

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA INGENIERIA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

**EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE HOJAS DE
PLÁTANO (*musa paradisiaca*) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y
ACABADO DE POLLOS PARRILLEROS (Línea Ross - 308) EN LA
LOCALIDAD DE COROICO PROVINCIA NOR YUNGAS**

Milton Manuel Machaca Mamani

**La Paz – Bolivia
2016**

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

“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE HOJAS DE PLÁTANO (*musa paradisiaca*) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ACABADO DE POLLOS PARRILLEROS (LÍNEA ROSS 308) EN LA LOCALIDAD DE COROICO PROVINCIA NOR YUNGAS”

Tesis de grado presentado como requisito parcial para optar el Título de Ingeniero Agrónomo

Milton Manuel Machaca Mamani

Asesor:

Ing. M.Sc. Víctor Castañón Rivera

Tribunal Revisor:

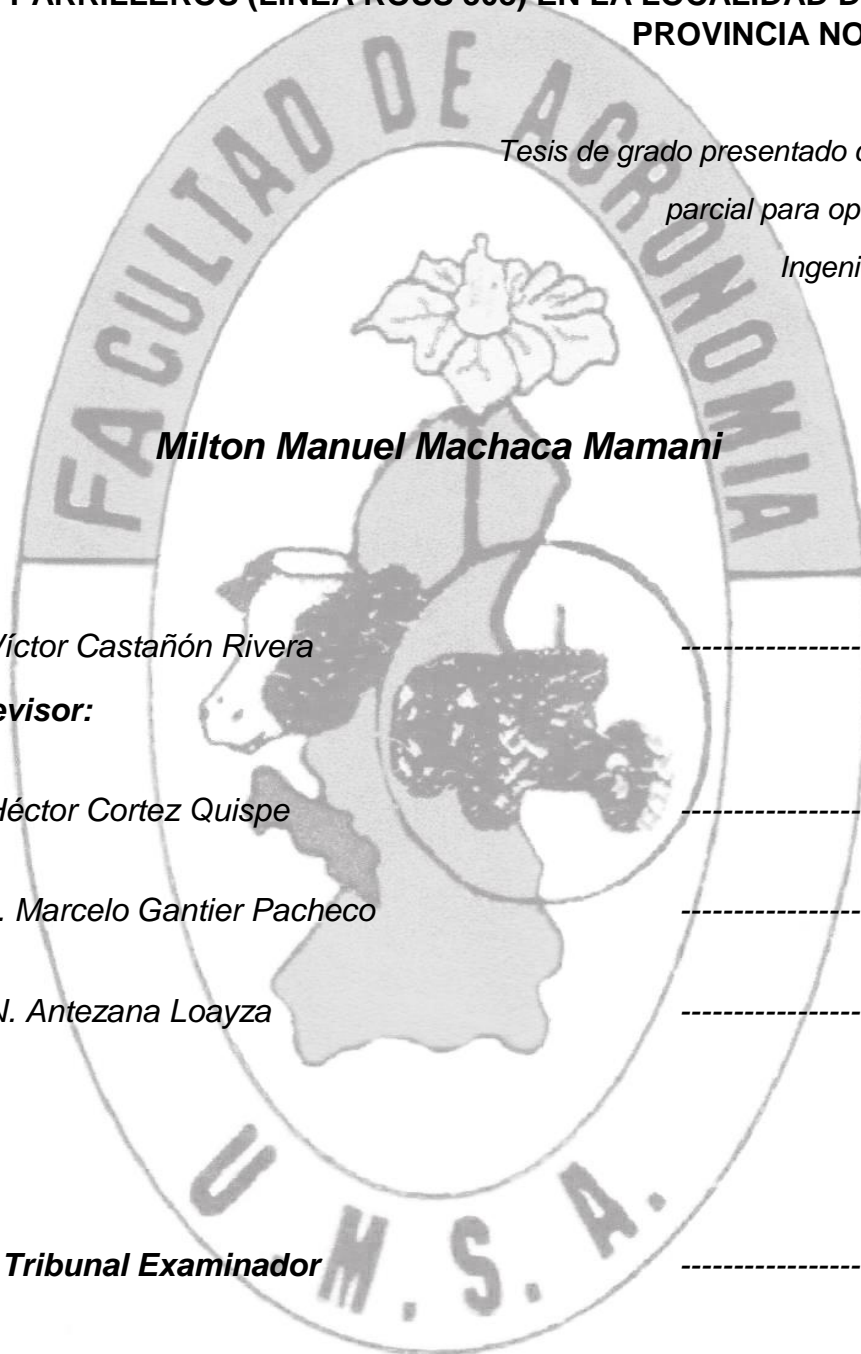
Ing. M.Sc. Héctor Cortez Quispe

M.V.Z. MSc. Marcelo Gantier Pacheco

Ing. Fanor N. Antezana Loayza

Aprobado:

Presidente Tribunal Examinador





DEDICATORIA

A mis queridos padres por el afecto, la
Comprensión, y el esfuerzo que realizaron por
Brindarme una buena educación.

Con mucho cariño para mis hermanos, y familiares, a quienes

Estoy profundamente agradecido por la
Confianza, y el respaldo que me dieron para
concluir con el objetivo propuesto.

Y a mi hermana, por el apoyo moral durante
mi etapa universitaria.

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de este trabajo de tesis, es el resultado del aporte de muchas personas, a quienes tengo el deber de reconocerlos y agradecerles por su colaboración.

En primer término, agradecer a las autoridades y docentes de la facultad de Agronomía de la UMSA por la formación académica recibida, siendo el conocimiento adquirido la base para poder desenvolverme en el campo agropecuario.

A mi asesor Ing. Víctor Castañón Rivera por el tiempo, la dedicación y el compromiso asumido por su cooperación principalmente en la elaboración de la propuesta y del documento final.

Gracias a los miembros del comité revisor Ing. Fanor Antezana Loayza, Ing. Héctor Cortez Quispe y el Dr. Marcelo Gantier Pacheco por brindarme generosamente sugerencias y compartir sus experiencias con relación al tema, en procura de resolver las dificultades que se presentaron en el desarrollo del proyecto y en la redacción del informe.

A mi estimado amigo Sr. Moisés Mamani, por concederme las instalaciones de su granja para la ejecución del proyecto, además de un ambiente durante mi permanencia y por las jornadas de trabajo que realizamos de manera incondicional.

Y finalmente, debo reconocer que la motivación recibida por parte de mis amigos de tantos años Ing. Carlos Isaac Ticona que también coadyuvó para la culminación de este proyecto.

