será del 5% de inclusión de harina de banano. En el presente resultado de la investigación se afirma que la cantidad consumida más cerca de este nivel de harina de banana en la dieta asido significativamente superior con respecto a los tratamientos 3 y 4.

4.1.1.2 Consumo en la Fase de Crecimiento

Para la variable de consumo de alimento, indicado en el cuadro 9 muestra el siguiente análisis de varianza.

Cuadro 9 Análisis de varianza para el consumo de alimento (fase de crecimiento)

FV	GL	SC	CM	FCC	Ft (0,05)	Ft (0,01)	FCC > Ft	
Bloques	2	32.724	16.362	16.98	5.14	10.92	*	**
Tratamientos	3	2.699	0.899	0.933	4.76	9.78	NS	NS
Error	6	5.78	0.963	-	-	-	-	
Total	11	-	-	-	-	-	-	
CV:	18.27%							

(*) Diferencia significativa ($p < 0,05$)

(**) Diferencia altamente significativa ($p < 0,01$)

(NS) Diferencia no significativa ($p < 0,05$)

Con respecto al análisis de varianza sobre el consumo de alimento en la fase de crecimiento (cuadro 9), se obtuvo diferencias altamente significativas ($p < 0.01$)

entre las cantidades de alimento promedio consumido por efecto de los tratamientos aplicados; sin embargo no se presentaron diferencias significativas entre bloques, significa que las unidades experimentales tuvieron un manejo uniforme. El coeficiente de varianza obtenido de 18.27% significa que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro 10 Comparación de los alimentos promedio consumido (fase crecimiento)

Tratamientos	Consumo en kg	Prueba de Duncan		
0%	6.119	A	-	-
4%	5.377	-	B	-
8%	5.152	-	B	-
12%	4.831	-	B	-

Con relación al tratamientos testigo, las cantidades consumidas fueron 6.119 Kilogramos por pollo, cantidad significativamente superior con respectó al resto de los tratamientos y los pollos que recibieron del 4 al 12% de harina de banano su consumo promedio fue de 5.377 a 4.831 kilogramos de alimento, siendo estadísticamente iguales entre si y significativamente menores que el tratamiento testigo.

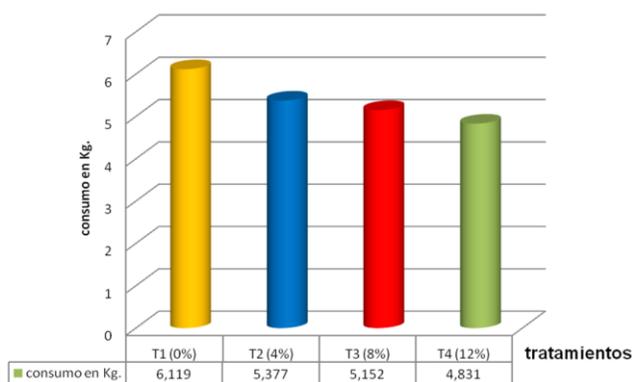


Figura 3 Consumo acumulado de alimento (fase de crecimiento)

En la figura 8 se nota que los niveles de consumo van disminuyendo a medida que se incrementa la cantidad de harina de banano El comportamiento posterior

de esta variable manifiesta diferencias entre los distintos tratamientos. Aunque son muchos los factores que influyen en el consumo de alimento, fue el porcentaje de harina de banano incorporado en la ración balanceada.

Campabadal (2009), reporta que para pollos de engorde el nivel de harina de banano en la alimentación para el periodo de crecimiento será del 6%. Al respecto los datos indican que los tratamientos 2 y 3 al no existir diferencias significativas, se lograron los mejores rendimientos en peso durante la fase de crecimiento, por tanto es posible emplear mayor cantidad de harina de banano que lo recomendado en la fase de crecimiento.

Examinando los resultados se llega a la teoría de que los pollos parrilleros pueden llegar a consumir más del 6% de harina de banano en la ración debido a la granulometría adecuada de la harina de banano

4.1.1.3 Consumo en la Fase de Acabado

Para la variable de consumo de alimento, indicado en el cuadro 11 muestra el siguiente análisis de varianza.

Cuadro 11 Análisis de Varianza para el Consumo de Alimento (fase de acabado)

FV	GL	SC	CM	FCC	Ft (0,05)	Ft (0,01)	FCC > Ft
Bloques	2	96.043	48.022	116.27	5.14	10.92	**
Tratamientos	3	20.468	6.823	16.52	4.76	9.78	*
Error	6	2.478	0.413	-	-	-	-
Total	11	118.989	-	-	-	-	-
CV:	18.27%						

(*) Diferencia significativa ($p < 0,05$)

(**) Diferencia altamente significativa ($p < 0,01$)

(NS) Diferencia no significativa ($p < 0,05$)

Con respecto al análisis de varianza sobre el consumo de alimento en la fase de acabado (cuadro 11), se ha identificado diferencias altamente significativas entre las cantidades de alimento consumido, debido al efecto de los tratamientos y

bloques aplicados; por lo tanto se deduce que las unidades experimentales fueron manejadas uniformemente. El coeficiente de varianza obtenido de 18.27% significa que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro 12 Comparación de los alimentos promedio consumido (fase de acabado)

Tratamientos	Consumo en kg	Prueba de Duncan		
0%	15.305	A	-	-
4%	13.014	A	B	-
8%	12.538	-	B	-
12%	11.813	-	-	C

Al realizar la comparación del alimento total consumido para esta fase de acabado mediante la prueba de Duncan ($p < 0.05\%$), tal como se muestra en el cuadro 12 y figura 9 se determinó que el consumo de las dietas tratadas con harina de banano son similares entre sí, al no existir diferencias significativas.

Con relación al tratamiento testigo, las cantidades consumidas fueron 15.305 Kilogramos /40 pollo, cantidad significativamente superior con respecto al resto de los tratamientos y los pollos que recibieron del 4 al 12% de harina de banano su consumo promedio fue de 13.014 a 11.813 kilogramos de alimento por pollo, siendo significativamente menores que el tratamiento testigo.

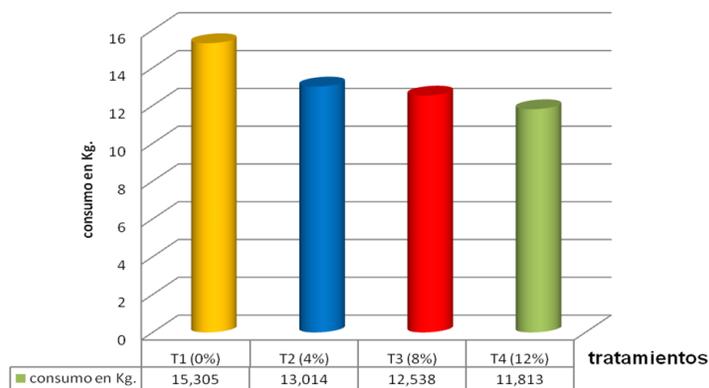


Figura 4 Consumo acumulado de alimento (fase acabado)

En la figura 9 en la etapa de acabado al igual que en la etapa de inicio y crecimiento, se nota que los niveles de consumo van disminuyendo a medida que se incrementa la cantidad de harina de banano en la dieta.

Según Campabadal (2009), reporta que para pollos de parrilleros el nivel de harina de banano en la alimentación para el periodo de acabado será del 10%. En el presente estudio, los datos indican que los niveles de consumo entre los distintos tratamientos no fueron diferentes estadísticamente; sin embargo con la dieta que contenía 4 y 8% de harina de banano se obtuvo el mejor rendimiento, con relación al tratamiento que contenía 12 % de harina de banano.

A medida que fue aumentando la edad y el peso el pollo, los niveles de consumo también fueron incrementándose esto corroborado Flores (2004), donde el consumo está ligado a la disponibilidad y la homogeneidad de la dieta.

Con relación al análisis de varianza para el alimento total consumido por los pollos durante las fases de desarrollo, se ha determinado diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos aplicados, y mediante la comparación de promedios ($p < 0.05$) se comprobó que el balanceado comercial (testigo) fue el alimento significativamente más consumido con relación a los demás tratamientos.

Uno de los factores que se puede afirmar es que también el consumo de alimento, está relacionado a influenciado al tamaño de las partículas, porque se ha observado que los pollos seleccionaban las partículas de mayor tamaño, dejando de sobra las más finas.