CONTENIDO

Contenido	Pagina
General.....	I
Índice de Cuadros.....	V
Índice de Figuras.....	VIII
Índice de Fotografías.....	IX
Resumen.....	X
Summary.....	XI

Paginas

1 INTRODUCCION.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	3
1.1.1 Objetivo General.....	3
1.1.2 Objetivos Específicos.....	3
2 REVISION BIBLIOGRAFICA.....	4
2.1 Importancia de la Producción de Aves.....	4
2.2 Clasificación Taxonómica del Pollo.....	4
2.3 Características del Pollos Parrillero.....	5
2.3.1 Línea Ross 308.....	5
2.3.2 Factores que Limitan el Crecimiento y Calidad del Pollo Parrillero.....	6
2.4 Manejo y Requerimiento del Criadero.....	7
2.4.1 Infraestructura.....	7
2.4.2 Equipos.....	8
2.5 Nutrición.....	9
2.5.1 Necesidades Nutritivas.....	10

2.5.2 Alimentación.....	11
2.5.3 Consumo de Alimento.....	12
2.5.4 Requerimiento de Agua.....	12
2.5.5 Formulación de Alimento Balanceado.....	14
2.5.5.1 Ración Balanceada.....	15
2.5.5.2 Consumo de Alimento.....	15
2.5.5.3 Principales Ingredientes del Alimento.....	15
2.5.5.3.1 Torta de Soya.....	16
2.5.5.3.2 Maiz Amarillo.....	16
2.5.5.3.3 Afrecho de Trigo.....	16
2.5.5.3.4 Sorgo.....	17
2.5.5.3.5 Premix Vitamínico.....	17
2.5.5.3.6 Sal NaCl.....	17
2.5.5.3.7 Alimento Inicial.....	17
2.5.5.3.8 alimento de Crecimiento.....	18
2.5.5.3.9 Alimento Finalizador.....	18
2.5.5.3.10 Harina de Residuos Foliars de Plátano.....	18
2.5.5.3.10.1 Características del Cultivo del Plátano.....	18
2.5.5.3.10.2 Características de la Harina Foliar de Plátano.....	19
2.5.5.3.10.3 Valor Nutritivo.....	20
3 MATERIALES Y METODOS.....	21
3.1 Localización.....	21
3.1.1 Ubicación Geográfica.....	22
3.2 Características Generales de la Zona.....	22
3.2.1 clima.....	22
3.2.2 Suelo.....	22
3.2.3 Vegetación.....	22
3.3 Materiales.....	23
3.3.1 Material Biológico.....	23
3.3.2 material de Escritorio.....	23
3.3.3 Insumos Alimenticios.....	23

3.3.4 Material de Campo.....	23
3.4 Métodos.....	24
3.4.1 Etapa Pre experimental.....	24
3.4.1.1 Preparación y desinfección del galpón.....	24
3.4.1.2 Elaboración de harina de hojas de platano.....	24
3.4.1.3 Elaboración de ración.....	25
3.4.1.4 Preparación del Galpón para la Llegada de los Pollitos BB.....	25
3.4.2 Etapa Experimental.....	26
3.4.2.1 Toma de Datos.....	27
3.4.3 Metodo Estadístico.....	28
3.4.3.1 Análisis Estadístico.....	28
3.4.3.2 Factores de Estudio.....	29
3.4.3.3 Tratamientos.....	30
3.4.3.4 Variables de Estudio.....	30
a) Consumo de Alimento.....	30
b) Conversion Alimenticia.....	31
c) Peso Vivo Inicial.....	31
d) Peso Vivo.....	31
e) Peso Vivo Final.....	32
f) Peso Canal.....	32
g) Porcentaje de Mortandad.....	32
h) Evaluación Económica.....	32
4 RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	34
4.1 Consumo de Alimento.....	34
4.1.1 Fase de Crecimiento.....	34
4.1.1.1 Niveles de Harina de Hojas de Platano.....	35
4.1.1.2 Factor Sexo.....	37
4.1.2 Fase de Acabado.....	37
4.1.2.1 Niveles de Harina de Hojas de Platano.....	38
4.1.2.2 Factor Sexo.....	39
4.2 Conversión Alimenticia.....	41

4.2.1 Fase de Crecimiento.....	41
4.2.1.1 Niveles de Harina de Hojas de Platano.....	42
4.2.1.2 Factor Sexo.....	44
4.2.2 Fase de Acabado.....	45
4.2.2.1 Niveles de Harina de Hojas de Platano.....	45
4.2.2.2 Factor Sexo.....	46
4.3 Peso del Pollo.....	48
4.3.1 Peso en la fase de crecimiento.....	48
4.3.1.1 Niveles de Harina de Hojas de Platano.....	49
4.3.1.2 Factor Sexo.....	50
4.3.2 Peso en la fase de acabado.....	52
4.3.2.1 Niveles de Harina de Hojas de Platano.....	52
4.3.2.2 Factor Sexo.....	54
4.4 Peso Canal.....	56
4.4.1 Niveles de Harina de Hojas de Platano.....	56
4.4.2 Factor Sexo.....	58
4.5 Rendimiento Canal.....	58
4.5.1 Factor Nivel de Harina de Hojas de Plátano.....	59
4.5.2 Factor Sexo.....	60
4.6 Porcentaje de Mortandad.....	61
4.7 Análisis Económico.....	61
4.7.1 Egresos.....	61
4.7.2 Ingresos.....	62
4.7.3Relacion beneficio/costo.....	62
5 CONCLUSIONES.....	65
6 RECOMENDACIONES.....	66
7 BIBLIOGRAFIA.....	67
8 ANEXOS.....	73

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. La clasificación Taxonómica de los Pollos es la Siguiete.....	4
Cuadro 2. Requerimientos Nutricionales Recomendados para Pollos Parrilleros en la Línea Ross-308.....	11
Cuadro 3. Consumo de Agua para Pollos Parrilleros a 21°C en litros/1000aves/día.....	14
Cuadro 4. Análisis Proximal de la Harina de Follaje de Plátano en Base Seca (%)......	20
Cuadro 5. Ración de etapa de crecimiento.....	26
Cuadro 6. Ración de etapa de acabado	27
Cuadro 7. Factores y Niveles del Ensayo.....	29
Cuadro 8. Combinación de los Niveles para la Obtención de Tratamientos.....	30
Cuadro 9. Análisis de Varianza de Consumo de Alimento en la Fase de Crecimiento.....	35
Cuadro 10. Comparación de Medas por el Método de Duncan. Consumo de Alimento para el Factor Nivel de Harina de Hojas de Plátano en la Fase de Crecimiento.....	36
Cuadro 11. Comparación de Medias por el Método de Duncan. Consumo de Alimento para el Factor Sexo en la Fase de Crecimiento.....	37
Cuadro 12. Análisis de Varianza de Consumo de Alimento en la Fase de Crecimiento.....	38
Cuadro 13. Comparación de Medias por el Método de Duncan. Consumo de Alimento para el Factor Nivel de Harina de Hoja de Plátano en la Fase de Acabado.....	39
Cuadro 14. Comparación de Medias por el Método de Duncan. Consumo de Alimento para el Factor Sexo en la Fase de Acabado.....	40
Cuadro 15. Análisis de Varianza para la Conversión Alimenticia en la Fase de Crecimiento.....	42
Cuadro 16. Comparación de Medias por el Método de Duncan. Conversión	

Alimenticia para el Factor Nivel de Harina de Hoja de Plátano en la Fase de Crecimiento.....	43
Cuadro 17. Comparación de Medias por el Método de Duncan. Conversión Alimenticia para el Factor Sexo en la Fase de Crecimiento.....	44
Cuadro 18. Análisis de Varianza para la Conversión Alimenticia en la Fase de Acabado.....	45
Cuadro 19. Comparación de Medias por el Método de Duncan. Conversión Alimenticia para el Factor de Nivel de Harina de Hoja de Plátano en la Fase de Acabado.....	46
Cuadro 20. Comparación de Medias por el Método de Duncan. Conversión Alimenticia para el Factor Sexo en la Fase de Acabado.....	47
Cuadro 21. Análisis de Varianza para el Peso Vivo de la Fase de Crecimiento.....	49
Cuadro 22. Comparación de Medias por el Método de Duncan. Peso Vivo para el Factor Nivel de Harina de Hoja de Plátano en la Fase de Crecimiento.....	50
Cuadro 23. Comparación de Medias por el Método de Duncan. Peso Vivo para el Factor Sexo en la Fase de Crecimiento.....	51
Cuadro 24. Análisis de Varianza para el Peso Vivo de la Fase de Acabado.....	52
Cuadro 25. Comparación de Medias por el Método de Duncan. Peso Vivo para el Factor Nivel de Harina de Hoja de Plátano en la Fase de Acabado.....	53
Cuadro 26. Comparación de Medias por el Método de Duncan. Peso Vivo para el Factor Sexo Etapa de Acabado.....	55
Cuadro 27. Análisis de Varianza para el Peso Canal.....	56
Cuadro 28. Comparación de Medias por el Método de Duncan. Peso Canal para el Factor Nivel de Harina de Hoja de Plátano.....	57
Cuadro 29. Comparación de Medias por el Método de Duncan. Peso Canal para el Factor Sexo.....	58
Cuadro 30. Análisis de Varianza para el Rendimiento Canal.....	59
Cuadro 31. Comparación de Medias por el Método de Duncan. Rendimiento Canal para el Factor Nivel de Harina de Hoja de Plátano.....	60

Cuadro 32. Comparación de Medias por el Método de Duncan. Rendimiento Canal para el Factor Sexo.....	60
Cuadro 33. Elación Beneficio/Costo.....	63
Cuadro 34. Promedio de Peso Vivo de 1-7 Semanas para el Factor Nivel de Harina de Hojas de Plátano.....	73
Cuadro 35. Promedio de Peso Vivo de 1-7 Semanas para el Factor Sexo.....	73
Cuadro 36. Promedio de Consumo de Alimento de 1-7 Semanas para el Factor Nivel de Harina de Hojas de Plátano.....	73
Cuadro 37. Promedio de Consumo de Alimento de 1-7 Semanas para el Factor Sexo.....	74
Cuadro 38. Costo de Producción por Tratamiento.....	74

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Necesidad de Agua en Función del Peso del Ave (Fuente. Ceva.2005).....	13
Figura 2. Ubicación de Área de estudio.....	21

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Elaboración de Harina de Hojas de Plátano.....	25
Fotografía 2. Elaboración de Alimento.....	25
Fotografía 3. Preparación del Galpón.....	27
Fotografía 4. Pesaje de los Pollos Parrilleros.....	28

RESUMEN

Debido al incremento de los insumos para la alimentación avícola. Así como su elevado costo. Son las causas por las que atraviesan los productores de pollos parrilleros de la población yungueña. Mediante esta investigación. Se pretende brindar información acerca de las posibilidades del uso de harina de hojas de plátano en la dieta alimentaria de los pollos parrilleros Ross-308. Evaluando el efecto de este insumo en los índices productivos y los costos económicos. La metodología del estudio. Consistió en emplear alimento balanceado. (Testigo) para efectos de comparación y cuatro tipos de raciones que contenían 1. 3. 5 y 7 % de harina de hojas de plátano. Las que se suministraron en las etapas de crecimiento y acabado durante 38 días; el modelo estadístico completamente al azar con arreglo bifactorial. Se utilizaron 10 tratamientos cada uno en 8 pollos con 3 repeticiones; el registro de datos como el peso de los pollos parrilleros. El consumo. La eficiencia alimenticia. Se realizó cada 7 días para su posterior evaluación; también se realizó la evaluación de mortalidad. Los resultados del estudio según el análisis estadístico ponen en manifiesto que no existen diferencias significativas entre los tratamientos aplicados. Los pollos que recibieron el alimento sin la adición de harina de hojas de plátano (0 %) obtuvieron un peso promedio de 2950g. superior estadísticamente en comparación con los otros tratamientos. El que contenía el 1% de harina de hojas de plátano obtuvo 2808.33 g estadísticamente superior a los contenían 3. 5 y 7% de harina de plátano respectivamente. Los rendimientos de peso alcanzados por los 3. 5 y 7% fueron de 2756.25 2633.03 y 2562.5g respectivamente siendo el que contenía 7% de Harina de Hojas de Plátano el de menor peso con relación a los demás niveles. Siendo el grado de palatabilidad el factor determinante en el nivel de consumo. Los beneficios obtenidos y la relación beneficio costo por tratamientos tanto para machos y hembras. El comportamiento de la relación beneficio costo por tratamientos. En machos T1 (0%) 1.69, T3 (1%) 1.51, T5 (3%) 1.36, T7 (5%) 1.34, T9 (7%); en hembras T2 (0%) 1.60, T4 (1%) 1.35, T6 (3%) 1.31, T8 (5%) 1.32, T10 (7%) 1.30. esto no quiere decir que los ingresos netos y los costos de producción por tratamientos sean iguales.

SUMMARY

Due to the increase of inputs for poultry feed. as well as their high cost. are the reasons why cross broiler producers of the Yungas population. Through this research. it aims to provide information about the possibilities of using banana leaf meal in the diet of broilers Ross-308. evaluating the effect of this input in production rates and economic costs. The methodology of the study was to use feed. (witness) for comparison and four types of diets containing 1. 3. 5 and 7% of flour banana leaves. which were delivered in stages of growth and finish for 38 days; the statistical model bifactorial completely random arrangement. 10 treatments were used in 8 chickens each with 3 replications; data logging and weight of broilers. consumption. feed efficiency. was performed every 7 days for evaluation; mortality assessment was also performed. The results of the study according to the statistical analyzes show manifest that there are no significant differences between the treatments applied. Chickens fed food without adding banana leaf meal (0%) had an average weight of 2950g. statistically superior compared to other treatments. The containing 1% of banana leaf meal obtained statistically 2808.33 g containing more than 3. 7 and 5% respectively banana flour. Weight yields achieved by the 3. 5 and 7% were respectively 2756.25 2633.03 and 2562.5g being containing 7% Flour Banana Leaves the lower weight relative to the other levels. The degree of palatability being the determining factor in the level of consumption. the benefits and the benefit cost ratio for treatments for both males and females. The behavior of the cost benefit for treatment. in males T5 (3%) and T9 (7%). is 1.60; T8 females (5%) and T9 (7%) was 1.42 respectively 1.43. this does not mean that net income and production costs equal treatment.