Esta selección, se puede ser, debido a que las aves encuentran las mezclas finamente trituradas sin buen sabor, son muy secas y pegajosas; también se observo que cuando más voluminoso sea el alimento mayor sea el consumo de agua y por tanto, mayor liquido es desechado en las heces.

Probablemente el nivel de consumo de los alimentos, esta relacionado con el grado de palatabilidad de las dietas. Tal como se observo que las aves tienen la capacidad de diferenciar los alimentos, la sensibilidad de sus papilas gustativas capacita al ave para gustar ciertos sabores, lo que hace que determina el tipo de alimento que consume. De igual manera (Campabadal 2009) indica que mediante las células táctiles del pico del ave decide si desecha o acepta un determinado producto. Esta decisión se toma en base a la textura y cierto sentido de sabor, aunque las papilas gustativas son escasas.

4.1.2 Ganancia de Peso

En base a los datos de peso vivo obtenido para las etapas de inicio, crecimiento y acabado (Anexo 2) se realizo el correspondiente análisis de varianza y la respectiva prueba comparación de Duncan.

4.1.2.1 Ganancia de Peso en la Fase Inicial

Para la variable de peso, como se indica en el cuadro 13, muestra el siguiente análisis de varianza.

Cuadro 13 Análisis de Varianza para el Peso (fase inicial)

FV	GL	SC	CM	FCC	Ft (0,05)	Ft (0,01)	FCC > Ft	
Bloques	2	219189,2	10954,6	98,38	5.14	10.92	*	**
Tratamientos	3	8852,12	2950,71	2,65	4.76	9.78	N.S.	
Error	6	6684,04	1114,04	-	-	-	-	
Total	11	234725,36	-	-	-	-	-	
CV:	-	13,34%	-	-	-	-	-	

(*) Diferencia significativa ($p < 0,05$)

(**) Diferencia altamente significativa ($p < 0,01$)

(NS) Diferencia no significativa ($p < 0,05$)

Durante la fase inicial la inclusión de harina de banano en la dieta alimenticia de los pollos parrilleros tal como se muestra en el cuadro 13, existen diferencias

significativas entre bloques que indica que el comportamiento es distinto con respecto a la variable de ganancia de peso. El coeficiente de variación es del 13,34 %, significa que los datos obtenidos son confiables.

Se realizó una prueba de medias de Duncan ($p < 0.05$) para la ganancia de peso vivo de los pollos, tal como se detalla en el cuadro 14 y figura 10, existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos aplicados.

Cuadro 14 Comparaciones de Medias de Ganancia de Peso (fase inicial)

Tratamientos	Peso en g	Prueba de Duncan		
0%	495,33	A	-	-
4%	455,7	A	B	-
8%	407,9	-	B	-
12%	336,47	-	-	C

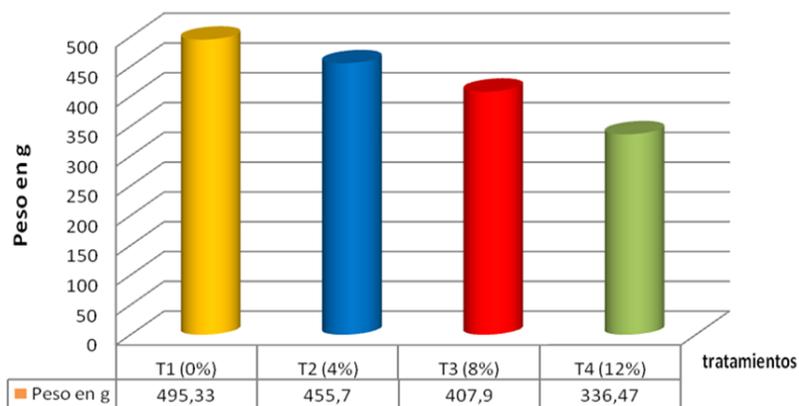


Figura 5 Ganancia de peso vivo acumulado (fase inicial)

En la etapa de inicio, los pollos que recibieron alimento comercial (testigo) y el 4% de inclusión de harina de banano alcanzaron un peso promedio de 495,33 g y 455,7 g respectivamente, significativamente superior al tratamiento 4 que tenía el 12% de harina de banano el cual alcanzó un peso promedio de 336,47 gramos.

Por tanto se afirma que el rendimiento en peso de los pollos parrilleros en esta etapa, fue disminuyendo debido a que los niveles de consumo también fueron bajando conforme iba en aumento los niveles de harina de banano.

Probablemente al disminuir los niveles de consumo por efecto de los tratamientos, los requerimientos nutricionales de los pollos no fueron satisfechos, afectando en consecuencia el crecimiento; tal como se indico en Aviagen (2010), se entiende de que uno de los factores que limita el crecimiento depende de que el alimento aporte suficientes nutrientes y en las proporciones correctas.

4.1.2.2 Ganancia de Peso en la Fase de crecimiento

Para la variable de peso, indicado en el cuadro 15, muestra el siguiente análisis de varianza.

Cuadro 15 Análisis de Varianza para el Peso en (fase de crecimiento)

FV	GL	SC	CM	FCC	Ft (0,05)	Ft (0,01)	FCC > Ft	
Bloques	2	1008596,45	504298,22	70,0	5.14	10.92	*	**
Tratamientos	3	420937,36	140312,45	19,48	4.76	9.78	*	
Error	6	43225,38	7204,23	-	-	-	-	-
Total	11	1472759.19	-	-	-	-	-	-
CV:	8,09%							

(*) Diferencia significativa ($p < 0,05$)

(**) Diferencia altamente significativa ($p < 0,01$)

(NS) Diferencia no significativa ($p < 0,05$)

Durante la fase de crecimiento, con el análisis de varianza se ha comprobado que durante esta fase de crecimiento existen diferencias altamente significativas con ($p < 0.01$) entre los pesos promedios de los pollos con relación a los diferentes tratamientos aplicados. El coeficiente de variación es del 8,09%, significa que los datos obtenidos son confiables.

Se realizó una prueba de medias de Duncan ($p < 0.05$) para la ganancia de peso vivo de los pollos, tal como se detalla en el cuadro 16 y figura 11, existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos aplicados.

Cuadro 16 Comparaciones de Medias de Ganancia de Peso (fase de crecimiento)

Tratamientos	Peso en g	Prueba de Duncan		
0%	1265,46	A	-	-
4%	1174,07	A	B	-
8%	973.09	-	B	-
12%	780,57	-	-	C

Según la comparación los pollos que consumieron el alimento comercial (testigo), alcanzaron un peso promedio de 1265,46 gramos significativamente superior a comparación de los demás tratamientos.

Con las dietas que contenían el 4% y 8% de harina de banano, se obtuvieron mejores pesos de 1174,07 gramos y 973,09 gramos. En relación al tratamiento 4 que tuvo una ganancia de peso de 780,57 gramos.

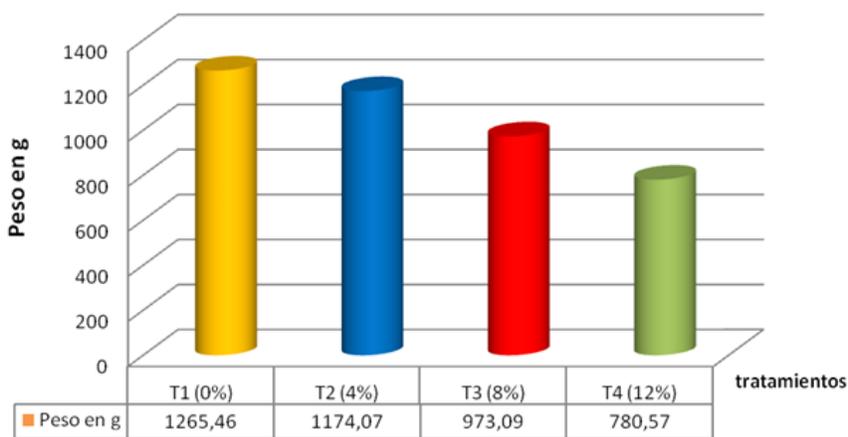


Figura 6 Ganancia de peso vivo acumulado (Fase de crecimiento)

Probablemente se sospecha que el rendimiento en peso de los pollos parrilleros en esta etapa al igual en la etapa de inicio, fue disminuyendo debido a que los niveles de consumo también fueron bajando conforme iba en aumento los niveles de harina de banano en la ración de los pollos parrilleros.

El nivel de consumo, inadecuadamente ha afectado en el crecimiento, por que las propiedades nutritivas de los alimentos suministrados no satisficieron las necesidades de los pollos. Según Hy - Line International (2006), las aves tiene a consumir suficientes alimentos para satisfacer sus neceecidades energia algunas veces no consumen lo suficiente para asegurar un rendimiento y crecimiento optimo.

4.1.2.3 Ganancia de Peso en la Fase de acabado

Para la variable de peso en la fase de acabado, indicado en el cuadro 17, muestra el siguiente análisis de varianza.

Cuadro 17 Análisis de varianza para el peso (fase de acabado)

FV	GL	SC	CM	FCC	Ft(0,05)	Ft(0,01)	FCC > Ft	
Bloques	2	1142517,68	571258,84	58,43	5.14	10.92	*	**
Tratamientos	3	1884950,016	628316,67	64,27	4.76	9.78	*	
Error	6	58660,86	9776,81	-	-	-	-	
Total	11	3086128,56	-	-	-	-	-	
CV:	4,38%							

(*) Diferencia significativa ($p < 0,05$)

(**) Diferencia altamente significativa ($p < 0,01$)

(NS) Diferencia no significativa ($p < 0,05$)

Durante la etapa final crianza, con el análisis de varianza se vio que existen diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre los pesos promedios de los pollos por efecto a los distintos tratamientos aplicados, así mismo , las unidades experimentales, tuvieron un manejo uniforme por que no existieron diferencias

significativas entre bloques. El coeficiente de variación obtenido es 4,38%, significa que los datos obtenidos son confiables.

Al realizar la prueba de medias de Duncan ($p < 0.05$) para la ganancia de peso vivo de los pollos, tal como se detalla en el cuadro 18 y figura 12, se observa que son mayores el tratamiento testigo y el tratamiento dos (4%), se obtuvo 1394,44 g y 1407,68 g respectivamente, a comparación a los demás tratamientos.

Cuadro 18 comparaciones de medias de ganancia de peso (Fase de acabado)

Tratamientos	Peso en g	Prueba de Duncan		
4%	1407,68	A	-	-
0%	1394,44	A	-	-
8%	1207,01	-	B	-
12%	786,1	-	-	C

Según la comparación los pollos que consumieron 4% de harina de banano alcanzaron un peso promedio de 1407.68 gramos significativamente superior a comparación de los demás tratamientos.

Con las dietas que contenían alimento comercial 0% y 8% de harina de banano, se obtuvieron pesos de 1394.44 gramos y 1207,01 gramos. En relación al tratamiento 4 que tuvo una ganancia de peso de 786,1 gramos.

El nivel de consumo, inadecuadamente ha afectado en el crecimiento, por que las propiedades nutritivas de los alimentos suministrados no satisficieron las necesidades de los pollos. Según Hy - Line International (2006), las aves tiene a consumir suficientes alimentos para satisfacer sus necesidades de energia algunas veces no consumen lo suficiente para asegurar un rendimiento y crecimiento optimo.

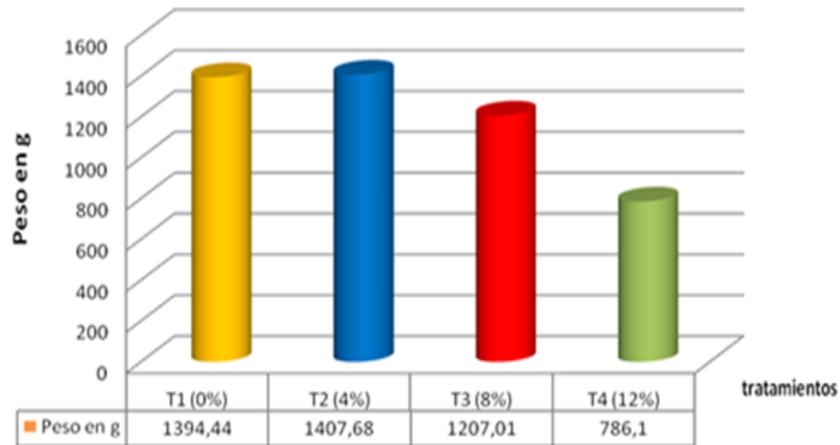


Figura 7 Ganancia de peso vivo acumulado (fase de acabado)

El incremento del peso para todos los tratamientos durante esta etapa de engorde fue mayor que los rendimientos obtenidos en la fase inicial y de crecimiento, coincidiendo con el enunciado de Hy-Line International (2006), indicando que los incrementos semanales de pesos no son uniformes.

Independientemente de la incorporación del % de harina de banano en la ganancia de peso vivo en la fase de acabado, el T2 fue el que mayor ganancia de peso vivo obtuvo con relación a los demás tratamientos, se sospecha que se pudo dar debido a que es diferente el valor nutritivo de la harina de banano verde cosechado en época lluviosa y seca.

4.1.3 Conversión Alimenticia

En base a los datos de conversión alimenticia que fueron obtenidas a partir de las relaciones entre el alimento consumido y el peso o de los pollos durante las etapas de inicio, crecimiento y acabado (Anexo 3).

Con estos datos se realizó el correspondiente análisis de varianza y la respectiva prueba de comparación de Duncan.

4.1.3.1 Conversión Alimenticia en la fase inicial

Para el nivel de eficiencia alimenticia, (cuadro 19), muestra el siguiente análisis de varianza.

Cuadro 19 Análisis de varianza para la conversión alimenticia (fase inicial)

FV	GL	SC	CM	FCC	Ft (0,05)	Ft (0,01)	FCC > Ft	
Bloques	2	2,03	1,02	20,3	5.14	10.92	*	**
Tratamientos	3	0,24	0,08	1,6	4.76	9.78	N.S.	N.S.
Error	6	0,30	0,05	-	-	-	-	
Total	11	2,57	-	-	-	-	-	
CV:	5,02%							

(*) Diferencia significativa ($p < 0,05$)

(**) Diferencia altamente significativa ($p < 0,01$)

(NS) Diferencia no significativa ($p < 0,05$)

Durante la fase inicial la eficiencia alimenticia, se a determinado eficiencias estadísticamente significativas entre los diferentes bloques aplicados tal como se muestra en el cuadro 19. El coeficiente de variación es del 5,02%, significa que los datos obtenidos son confiables.

Al efectuar la comparación de los índices de conversión alimenticia por la prueba de medias de Duncan ($p < 0.05$), tal como se detalla en el cuadro 20 y figura 13, se nota distintos niveles significativos da eficiencia debido a los tratamientos.

Cuadro 20 Comparaciones de medias de ganancia de peso (fase inicial)

Tratamientos	C.A.	Prueba de Duncan		
0%	4,26	A	-	-
4%	4,42	A	B	-
8%	4,48	A	B	-
12%	4,70	-	-	C

Con la aplicación de la dieta comercia, el índice de conversión alimenticia obtenido fue de 4,26, siendo este el valor más bajo y significativo con respecto a los demás tratamientos.

Por tanto el índice de conversión alimenticia para los tratamientos que contenían 4% y 8% de harina de banano fueron de 4,42 y 4,48 respectivamente, no habiendo diferencias significativas entre ambos; al contrario con tratamiento que tenía 12% de harina de banano se obtuvo diferencias significativas ya que alcanzó el mayor índice de conversión con un 4,7.