1. INTRODUCCION

La producción de alimentos en el mundo según la FAO (2007) ha descendido en un 15%, y si ligamos que los países en vías de desarrollo se ven incapacitados de adquirir las materias primas por los altos precios en el mercado internacional, productos al deterioro medio ambiental y el auge de la producción agro combustible; es por eso la importancia de las investigaciones con productos autóctonos que sustituyan los alimentos convencionales sin afectar los indicadores productivos.

La avicultura en Bolivia juega un papel muy importante en la parte económica y social, porque muchas familias se dedican a esta actividad, satisfaciendo así sus necesidades laborales, que un buen número de la población consume carne y otros derivados de las aves, mejorando así la dieta alimenticia humana.

La alimentación es el factor importante en la explotación avícola ya que representa el 70-75% de los costos totales. Las semillas oleaginosas en la alimentación de animales monogástricos han tenido un auge en los últimos años, ya que proporciona niveles proteicos, aminoácidos, energía metabolizable y grasas polinsaturadas que en muchos casos suministran salud y bienestar animal.

El sector avícola propicia beneficios tanto económicos y sociales, ya que la carne de pollo parrilleros es considerada como parte fundamental en la dieta alimentaria de los hogares bolivianos debido a las cualidades nutritivas proteicas en la carne, y por los precios relativamente accesibles.

Los pollos parrilleros de la línea Ross-308 son animales de elevadas exigencias metabólicas y acelerada velocidad de crecimiento, con gran propensión al estrés, que deben poner en marcha mecanismos globales de adaptación, a fin de superar las demandas productivas a las que son sometidos (Koza et al.,2000).

Debido al constante incremento en los precios de la materia prima, principalmente del maíz, torta de soya y otros insumos, que son ingredientes esenciales para la elaboración de los diferentes tipos de raciones se han buscado ingredientes alternativos que formen parte de las dietas de los pollos parrilleros y así puedan llegar a suplir los cuales tienen un elevado costo para la producción avícola en toda la zona de los yungas de la paz.

El presente trabajo de investigación da nuevas alternativas al avicultor en relación al consumo de alimento de los pollos parrilleros que en épocas los insumos comúnmente usados se encuentren con precios elevados. La propuesta en el presente trabajo de investigación es la harina de hojas de plátano, la cual se puede encontrar en la zona con mayor facilidad a un costo menor a diferencia de otros insumos, tendría mayores beneficios para los pequeños avicultores de diferentes zonas de producción avícola.

La harina de hojas de plátano no es usada en ningún tipo de alimentación de animales el cual se puede encontrar en cualquier parte de la zona de los yungas siendo así un insumo con el precio más bajo, también se puede usar en otra especie como el cerdo, ya que es una buena fuente de alimentación.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo General

Evaluación de tres niveles de harina de hojas de plátano en la etapa de crecimiento y acabado de pollos parrilleros (línea Ross 308)

1.1.2. Objetivos Específicos

- Evaluar los parámetros productivos.
- Determinar el nivel óptimo de la harina de hojas de plátano en la formulación de raciones para pollos parrilleros de la línea Ross – 308.
- Determinar la relación de los beneficios y costos económicos de los tratamientos en estudio.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. Importancia de la producción de aves

La avicultura ha sido uno de los pilares que se ha basado el progreso de numerosas sociedades modernas, esta actividad genera importante beneficio económico, tiene un aporte al producto interno bruto de 2.45%, y contribuyo con el 23% al PIB agropecuario agregado. La evolución de la tasa de crecimiento en términos reales en esta gestión fue de 3.7%, mucho más baja que 15.1% registrada en el 2001, es descenso se atribuye a la crisis económica que atraviesa BOLIVIA (ADA, 2012).

La avicultura en Bolivia está enfocada principalmente a la producción de pollos parrilleros y huevos, apoyadas por empresas productora de pollitos bebes. La industria avícola ha tenido un desarrollo reciente muy acelerado con cambios tecnológicos importantes.

2.2 Clasificación taxonómica del pollo

Cuadro 1. La clasificación taxonómica de los pollos es la siguiente:

Clase:	Aves
Orden:	Galli
Reino:	Animal
Familia:	Phasianidae
Género:	Gallus
Especie:	Gallus domesticus
Nombres Comunes:	Gallo, Gallina, pollo.

Fuente: Austic y Malden (1994), citado por Incapoma (2006)

Las gallinas se pueden clasificar en clase, raza, variedad y línea. Una clase es un grupo de aves que se ha desarrollado en la misma región geográfica, las cuatro

Clases principales de gallinas son americanas, asiáticas, inglesas y mediterráneas. Una raza es una subdivisión de una clase, formada por aves de tamaño y forma similar. Una variedad es una subdivisión de una raza, compuesta por aves del mismo color de plumas y tipo de cresta. Y una línea es el resultado del mejoramiento genético de una raza y una variedad, teniendo en cuenta varios factores, como número de huevos puestos, color de cascarón, crecimiento y eficiencia de conversión (A.L.G., 2010).

2.3. Características de Pollo Parrillero

En los últimos años la selección genética en el pollo parrilleros ha incrementado los rendimientos esperados en velocidad de crecimiento y depósito de masa muscular; con ello se redujo el tiempo al mercado. El Pollo Parrillero o “Broiler” es un ejemplar de un sexo que generalmente no excede las doce semanas de edad. Su carne es blanca, tierna y jugosa, su piel, flexible y suave. Debido a que sus huesos están poco calcificados, el esternón es muy flexible y los huesos largos, como el húmero fémur resultar ser quebradizos. Deriva su nombre del vocablo inglés “Broiler”, que significa “parrilla, pollo para asar” (Avícola Torrico), citado por (Chacon, 2005).

2.3.1. Línea Ross-308

Todos los pollos parrilleros Ross-308 tienen crecimiento rápido, eficiencia en la conversión del alimento y excelente viabilidad. Estos pollos parrilleros se han seleccionado por vigorosos, por sus piernas poderosas y su potente aparato cardiovascular. En el matadero, los pollos parrilleros Ross-308 están diseñados para lograr un alto rendimiento de la carcasa, una alta producción de carne y un bajo número de carcasas de segunda (Aviagen, 2012).

El pollo parrillero Ross-308 es particularmente capaz de responder a los niveles de aminoácidos digestibles de la ración de manera muy eficiente, en términos de

crecimiento y conversión alimenticia cuando recibe los niveles recomendados en las Especificaciones Nutricionales para el Pollo parrillero Ross-308. Se ha demostrado que niveles superiores de aminoácidos digestibles mejoran la rentabilidad al aumentar el desempeño y el rendimiento en canal de estas aves (Manual Ross-308, 2012).

La Ross-308 está dedicada a productores que requieren altos números de pollos parrilleros sexables por la pluma, para la obtención de diversos productos finales. El pollo parrillero Ross-308 tiene un crecimiento sumamente rápido, una conversión alimenticia excepcional y un alto rendimiento en carne, que satisface las necesidades de los productores que requieren versatilidad para producir toda una gama de productos (trátase de pollo parrillero entero, porciones o cortes para procesamiento. (Aviagen, 2011).