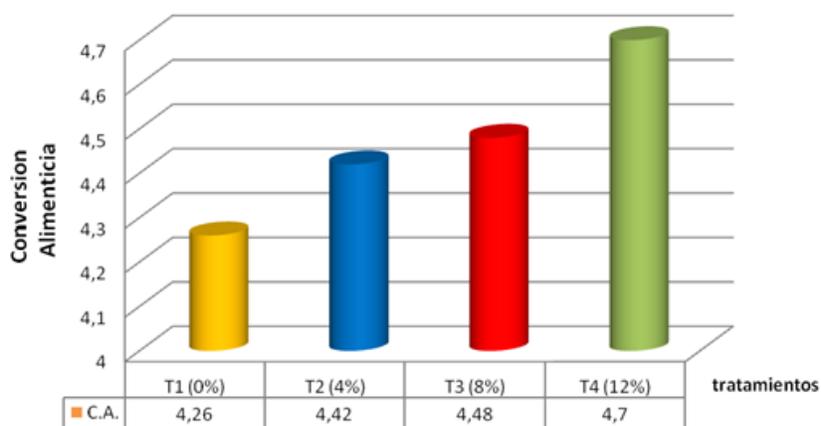


Figura 8 Conversion alimenticia por tratamiento (fase inicial)

Sabiendo que la conversión alimenticia como medida productiva de un animal, está estrechamente relacionado al tipo de alimento recibido y su grado de palatabilidad, en la investigación realizada las conversiones más eficientes se obtuvieron en los tratamientos 1, 2 y 3, al contrario con el tratamiento 4 se logró deficiente conversión alimenticia, requiriéndose por tanto mayor cantidad de alimento por unidad de peso.

Podemos especular, que la conversión alimenticia en la fase inicial son menores durante la temperatura fría debido a que gran parte del alimento es utilizado para mantener la temperatura corporal. También son bajos en la temporada cálida, debido a que se reduce el consumo de alimento así mismo los resultados pueden darse por factores de ventilación o la calidad del alimento.

4.1.3.2 Conversión Alimenticia en la Fase Crecimiento

Para el nivel de eficiencia alimenticia, indicado en el cuadro 21, se muestra el siguiente análisis de varianza, el cual indica que la eficiencia alimenticia de los tratamientos aplicados es estadísticamente distinta; lo que significa que las unidades experimentales tuvieron un manejo adecuado.

Cuadro 21 Análisis de Varianza para la Conversión Alimenticia (fase de crecimiento)

FV	GL	SC	CM	FCC	Ft (0,05)	Ft (0,01)	FCC > Ft	
Bloques	2	0,58	0,29	9,06	5.14	10.92	*	N.S.
Tratamientos	3	4,16	1,39	43,44	4.76	9.78	*	**
Error	6	0,19	0,032	-	-	-	-	-
Total	11	4,93	-	-	-	-	-	-
CV:	3,45%							

(*) Diferencia significativa ($p < 0,05$)

(**) Diferencia altamente significativa ($p < 0,01$)

(NS) Diferencia no significativa ($p < 0,05$)

El coeficiente de variación es del 3,45%, significa que los datos obtenidos son confiables.

Mediante la prueba de medias de Duncan ($p < 0.05$), la eficiencia alimenticia de los tratamientos fueron significativamente diferentes

Cuadro 22 Comparaciones de medias de ganancia de peso (fase de crecimiento)

Tratamientos	C.A	Prueba de Duncan		
0%	4,78	A	-	-
4%	4,58	A	B	-
8%	5,25	-	B	-
12%	6,11	-	-	C

Con la aplicación en la dieta de 4% de harina de banano, el índice de conversión alimenticia obtenido fue de 4,58 y con el tratamiento testigo que se obtuvo 4,78

(fig. 9), siendo estos los valores más bajo y significativo con respecto a los demás tratamientos

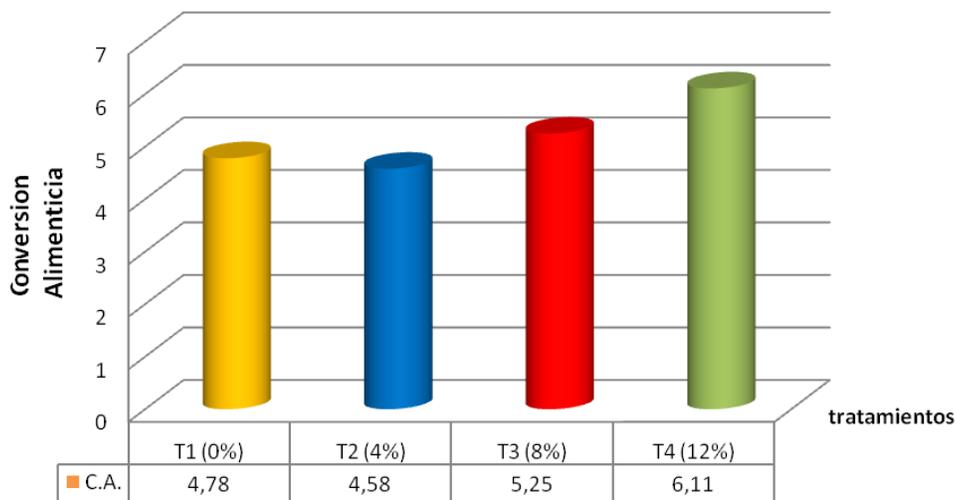


Figura 9 Conversión alimenticia por tratamiento (fase de crecimiento)

Por tanto los índice de conversión alimenticia para los tratamientos que contenían 8% y 12% de harina de banano se obtuvo diferencias significativas ya que alcanzo el mayor índice de conversión con 5,25 y 6,11 respectivamente.

Esto nos lleva a suponer , que durante la fase de crecimiento, la tendencia es que esta eficiencia alimenticia disminuya en la medida que se va aumentando mayor a 8% de harina de banano en la dieta tal como se muestra en el cuadro 22 y figura 9.

Segun Rey del pino (2000), la variable conversión alimenticia se define como la relacion del alimento usado para conseguir un peso final, cuando mas tiempo se el indice de conversion alimenticia mas eficiente ha sido criado el animal.

4.1.3.3 Conversión Alimenticia en la Fase de Acabado

Para el nivel de eficiencia alimenticia, se ha determinado mediante el análisis de varianza (cuadro 23), se ha determinado que existen diferencias significativas

entre bloques y tratamientos, por lo tanto, significa que las unidades experimentales tuvieron un manejo uniforme.

Cuadro 23 Análisis de varianza para la conversión alimenticia (fase de acabado)

FV	GL	SC	CM	FCC	Ft (0,05)	Ft (0,01)	FCC > Ft	
Bloques	2	5,24	2,62	38,53	5.14	10.92	*	**
Tratamientos	3	9,02	3,01	44,26	4.76	9.78	*	**
Error	6	0,41	0,068	-	-	-	-	
Total	11	14,67	-	-	-	-	-	
CV:	4,04%							

(*) Diferencia significativa ($p < 0,05$)

(**) Diferencia altamente significativa ($p < 0,01$)

(NS) Diferencia no significativa ($p < 0,05$)

El coeficiente de variación es del 4,04%, significa que los datos obtenidos son confiables.

Mediante la prueba de medias de Duncan ($p < 0.05$), tal como se muestra en el cuadro 24 la eficiencia alimenticia de los tratamientos fueron significativamente diferentes.

Cuadro 24 Comparaciones de medias de Ganancia de Peso (fase de acabado)

Tratamientos	C.A	Prueba de Duncan		
0%	6,38	A	B	-
4%	5,93	A	-	-
8%	6,72	-	B	-
12%	8,36	-	-	C

De acuerdo a los datos registrados durante la fase de engorde de los pollos parrilleros, la conversión alimenticia más eficiente se obtuvo con la dieta que contenía 4% de harina de banano y la más deficiente se obtuvo del tratamiento

que contenía 12 % e harina de banano tal como se muestra en cuadro 24 y figura 15.

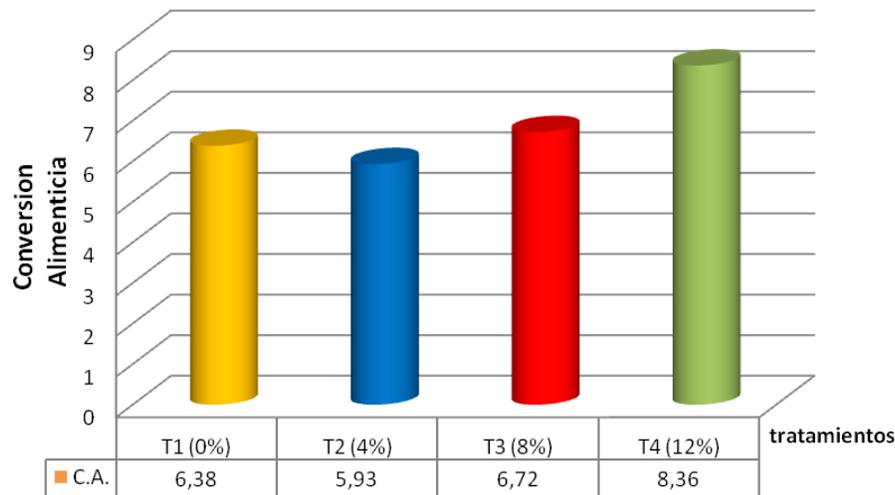


Figura 10 Conversion alimenticia por tratamiento (fase de acabado)

Por tanto según Rey del Pino (2000), citado por Blanco (2002), la variable conversión alimenticia se define como la relación del alimento usado para conseguir un peso final, cuanto más bajo sea el índice de conversión más eficiente ha sido criado el animal.