2.3.2. Factores que Limitan el Crecimiento y la Calidad del Pollo Parrilleros

El logro del potencial genético en cualquier especie doméstica depende de lo siguiente:

- Que el genotipo sea capaz de alcanzar el rendimiento requerido
 - Que el ambiente se maneje para proporcionar a las aves todos sus requerimientos de temperatura calidad de aire, etc
 - Que el alimento aporte suficientes nutrientes y en las proporciones correctas
 - Que el estado inmune sea apropiado y que se controlen las enfermedades
- Todos estos factores son interdependientes, por lo que, si cualquiera de ellos está a niveles por debajo de lo óptimo, se afectará adversamente el rendimiento del pollo parrillero Ross-308. (Aviagen, 2011)

2.4. Manejo y Requerimientos del Criadero

2.4.1. Infraestructura

Según Chain (2005), los galpones tienen gran importancia ya que protegen a las aves de los cambios del medio ambiente, evitándoles gastos extras de energía. Los galpones deben ser durables, cómodos, económicos, de fácil manejo y mantenimiento. Antes de construir un galpón es importante tomar en cuenta lo siguiente:

- La ubicación es un factor importante ya que la buena orientación nos permitirá regular la temperatura en el interior
- La ventilación y temperatura tienen que ser ideales ya que dentro de los galpones el aire debe circular libremente (no el viento), para esto se aconseja usar cortinas de plástico o de lona
- La iluminación es otro factor importante ya que la luz es la principal fuente de síntesis de vitamina D, que influye en el control sanitario y en la productividad de las aves
- La humedad, es esencial para mantener niveles adecuados de humedad relativa, para ello se debe controlar la ventilación y evitar el goteo en los bebederos y observar que la cama no esté reseca ni húmeda. El diseño y la dimensión varía de acuerdo a las condiciones ambientales de la zona en la que se localice la explotación

2.4.2. Equipos

Derka (2002) y Chain (2005), señalan que dependiendo del tamaño el productor puede utilizar equipos automáticos, manuales o ambos. De acuerdo con sus necesidades. Entre los equipos se tiene:

- Criadoras, son unidades empleadas en la cría de pollitos BB, cuyo propósito es proporcionar el calor necesario a los pollitos BB hasta los 15 días que emplumen. La criadora o madre artificial consiste en una estructura metálica de forma cónica o de copa invertida, provista en la parte central de la fuente de calefacción. Pueden ser a gas y eléctricos. La campana más usada es la que tiene los calefactores a gas, dada la simplicidad de mantenimiento y regulación de temperatura, de fácil manejo y limpieza, como son colgantes permite regular la altura con facilidad y observar con comodidad el comportamiento de los pollitos BB Según el diámetro de la campana entre 0,80 y 1,20 metros y las calorías generadas por el quemador pueden cobijar entre 200 y 500 pollitos parrilleros BB
- Círculos protectores de crianza, son importantes cuando ingresa el lote de pollitos parrilleros BB al galpón ya que esto evita que se esparzan por todo el lugar y más que todo para que se mantengan calientes Es de destacar que el cerco debe tener una altura aproximada de 40 cm. y colocarse a un metro del borde de la campana, puede ser de cartón, madera o metálicos; siendo este último el mejor por reflejar los rayos calóricos, fácil de limpiar, desinfectar y son más durables
- Bebederos, Para pollitos parrilleros BB, se recomienda los bebederos de plato con recipiente invertido de 4 litros. Es conveniente disponer como mínimo 1 bebedero para 25 pollitos. Los bebederos deben estar colocados a la altura del pecho del ave comprendida entre el dorso y el ojo. Es

recomendable el día que se reciben los pollitos BB, suministrar agua con vitamina ADE como anti estrés.

Hay otros tipos de bebederos: lineales y circulares. Los lineales se fabrican de 2,40/m de largo de chapa o enlozados, el llenado se regula mediante un flotante o a través de una válvula que se cierra por acción del peso del agua. Es necesario 1 bebedero cada 250 pollos parrilleros adultos.

Los bebederos circulares, de plástico también cuenta con una válvula que cierra o abre de acuerdo con las variaciones de peso. La forma circular permite una mejor distribución de las aves en torno de él. Debe calcularse un bebedero por cada 50 aves adultas. En épocas de calor hay un mayor consumo de agua, de allí que es necesario aumentar un 25/% la cantidad de bebederos.

- Comederos, son los recipientes especiales diseñados para colocar el alimento de los pollos parrilleros. Los comederos varían de acuerdo a la edad de los pollos parrilleros, por ejemplo, cuando se tiene pollitos de 1 a 5 días el alimento se esparce en el cartón para que tengan mejor acceso al alimento. Las aves de 2 a 6 semanas requieren comederos lineales o de canoa, con 5 a 6/cm de espacio para cada ave. Entonces 4 a 5 comederos tubulares de 12/pulg. sirven para unos 100 pollos parrilleros. Mientras cuando ya están entre 7 y 9 semanas requieren entre 10 a 15 cm por ave en comederos lineales, de 7 a 8 en los comederos tubulares de 16 pulgadas para 100 pollos parrilleros.

2.5. Nutrición

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).

El aporte de nutrientes de las reproductoras pesadas se controla mediante la composición del alimento y el nivel de consumo, factores que siempre se deben considerar en conjunto. Además de los factores ambientales, el consumo diario de energía, aminoácidos y otros nutrientes, determina el rendimiento de la parvada. El consumo de estos nutrientes se debe considerar cuando se hagan cambios ya sea en la composición de la dieta o en el nivel de consumo (Aviagen, 2001).

Los alimentos pueden clasificarse en completos e incompletos. Un alimento es completo cuando tiene todos los ingredientes esenciales (agua, sales minerales, hidratos de carbono, aminoácidos esenciales, grasas, proteínas, vitaminas, etc.); el alimento completo es capaz de mantener la vida del pollo parrillero sin que se manifiesten enfermedades por carencia. Un alimento es incompleto cuando carece de algunos ingredientes esenciales (Plot, 1981)

2.5.1. Necesidades Nutritivas

Se consideran necesidades nutritivas, a los requerimientos precisos para, el mantenimiento de los pollos parrilleros y para las producciones que de ellos se desean obtener (Buxadé, 1995).

Plot (1981), afirma: para que la nutrición alcance el grado deseado, deberán cumplirse los requisitos que dependen de factores de orden químico, físico y fisiológico. Dentro de los factores de orden químico, se puede incluir a la composición del alimento; los factores físicos son los referentes al color, olor, sabor.

2.5.2. Alimentación

Los pollos parrilleros que crecen con rapidez pueden presentar problemas metabólicos y de locomoción, la selección genética activa y efectiva de los pollos parrilleros Ross-308 ha mejorado a salud de las piernas y la función cardiovascular, se pueden ganar todavía más beneficios si se hace más lento el crecimiento durante las etapas iniciales (Ross-308 2010).

Cuadro 2. Requerimientos Nutricionales Recomendados para Pollos Parrilleros de la Línea Ross-308.

	Inicio 0-21 días	Crecimiento 22-42 días	Acabado 49 días al matadero
Proteína Bruta %	23	20.5	18.5
EM Kcal/Kg	3100	3200	3200
Acido Linoleico %	1.0	1.0	1.0
Minerales (% total)			
Calcio, min, max	0.95-1.10	0.85 – 1.00	0.80 - 0.95
Fósforo disponible min,max	0.47-0.50	0.41 – 0.50	0.38 – 0.35
Sal, min: max	0.30-0.50	0.30 – 0.50	0.30 – 0.50
Sodio, min , max	0.18-0.25	0.18 – 0.25	0.18 – 0.25
Potasio, min, max	0.70-0.90	0.70 – 0.90	0.70 – 0.90
Magnesio,min, max	0.06	0.06	0.06
Aminoácidos – Mínimo (% de la dieta)			
Arginina	1.25	1.22	0.96
Lisina	1.18	1.02	0.77
Metionina	0.47	0.45	0.38
Metionina + Cistina	0.9	0.83	0.68
Triptatófano	0.23	0.20	0.18
Treonina	0.78	0.75	0.65

Fuente. Manual Avícola Sofía (2000)

2.5.3. Consumo de Alimento

Según Búxade (1995), el consumo de alimento por ave dependerá de factores tales como:

- Las características propias del alimento (proteína, energía)
- La forma de presentación (harina, gránulos, migajas)
- Las condiciones ambientales
- El estado del galpón e instalaciones (comederos, bebederos, distribución de los mismos)
- El nivel de ingestión de agua
- El estado sanitario de los pollos parrilleros.

Para North (1986), es necesario procurar que los pollos parrilleros consuman la mayor cantidad posible de alimento, pues cuanto más consumen, crecen más rápidamente y esto resulta en una mejor conversión alimenticia.

2.5.4. Requerimiento de Agua

Ceva (2005), determino el requerimiento de agua tomando en cuenta el factor edad tomando en cuenta el cálculo de las necesidades de agua del pollo parrillero. Aunque en términos absolutos es obvio decir que el consumo es menor en las primeras etapas de la vida, si comparamos la cantidad de agua que es necesaria en función del peso del pollito BB se puede ver que las necesidades son mejores en las fases iniciales. Es decir, el riesgo a una deshidratación es mucho mayor en los primeros momentos de vida del pollito donde sus necesidades suponen el 40% de su peso. Al final del ciclo, en condiciones ambientales de confort, esas necesidades son el 10%.

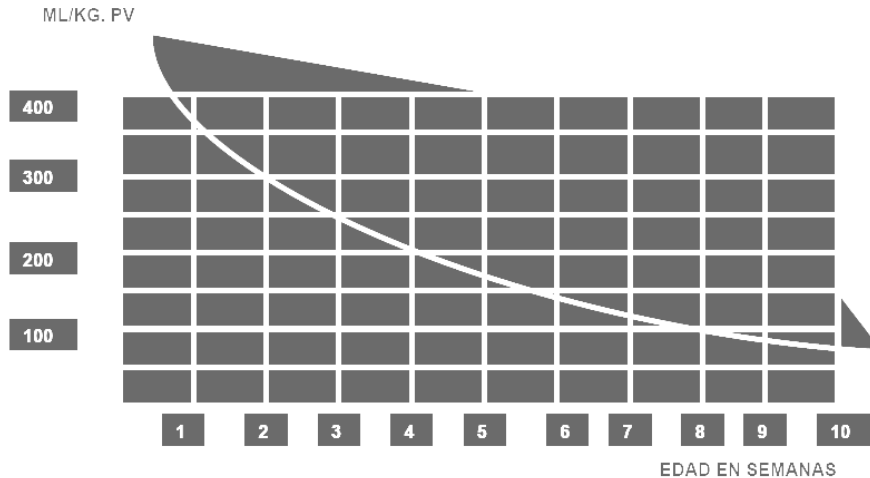


Figura 1. Necesidad de Agua en Función del Peso del Ave (Fuente. Ceva,2005)

Por último, el tipo de alimentación en cuanto a composición y forma física va a producir una variación en el consumo de agua. Una ración con altos niveles de sodio, potasio y/o magnesio puede incrementar el consumo de agua. También puede hacer una dieta muy rica en proteína. El pienso granulado (pellet) también provoca un mayor consumo de agua en comparación con el pienso en harina (Ceva, 2005).

Para el manual de crianza de pollos parrilleros de Avigen (2002), el agua estimula el desarrollo y ayuda a conservar la salud, todos los pollos parrilleros necesitan agua limpia y fresca, pues ablanda los alimentos y ayuda en su digestión y asimilación, además es importante en el mantenimiento de la temperatura corporal y en la eliminación de residuos corporales.

Cuadro 3. Consumo de Agua para Pollos Parrillero a 21°C en litros /1000aves/día

	Bebedores de campana
Consumo de agua	1,8 litros/kg alimento
Edad (días)	Mixtos
7	69
14	123
21	190
28	255
35	303
42	345
49	371
56	375

Fuente: Aviagen (2002)

2.5.5. Formulación de Alimentos Balanceados

North (1986), manifiesta que una buena nutrición avícola, involucra, inicialmente, una formulación correcta del alimento para un tipo y edad particular del pollo parrillero. Cuando alimentar, cuanto alimento y cuando hacer los cambios en los procedimientos de la alimentación, son también aspectos muy importantes.

Para Buxadé (1995), los objetivos que se plantean a la hora de pensar en una formulación son, fundamentalmente, los siguientes:

- Cubrir adecuadamente las necesidades nutritivas de las: aves.
- Hacerlo a mínimo costo.

2.5.5.1. Ración Balanceada

Schopjlocher (1986), comenta que ración balanceada se denomina cada una de las comidas que contengan los principios nutritivos necesarios para la vida del pollo parrillero, en cantidades suficientes y proporciones equilibradas.

2.5.5.2. Consumo de Alimento

Según Buxadé (1987), el consumo de alimento por parte del pollo parrillero, va a depender de factores, tales como:

- Las características propias del alimento (proteína, energía)
- La forma de presentación (harina, gránulos, migajas)
- Las condiciones ambientales
- El estado del galpón y de las instalaciones (comederos, bebederos, distribución de los mismos)
- El nivel de ingestión de agua
- El estado sanitario de los pollos parrilleros, etc

Para North (1986), es necesario procurar que los pollos parrilleros consuman la mayor cantidad posible de alimento, pues cuanto más consumen, crecen, más rápidamente y esto resulta en una mejor conversión alimenticia.

2.5.5.3. Principales Ingredientes del Alimento

Ciertas partes del alimento provienen de los mayores ingredientes de éste, como los suplementos de cereales en grano, proteínas y grasas, ciertos subproductos de la molienda y minerales mayores. Pero, en la mayoría de los casos una mezcla de estos ingredientes no satisfará los requerimientos nutricionales ni económicos

del ave. Ciertas vitaminas, minerales, subproductos y otros ingredientes deben adicionarse para balancear la dieta (North, 1986).