Considerando este dicho, se ha observado que durante la fase de inicio y crecimiento las conversiones alimenticias más eficientes se lograron con los tratamientos que contenía el alimento balanceado, 4% y 8% de harina de banano respectivamente, y con el tratamiento 4 que contenía 12% de harina de banano fueron deficientes, por lo tanto, en este caso los pollos tenían que consumir más cantidad de alimento balanceado para producir la misma cantidad de carne que el resto de los tratamientos.

Esto nos lleva a pensar lo que influye en esta etapa no solo es él % de harina de banano sino también con la temperatura, de igual manera, en la etapa final o acabado las conversiones alimenticias fue más eficiente para las raciones que

contenías bajos niveles de harina de banano juntamente con el tratamiento testigo (alimento balanceado) y el que contenía 4% de harina de banano.

4.1.4 Peso a la Canal

Con el propósito de determinar el peso a la canal para cada uno de los tratamientos y sus respectivas repeticiones, al terminar el pesado del último periodo de la evaluación; los pollos, se llevaron a la fase de sacrificio.

Para la varianza de peso al sacrificio, cuadro 25 se obtuvo el siguiente análisis de varianza, ver (Anexo 4).

Cuadro 25 Análisis de Varianza para Peso a la Canal (fase de acabado)

FV	GL	SC	CM	FCC	Ft (0,05)	Ft (0,01)	FCC > Ft	
Bloques	2	12538932,02	6269466,01	58.99	5.14	10.92	*	**
Tratamientos	3	319344,23	106448,08	1	4.76	9.78	N.S.	**
Error	6	638688,46	106448,08	-	-	-	-	-
Total	11	13496964,71	-	-	-	-	-	-
CV:	15,04%							

(*) Diferencia significativa ($p < 0,05$)

(**) Diferencia altamente significativa ($p < 0,01$)

(NS) Diferencia no significativa ($p < 0,05$)

Respecto al análisis se muestra que existe diferencia significativa entre bloques lo que indica que el comportamiento es distinto en cada nivel con respecto a la variable peso al canal. El coeficiente de variación es del 15,04%, significa que los datos obtenidos son confiables.

Con la finalidad de escoger cual fue el mejor lote y la mejor respuesta de la forma del alimento, se realizó la prueba de Duncan al ($p < 0.05$), tal como se muestra en el cuadro 26.

Cuadro 26 Comparaciones de medias con Relación al peso a la Canal (fase de acabado)

Tratamientos	Peso Canal	Prueba de Duncan		
0%	2655,23	A	-	-
4%	2527,4	A	-	-
8%	2088,0	-	B	-
12%	1403,1	-	-	C

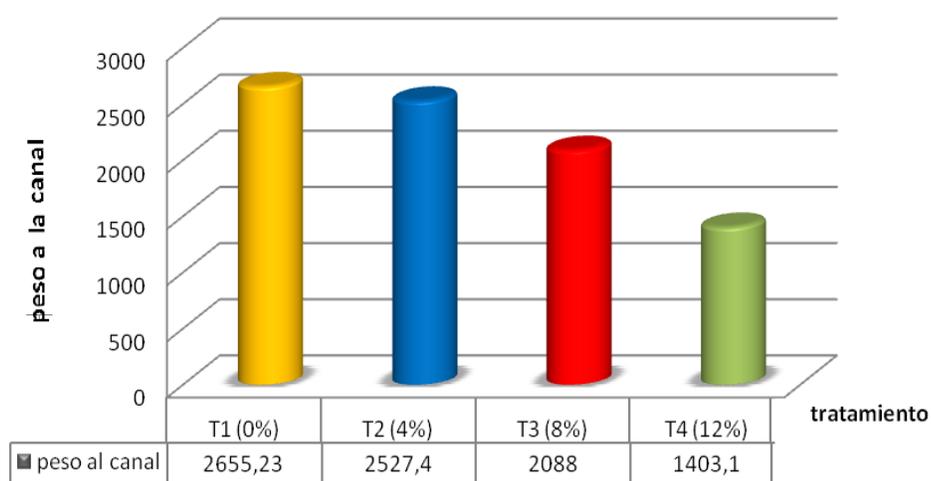


Figura 11 peso a la canal (fase de acabado)

De acuerdo a la prueba de medias indica que no existe diferencias entre los tratamientos 1 (alimento balanceado), con un peso al canal de 2655,23 g y el tratamiento 2 (4% de harina de banano), con un peso al canal de 2527,4 g , pero si existen diferencias significativas entre los tratamientos 3 y 4 con 8% y 12% de harina de banano respectivamente los cuales alcanzaron un peso al canal de 2088 g y 1404,1 g respectivamente como se muestra en la figura 16.

A través de los resultados obtenidos de los deferentes tratamientos se afirmó que existe diferencia estadística entre los tratamientos y en los lotes evaluados, lo que refleja que hay condiciones que afectan al alimentar los pollos con los diferentes % de harina de banano que se les proporciona en la ración balanceada.

4.1.5 Porcentaje de Mortandad

Durante el desarrollo de la investigación no se presentaron altos niveles de mortandad de los pollos, sin embargo se observaron síntomas anormales que afectaron la salud de algunos pollos. (Anexo 4)

Los problemas de salud que se llegaron a tener fueron síndrome de ascitis entre los 35 a 40 días de edad, intoxicación por amoníaco a los 35 días de edad y otros problemas como de callos en las patas que presentaron algunos pollos los cuales fueron aislados de la parvada porque tenían dificultad en el desplazamiento y en consecuencia la falta de apetito y la pérdida de peso, para corregir estos problemas a los pollos aislados se les suministro suplementos nutritivos hasta su recuperación.

Cuadro 27 Porcentajes de Mortandad por Tratamiento

SÍNTOMAS	TRATAMIENTO	ETAPAS		
		inicio	crecimiento	acabado
Ascíticos	T1 (0%)	0	0	0
	T2 (4%)	0	0	1
	T3 (8%)	0	0	2
	T4 (12%)	0	0	4 (1 rep.1, 1 rep.2, 2 rep.3)
Amoniaco	T1 (0%)	0	2 (Rep.2 y 3)	0
	T2 (4%)	0	0	0
	T3 (8%)	0	0	0
	T4 (12%)	0	0	0
Otras causas	T1 (0%)	0	0	0
	T2 (4%)	0	0	0
	T3 (8%)	0	0	0
	T4 (12%)	0	0	0

El porcentaje de mortandad de toda la parvada fue de 1,8%, como se muestra en el cuadro 27.

Estos resultados nos llevan a afirmar que estos porcentajes de mortalidad, son una muestra de la eficiencia de las medidas de bioseguridad, implementadas antes y durante la fase experimental, al manejo adecuado y a la asistencia rápida a los pollos parrilleros, en el caso del síndrome ascítico se realizó una restricción de alimento que se realizó en intervalos de 4 horas cada una, los problemas de amoniaco se solucionó rápidamente con el cambio de cama.

4.2 Variables Económicas

Los principales factores que influyen en los costos totales de producción y los beneficios económicos están relacionados con el peso vivo de los pollos, la calidad y el costo de alimento utilizado.

4.2.1 Costos de los alimentos

Los costos económicos de las raciones para los tratamientos 2, 3 y 4 fueron disminuyendo a medida que se fueron incorporando harina de banano tal como se muestra en el cuadro 28.