2.5.5.3.1. Torta de Soya

La soya es una planta anual, semejante al frejol común, del cual se diferencian además de otros caracteres, por sus tallos y vainas. La planta varia de 0,3 a 2,0/m de altura y puede ser poco o muy ramificada; asimismo. La harina o torta de soya es un subproducto que se obtiene luego de la extracción del aceite del frejol de dicha planta. Durante el procedimiento, la harina se tuesta y se mejora el valor biológico de su proteína (Trujillo, 1992, citado por Aliaga *et al.*, 2009).

2.5.5.3.2. Maíz Amarillo (Frangollo)

Aliaga *et al.*, (2009), indican que es un cereal de alto contenido energético, de buena palatabilidad y digestibilidad; es el más utilizado para las raciones. Tiene un alto contenido de almidón, grasa, de pigmentos y vitamina A, pero bajo porcentaje de fibra. Es una buena fuente de ácido linoleico, sin embargo, pobre en vitaminas hidrosolubles, calcio y microminerales. No tiene restricciones en su utilización, aunque sus proteínas no están bien equilibradas; además son pobres en lisina y Triptófano, que debe estar acompañado de otros alimentos proteicos. El grano es suministrado a los cuyes en forma de frangollo (quebrado en diferentes tamaños).

2.5.5.3.3. Afrecho de Trigo

El afrecho está constituido por las cubiertas de trigo. El contenido en fibra del afrecho es de 14%, además es una fuente de tiamina (Aliaga *et al.*, 2009).

El afrecho de trigo se obtiene de la trituración del trigo, obteniéndose una harinuela de primera y otra de segunda, que están constituidas por pequeñas partes de tegumento unidos a partes del endospermo; las granzas corresponden al producto residual de la limpieza del grano y contiene granos partidos chapados

e inmaduros, semilla de malezas e impurezas como trozos de paja, espigas, etc. (Cañas, 1998).

2.5.5.3.4. Sorgo

Comparándolo con otro cereal, sabemos que, en general, el sorgo tiene más proteína y menos aceite que el maíz, que se traduciría en un contenido de energía metabolizable ligeramente inferior. La diferencia más significativa entre el grano de sorgo y el maíz es la carencia, en los sorgos, de los pigmentos carotenoides. Estos no tienen valor nutritivo, aunque sí son importantes en la fabricación de alimentos balanceados para pollos parrilleros, pues son los que intervienen en la coloración de la piel de los pollos y de la yema de los huevos de las gallinas (Avigen, 2012).

2.5.5.3.5. Premix Vitamínico

PREMIX PARRILLEROS contiene en su composición los microingredientes de la fórmula para la fabricación de los alimentos balanceados de pollos parrilleros en todas las etapas.

Pre mezcla elaborada para cubrir las necesidades de vitaminas y minerales de las aves de engorde en sus diferentes etapas de producción (Torrijos, 1996).

2.5.5.3.6. Sal NaCl

La sal es fuente de sodio y cloro. Aunque es necesaria en pequeñas cantidades, ya sea mediante otros ingredientes del alimento o como sal libre, los grandes porcentajes en la dieta aumentan el consumo de agua y tienen efecto laxante. Generalmente se adiciona no más del 0.5/% de sal libre a la ración alimenticia avícola; en muchos casos, solo el 0.25/% (North, 1986).

2.5.5.3.7. Alimento Iniciador

El objetivo del período de crianza (de 0 a 15 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 los pollos parrilleros lograr un crecimiento máximo desde el principio (Aviagen, 2012).

2.5.5.3.8. Alimento de Crecimiento

Las raciones de crecimiento se administran durante 16 a 18 días después del iniciador. La transición entre ambos alimentos involucra un cambio en la textura, de migaja a pellet. Siempre se necesita un alimento de crecimiento de buena calidad para elevar al máximo el rendimiento (Aviagen, 2012)

2.5.5.3.9. Alimento Finalizador

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

2.5.5.3.10. Harina de residuos Foliares de Plátano

a) Características del Cultivo de Plátano

Izquierdo (2009), indica que son plantas Monocotiledónea, herbácea de tallo aéreo, no leñoso, de origen asiático. Los plátanos son de la especie *Musa*

paradisíaca. Su valor nutritivo radica fundamentalmente en su contenido de carbohidratos. Además, son alimentos extremadamente acuosos, y, por tanto, voluminosos: cerca de las dos terceras partes de las mismas son agua. Por este motivo estas frutas han sido utilizadas en la alimentación avícola como fuentes de energía, y, por otra parte, se han ensayado formas de aumentar la densidad energética del alimento.

La planta inicia su ciclo vegetativo cuando una yema fértil del rizoma (tallo subterráneo) entra en actividad, dando origen a las primeras hojas. En caso de plantaciones ya establecidas, el rizoma que forma la planta adulta produce nuevas plantas (hijos) a partir de sus yemas, que crecerán mientras la planta de la cosecha anterior sigue su evolución hacia la fructificación, senectud y muerte (García, 1998 y Martínez, 2006).

Las hojas que se forman de la yema vegetativa, crecen y se cierran sobre sí mismas, dando lugar a un falso tallo. Cuando la planta ha expedido la mitad de las hojas, la yema vegetativa se convierte en floral y produce un tallo aéreo que tiene la misma estructura del rizoma y carece de fibras lignificadas. En la parte final del tallo aéreo se localizan las flores que darán lugar a los frutos (García, 1995).

Según Bao *et. al.* (1987) citado por Izquierdo (2009), una planta de banano al momento de su cosecha debe tener un peso promedio de 100Kg los cuales están repartidos en 15Kg de hojas; 50Kg de pseudotallo; 33Kg de plátano y 2Kg de raquis. Esto lógicamente indica que más del 75% del volumen total de producción constituyen los desechos que no aprovecha el hombre sistemáticamente como fuente de alimentos tradicionales y pudiera emplearse en la alimentación animal.

El pseudotallo y las hojas representan más del 60% de la biomasa seca que se produce en las plantaciones de plátano (Márquez, 1991), sin embargo, en la mayoría de los casos estos subproductos quedan en el campo o se le da pobre uso como fuente de alimento para los animales (Izquierdo, 2009).

b) Características de la Harina Foliar de Plátano

La harina de Follaje de Plátano, es un producto seco obtenido por el secado al sol y molido de follaje de plátano. Que cual disminuye considerablemente su voluminosidad y pueden ser almacenados con facilidad. Además, esta harina de residuos foliares puede ser incorporada a dietas convencionales de granos y cereales (Scielo, 2003).