Cuadro 28 Costo total de alimento balanceado consumido por etapas

Tratamiento	Inicio (bs)	Crecimiento (bs)	Acabado (bs)	Total (bs)
T1 (0%)	156.0	468.0	1248.0	1872.0
T2 (4%)	149.5	449.6	1105.0	1669.0
T3 (8%)	143.5	397.4	1059.1	1600.0
T4 (12%)	137.3	380.0	1013.7	1531.0

4.2.2 Análisis económico

Con el caso del análisis económico se consideraron muchos factores que interactúan e inciden en el costo total de producción de pollos y en los ingresos económicos, dicho factores están referidos a los :

- Costos variables, en estas se encuentran los costos del alimento incluidos la harina de banano y el alimento balanceado, pollos bb, gas licuado, productos veterinarios, mano de obra y otros.
- Costos fijos , en el cual se encuentran; la depreciación de la inversión tanto fija como deferida, esta depreciación esta dada para una vida útil de 15 años;
- Beneficio bruto o ingreso bruto fue obtenida por la venta de la carne faenada
- La utilidad neta o beneficio neto que fue obtenida por la diferencia entre el beneficio bruto
- Los costos totales de producción.
- Relación beneficio costo fue obtenida la división del beneficio bruto sobre los costos totales

Se considero en el análisis económico solo el 84% del peso vivo de los pollos por constituirse en la parte comercial.

En el anexo 5 se ha ubicado todos los gastos como los precios de los insumos utilizados en la preparación de los balanceados, la cantidad de alimento consumido, la producción de peso vivo, costos total de alimento consumido por etapa y otros, todos los costos de producciones calcularon en base a los precios vigentes del año 2012.

Cuadro 29 Análisis Económico en bolivianos.

CONCEPTO	T1 (05)	T2 (4%)	T3 (8%)	T4 (12%)
Rendimiento				
Rendimiento Peso Vivo (PV) (kg)	315.52	302.74	258.80	190.31
Rendimiento en faenado (PA) (kg.) = 0.84 * PV	265.04	254.30	217.40	159.86
Costos fijos (CF)				
Depreciación = Inversión (fija + diferida)/ años (vida útil)	555.3	555.3	555.3	555.3
Costos variables(CV)				
Alimentos (Bs/50 días)	1872.0	1849.58	1832.5	1801.77
Pollos BB (100 unidades)	450.00	450.00	450.00	450.00
Transporte	250.00	250.00	250.00	250.00
Mano de obra	100.00	100.00	100.00	100.00
Gas (GLP)	15.00	15.00	15.00	15.00
Agua	3.00	3.00	3.00	3.00
Cascarilla de arroz	2.00	2.00	2.00	2.00
Vitaminas y antibióticos	15.00	15.00	15.00	15.00
Detergentes	3.00	3.00	3.00	3.00
Cal apagada	4.00	4.00	4.00	4.00
Costo total (CT) (Bs) = CV+CF	3269,00	3246,88	3229,8	3199,0
Precio carne (PC)(Bs/Kg)	18.00	18.00	18.00	18.00

Beneficio bruto (BB) (Bs) = PA*PC	4770.72	4577,4	3913,2	2877,48
Beneficio neto (BN) (Bs) = BB-CT	1501.72	1330.52	683,4	-321,52
Relación Beneficio /Costo = BB/CT	1.45	1.41	1.21	0.89

Los mejores benéficos económicos se alcanzaron con los tratamiento 1 y 2 que correspondió a la alimentación balanceada y el 4 % de harina de banano respectivamente, obteniendo así 1501,72 Bs y 1330,52 Bs respectivamente, al alimentar los pollos con el tratamiento 3 las ganancias netas fueron 683.4 Bs. Respectivamente, sin embargo el T4 que contiene 12% de harina de banano no dio ganancias debido a que los gastos incurridos en la producción fueron mayores a los gastos obtenidos en los ingresos por concepto de la venta de la carne de pollo, además también se tiene que tomar en cuenta que el rendimiento de la carne del T4 fue de 1.59 kg/pollo no es apto para fines comerciales, significa que no es adecuado descartándose de esta manera el uso del tratamiento 4.

Hablando de inversión, la mayor inversión se dio con el tratamiento 1 (testigo) teniendo un gasto de 3269.00 seguida de tratamiento 2 con un gasto de 3246.88 Bs y el tratamiento 3 con una inversión de 3229.8 Bs, el tratamiento 4 con una inversión menor al resto de los tratamientos, con 2877.48 Bs.

Según la relación numérica de beneficio y costo de 1.45, 1.41 y 1.21 obtenidos de los tratamientos 1, 2 y 3, significa que con la aplicación de estas dietas alimenticias, además de recuperar la inversión realizada, es posible tener un margen de ganancia, sin embargo con el tratamiento 4 el valor obtenido fue de 0.89, significa que no se puede obtener ganancias, significa y no es posible recuperar la inversión realizada y menos obtener utilidades.

5 CONCLUSIONES

De acuerdo a la evaluación realizada durante el presente trabajo de investigación respecto al efecto de la incorporación de harina de banano en la dieta de los pollos parrilleros de la línea Ross - 308 , se llego a la siguiente conclusión:

- La inclusión de los diferentes niveles de harina de banano en la dieta alimenticia de los pollos parrilleros, durante la fase de inicio crecimiento y acabado tuvieron sus efectos en la producción, en el consumo de alimento y la eficiencia alimenticia, por tanto se rechaza la hipótesis nula de que la dosis no afecta a la digestibilidad y a la energía metabolizable.
- Se pudo comprobar que los niveles máximos de harina de banano en la incorporación de la ración fue hasta un 8%. Por tanto rechazamos la hipótesis nula (Ho), de que todos los niveles de harina de banano son adecuadas en la ración balanceada para pollos parrilleros de la línea Ross – 308.
- Las mayores ganancias de peso y eficiencia alimenticia, se dio con la inclusión de 4% y 8% de harina de banano en las dietas alimenticias, durante la etapa de inicio y crecimiento, siendo estos similares entre sí.
- Durante la etapa final con la incorporación de 4% de harina de banano se logro obtener la mejor conversión alimenticia, se obtuvo el mejor consumo y por tanto el mejor rendimiento en peso en relación a los tratamientos 3 y 4.
- Con relación al alimento comercial (testigo) a comparación de las dietas que incluyen harina de banano, fue la más consumida 7 kg/ pollo, hasta la etapa final de la crianza ; el nivel de consumo para los tratamientos 2,3 y 4 fueron 5.8, 5.7 y 5.3 kilos por pollo respectivamente, lo cual nos indica que la palatabilidad de los alimentos va disminuyendo a medida que va aumentando el porcentaje de harina de banano.

- Los rendimientos en peso disminuyeron por efecto de los niveles de consumo y estuvieron por debajo del rendimiento obtenido con el alimento comercial de 3155.2 gramos por pollo, se obtuvieron rendimientos para los porcentajes de harina de banano de 4%, 8% y 12% de 3027.4, 2588.0 y 1903.1 gramos por pollo respectivamente.
- El porcentaje de mortandad de toda la parvada fue de 1,8%, durante todo el proceso de crianza de los pollos, el nivel bajo de mortandad fue debido al manejo adecuado y a la asistencia rápida a los pollos. por tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0) de que la harina de banano no afecta a las evaluaciones de los parámetros productivos de los pollos parrilleros.
- Con la investigación mediante el análisis económico se ha determinado que utilizando hasta un máximo de 8% de harina de banano en la dieta la producción de pollos es rentable y por el contrario, la inclusión de harina de banano de 12% en la dieta alimenticia no es rentable no se puede obtener ganancias y menos obtener utilidades. Por tanto rechazamos la hipótesis nula (H_0), donde la relación costos beneficios económicos de los diferentes tratamientos son los mismos

6 RECOMENDACIONES

- Se recomienda la inclusión de harina de banano hasta un máximo de 8% en la dieta alimenticias de los pollos, por que a medida que se aumenta el porcentaje de harina de banano afecta adversamente a los parámetros productivos y económicos.
- Para mejorar la palatabilidad y el consumo de las raciones elaboradas con harina de banano se recomienda probar aditivos que permitan mejorar o modificar el sabor y el olor de la ración preparada.
- Con el propósito de mejorar el porcentaje de síndrome ascítico, se recomienda realizar una investigación acerca de los factores que podrían haber provocado el problema y determinar si existe alguna relación o interacción con la incorporación de harina de banano en la ración o si es problemas genéticos.
- Se recomienda realizar un estudio acerca de los efectos de la incorporación de harina de banano en la calidad final de la carne de pollo, considerando las variables de color, olor, sabor, y textura.
- Desarrollar nuevos esquemas de alimentación y participar en el desarrollo de un plan integral de producción, fomento y utilización de la harina de banano para la alimentación animal.

7 BIBLIOGRAFÍA

Aviagen Limited. 2010. Manual de Manejo de Pollo Parrilleros Ross - 308. Departamento de Medio Ambiente, Alimento y Asuntos Rurales. EE. UU pp 18 – 29.

Battel, A.B. y Parsons, C. M. 2002. Nutrición, Patología y Fisiología Digestiva en Pollos. Poult. Sci. pp 400 - 407

Blanco, R. 2002. Utilización de Cinco Niveles de Macuma para la Alimentación de Pollos Parrilleros en las Etapas de Crecimiento y Acabado. Tesis de grado, Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Agronomía, La Paz, Bolivia. 47p.

Botanical – Online SL. 2010 Características de los Plátanos – los Plátanos unas Hierbas muy Valiosas. Revista de Botánica Revista en Internet 2010. Acceso 25 de abril de 2010. Disponible en: <http://www.botanical-online.com/index.html>.

Cadena L. 2006. Pollos, Micro - Criaderos Intensivos. Cuadernos Agropecuarios EPSILON. Cadena. Quito. 6 p.

Cámara Agropecuaria del Oriente. 2003. Números de Nuestra Tierra. 2003. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Edición Digital CDs.

Campabadal, 2009. Análisis de Factibilidad al Proceso de Elaboración de Harina de Banano para Balanceado. Guayaquil – Ecuador 323 p.

Carlos Luzardo. 2012. Factores Nutricionales que afecta el Crecimiento en los Pollos de Engorde. Tesis de Grado. República Bolivariana de Venezuela. Sanfrancisco Estado de Zulia. 18 p

Castañón, V.; Rivera, W. 2005. Apuntes de Nutrición Animal Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. pp 118 - 120.

Flores, A. 2004. Eficiencia Alimenticia de Dos Métodos de Alimentación en Parvadas de Pollos Parrilleros Diferenciados por Sexo en la Localidad de

Caranavi, Tesis de Grado, Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Agronomía, La Paz, Bolivia pp 39 - 41

Gines de Rus, 2008. Evaluación Económica de Políticas y Proyectos de Inversión Analisis de Costo y Beneficio. Ed. Ariel. Barcelona. pp 7-9

Gustavo Jose Quintero Cabarcas,2010. Ensilaje a Base de Platano o Banano. Funzaribe, Venezuela 1p.

Hy – Line Internacional. 2006. Guía de Manejo Comercial de Pollos Parrilleros U.S.A.. 7p.

Infoagro. 2002. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Unidad de Desarrollo rural Sostenible (IICA – GTZ). Bolivia. pp 3 - 4.

INIAP 2009. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. www.iniap-ecuador.gov.ec

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2005.Proceso de la Harina de Banano Estudio de la Industria Agroalimentaria. Honduras. pp. 4 - 6.

Kalinowski, J. 2008. Energia en Nutricion. Presentacion. Maestria en Produccion Animal. Espoch. 24 p.

León, R. A.; Requena, F. 2003. El Comportamiento Alimenticio como Herramienta de Investigación en Aves. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Francia. pp; 3 - 4.

Ministerio de Desarrollo Económico, B. O. 2003. Bolivia Competitiva. Sistema Boliviano de Productividad y Competitividad. pp 53 – 55.

Ochoa T. Ramiro, 2009. Diseños Experimentales La Paz Bolivia, tercera Ed. pp 59 – 66.

Penz A.M.; Volnei Renz,S (2005), Manual de prácticas de nutrición I. Lima (Perú): Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Nutrición. 34 pp.

Ray Del Pino 2000. Traducción del Artículo: Mejora de conversión del pienso en pollos de engorde: Una guía para los productores. Vest, extensión Aves científicos. La Universidad de Georgia Servicio de Extensión Cooperativa. Disponible en <http://www.geocities.com>.

Rodríguez 2009. Análisis de Factibilidad al Proceso de Elaboración de Harina de Banano para Balanceado. Guayaquil – Ecuador 32 p.

Ross, 2001. Manual de manejo de pollo de engorde Ross, Publicación de Aviagen Incorporated, Estados Unidos.. 27 p.

Ross, 2002. Manual de Manejo de Pollo de Engorde Ross, Publicación de Aviagen Incorporated, Departamento de Medio Ambiente. Estados Unidos. 23 p.

Sánchez, C. 2003. Crianza, Razas y Comercialización de Gallinas Ponedoras. Editorial Ripalme. Lima - Perú. 64 p

Sánchez, C. 2005. Crianza, Manejo y Comercialización de pollos. Editorial Ripalme. Lima Peru. 23 p.

Terrar. 2004. La importancia de las tres primeras semanas en el pollo de carne. Editado por Produss, Perú. Disponible en: <http://www.sanfernando.com.pe/publicaciones.asp> pp. 23-35

ULPGC. s.f. La alimentación de pollos. Curso de nutrición animal. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Disponible en la web: www.webs.ulpgc.es 12 p.

Viceministerio de Ganadería 2012. Proyecto Apoyo a la Integración Económica del Sector Rural Paraguayo (AIESRP)” San Lorenzo – Paraguay. 42 p.

ANEXOS

ANEXO 1

Registro de Alimento total Consumido

Trata- miento	Rep.	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
T1 (0%)	1	366,6	1210,0	2105,3	3749,00	6084,00	8525,66	10788,3	15178,3	19592,0	24029,0
	2	362,0	1220,33	2128,3	3724,00	5622,66	7691,00	10116,0	13491,0	16899,6	20342,7
	3	371,66	1204,66	2082,7	3774,33	6545,66	9360,66	11835,7	17241,0	22659,3	28090,6
T2 (4%)	1	354,33	1187,7	2035,0	3450,00	5311,66	7479,7	9799,66	13102,0	16437,3	19806,0
	2	330,33	1163,66	1946,3	3459,00	5202,00	7202,00	9585,33	12880,0	16207,6	19568,6
	3	378,66	1212,00	2124,3	3441,33	5334,33	7514,00	9727,0	13030,0	16366,0	19735,3
T3 (8%)	1	345,33	1117,01	1942,0	3289,00	5080,66	7123,00	9362,6	12465,6	15599,7	18765,0
	2	338,33	1127,66	1925,3	1925,33	3178,33	4940,33	6988,0	12607,6	15758,7	18941,1
	3	352,66	1106,66	1959,3	3400,0	5266,0	7106,0	9085,66	12510,3	15969,3	19462,6
T4 (12%)	1	345,02	1024,30	1738,0	3041,33	4762,66	6739,00	8965,0	12086,7	15239,6	18408,3
	2	338,33	1021,0	1717,3	33086,0	4794,32	6653,33	8674,0	11475,7	14305,0	17148,3
	3	352,00	1028,33	1759,00	2996,6	4683,7	6727,33	9065,0	11849,6	14662,0	17488,3

ANEXO 2

Registro de Ganancia de Peso

Trata- miento	Rep.	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
T1 (0%)	1	92,0	291,3	535,5	912,5	1345,7	1805,3	2424,9	2717,6	3030,3	3310,5
	2	91,6	252,5	465,0	790,0	1165,2	1624,8	2164,4	2457,1	2770,3	3050,0
	3	91,9	260,1	485,5	845,2	1220,4	1680,0	2219,6	2512,3	2825,0	3105,2
T2 (4%)	1	91,5	232,0	445,5	770,5	1145,7	1605,3	2144,9	2437,6	2750,3	3030,5
	2	91,2	229,2	446,4	710,7	1075,0	1464,3	2116,8	2332,2	2548,6	2766,6
	3	91,7	285,5	445,3	831,0	1217,2	1746,9	2219,6	2600,6	2852,6	3285,6
T3 (8%)	1	91,1	229,6	408,1	658,8	954,0	1306,6	1841,1	2107,4	2406,4	2654,9
	2	92,0	227,6	400,3	652,5	946,5	1296,2	1757,3	2021,1	2285,8	2551,6
	3	90,7	230,8	415,3	654,4	971,7	1325,8	1860,5	2093,8	2326,2	2557,5
T4 (12%)	1	89,9	206,3	336,2	543,7	741,0	1030,3	1482,5	1686,1	1831,2	1936,1
	2	89,3	206,4	328,9	526,6	711,3	993,3	1389,6	1517,1	1645,6	1755,1
	3	90,5	206,9	344,3	578,1	790,6	1110,2	1441,4	1634,7	1826,9	2018,2

ANEXO 3

Registro de Conversión Alimenticia

Trata- miento	Rep.	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
T1 (0%)	1	3,98	4,15	3,93	4,11	4,52	4,72	4,45	5,58	6,46	7,25
	2	3,95	4,83	4,58	4,71	4,82	4,73	4,67	5,49	6,10	6,67
	3	4,04	4,63	4,29	4,46	5,36	5,57	5,33	6,86	8,02	9,05
T2 (4%)	1	3,87	5,12	4,57	4,48	4,64	4,66	4,57	5,37	5,98	6,54
	2	3,62	5,08	4,36	4,87	4,84	4,92	4,53	5,52	6,36	7,07
	3	4,13	4,24	4,77	4,17	4,38	4,30	4,29	5,01	5,54	6,01
T3 (8%)	1	3,79	4,86	4,76	4,99	5,33	5,49	5,08	5,92	6,48	7,07
	2	3,76	4,95	4,81	4,87	5,22	5,39	5,39	6,24	6,89	7,42
	3	3,89	4,79	4,72	5,19	5,42	5,36	4,88	5,97	6,86	7,61
T4 (12%)	1	3,84	4,96	5,17	5,59	6,43	6,54	6,05	7,52	8,32	9,51
	2	3,79	4,95	5,22	5,86	6,74	6,69	6,24	7,56	8,69	9,77
	3	3,89	4,97	5,12	5,18	5,92	6,06	6,29	7,25	8,02	8,66

ANEXO 4

Registro de Peso a la Canal

Tratamientos				
Repetición	T1 (0%)	T2 (4%)	T3 (8%)	T4 (12%)
1	2810,5	2530,5	2154,9	1436,1
2	2550,0	2266,1	2051,6	1255,7
3	2605,2	2785,6	2057,5	1518,8

Registro % de Mortandad

SÍNTOMAS	TRATAMIENTO	ETAPAS		
		inicio	crecimiento	acabado
Ascíticos	T1 (0%)	0	0	0
	T2 (4%)	0	0	1
	T3 (8%)	0	0	2
	T4 (12%)	0	0	4 (1 rep.1, 1 rep.2, 2 rep.3)
Amoniaco	T1 (0%)	0	2 (Rep.2 y 3)	0
	T2 (4%)	0	0	0
	T3 (8%)	0	0	0
	T4 (12%)	0	0	0
Otras causas	T1 (0%)	0	0	0
	T2 (4%)	0	0	0
	T3 (8%)	0	0	0

	T4 (12%)	0	0	0
--	----------	---	---	---

ANEXO 5

Costos de los insumos y rendimientos

Precio de los insumos utilizados en la preparación de los balanceados

Insumos	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (Bs)	Precio (Bs/Kg)
Harina de banano	5	Kg	10	2
Alimento balanceado (iniciador)	46	Kg	120	2,61
Alimento balanceado (Crecimiento)	46	Kg	120	2,61
Alimento balanceado (acabado)	46	Kg	120	2,61

Cantidad de alimento consumido por etapas y tratamiento

Tratamientos	Inicio	Crecimiento	acabado	Total
0%	21,05	642,1	1562,8	2415,4
4%	203,5	536,3	1230,5	1970,3
8%	194,2	513,0	1198,4	1905,6
12%	173,8	496,8	1097,6	1768,2

Costo total de tratamiento

Tratamientos	Inicio	Crecimiento	acabado	Total
0%	549,4	1675,8	4078,9	6304,1
4%	524	1381,3	3169,5	5074,8
8%	495,5	1308,9	3058,2	4862,6
12%	439,1	1255,8	2774,7	4469,6

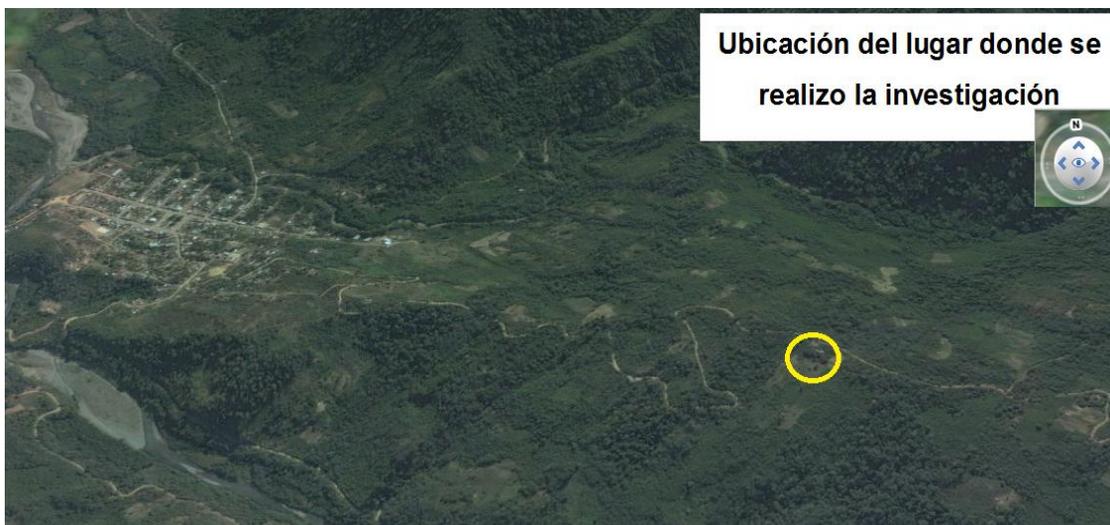
Producción de peso vivo de pollo (ajustado para 100 pollos)

Tratamientos	Inicio	Crecimiento	acabado	Totales
0%	49,53	120,8	145,19	315,52
4%	44,57	115,98	142,19	302,74
8%	40,79	89,87	142,14	258,80
12%	33,64	70,81	85,85	190,31

Anexo 6

Fotografías del experimento

Taipiplaya



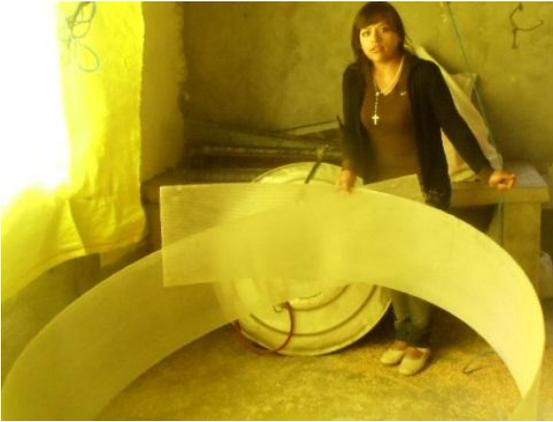
Preparación y acondicionamiento del galpón



Bioseguridad correspondientes



Preparación para la recepción de los pollitos BB



Cartón plast de 50cm de altura



Distribución de las parvadas

Las primeras semanas ocupaban solo una parte del galpón



Después ocuparon todo el galpón distribuidos 40 por cada unidad experimental



Registro de Datos Sobre los Índices Productivos

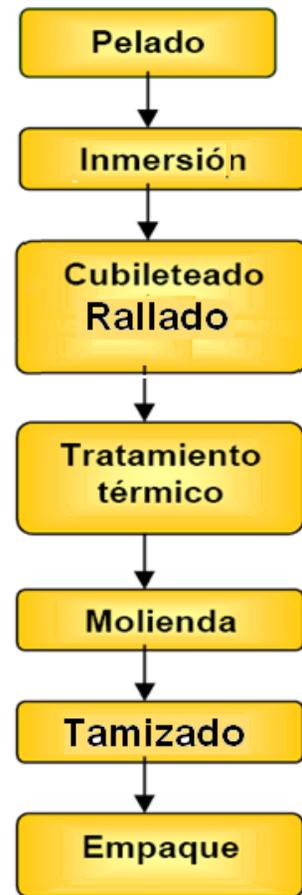
Control de peso y toma de datos.



Preparación de Alimento Balanceado



Proceso Básico para la Elaboración de la Harina de Banano



Banano cortado y seco



Pollos por tratamiento



Faenado





Comercialización del pollo