La Harina de Residuos Foliares de Plátano, es destinada a la alimentación de ganado, para ello se precisa ciertos cuidados agronómicos al momento de la recolección de los residuos foliares para no contaminarla con partículas extrañas ni frutos (García, 1998).

c) Valor Nutritivo de la Harina Foliar de Plátano

La mayor parte de la información disponible sobre algunos aspectos de la composición química de hojas y pseudotallos de plátanos ha sido originada en estudios hechos sobre la alimentación de animales rumiantes con residuos de esta planta como se detalla en el cuadro 4 (García, 1995).

Cuadro 4. Análisis Proximal de la Harina de Follaje de Plátano en Base Seca (%)

Propiedad	%
Materia Seca	91,70
Proteína Cruda	12,70
Grasa Cruda	10,28
Fibra Cruda	24,38
Cenizas	12,60
Nifex	40,04
Energía Metabolizable (Kcal/g)	1,41
Calcio	1,53
Fosforo	0,22

Fuente: Rosales y Tang, (1996), García, Chicco y Carnevali, (1973)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de San Martín de Padilla del municipio de Coroico capital de la provincia de Nor Yungas del Departamento de La Paz, siendo también la primera Sección Municipal de la Provincia.

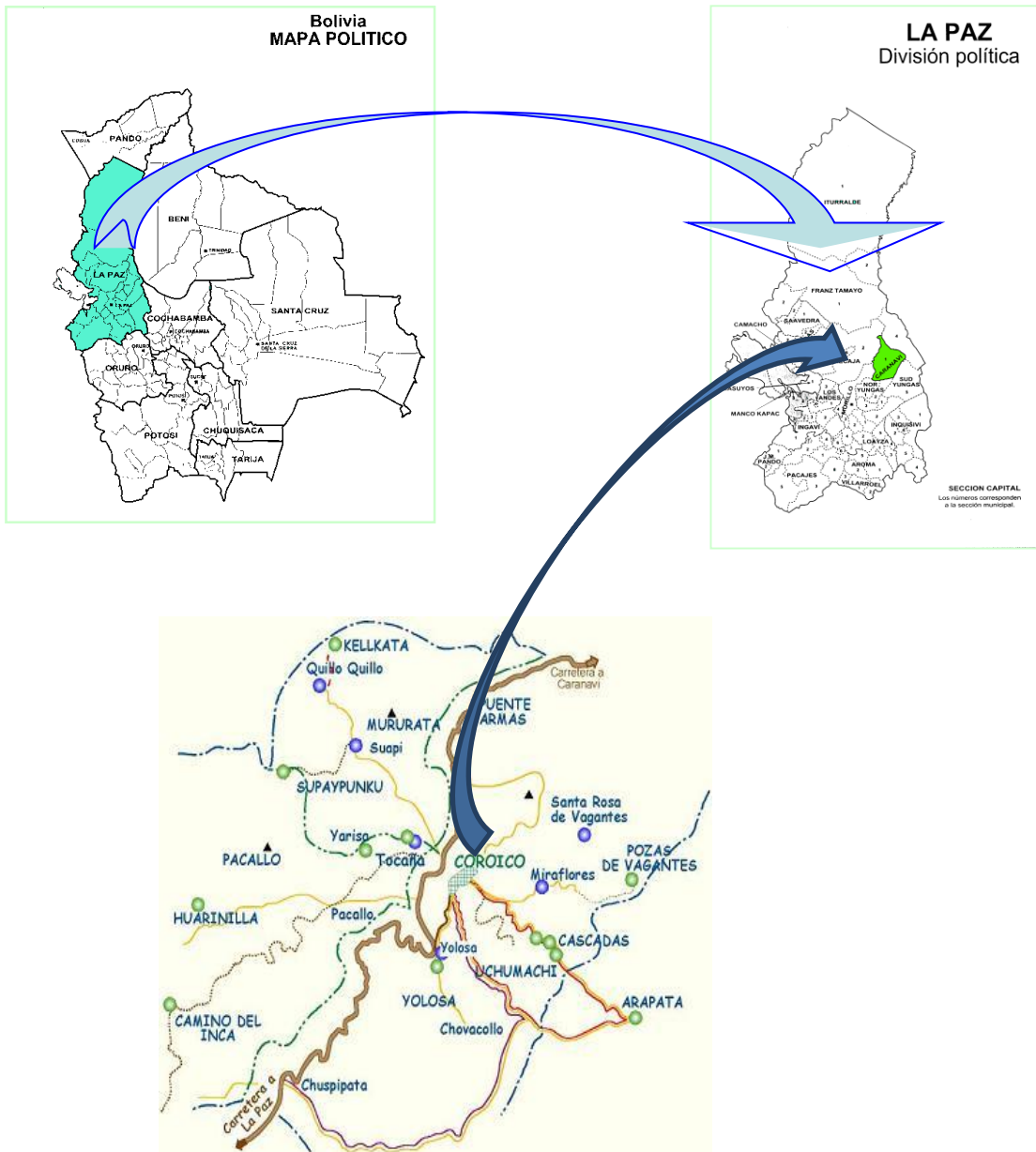


Figura 2. Ubicación de Área de Estudio

3.1.1. Ubicación Geográfica

La Comunidad de Padilla del Municipio de Coroico se encuentra geográficamente ubicada en la Provincia Nor Yungas del Departamento de La Paz, que se encuentran entre los paralelos 16° 11' 00" de latitud sur y 67° 44' 00" de longitud Oeste a una altitud de 1740 m.s.n.m., a una distancia de 98.5Km de la ciudad de La Paz. (SENAMHI, 2010).

3.2. Características Generales de la Zona

3.2.1. Clima

La temperatura media anual es de 18.4°C teniendo una variación que fluctúa entre 16.6°C como mínima extrema y 25.6°C como máxima extrema, la precipitación pluvial oscila en 1227 mm anual en promedio los que se manifiestan durante todo el año (SENAMHI, 2010).

3.2.2. Suelo

Los suelos de la zona son de pie de monte, la formación geológica es de areniscos terciarios rojos, los cuales determina una mayor fertilidad y una mayor riqueza en potasio. Son de tipo franco arenosos a franco arcilloso. Químicamente son suelos débilmente lixiviados con saturación de bases que varía de alto a muy alto, y con una relación de neutro a fuertemente alcalino. El contenido de la materia orgánica es alto y crece más aún en la profundidad (SENAMHI, 2010).

3.2.3. Vegetación

La zona pertenece a un bosque húmedo con alto rango de dosel que alcanza los 20 m. en promedio y con emergentes que sobrepasan los 30m, entre las especies más comunes se destacan: Ambaybo, Calaguala, Cañahueca nativa, Chima,

Charo, Charillo, Chuchió, Chonta o chontaloro, Cocotero, Cocotero plumoso, Pacay, Motacu, Palo de balsa, Palo Santo, Tacuara, Siquili (SENAMHI, 2010).

3.3. Materiales

3.3.1. Material Biológico

En la investigación se utilizaron a 240 pollos parrilleros BB de la línea Ross-308 (120 machos y 120 hembras) los que fueron adquiridos de la distribuidora de alimentos CAYCO.

3.3.2. Material de Escritorio

Los materiales de escritorio utilizados fueron, computadora, cuaderno de apuntes, bolígrafos, impresora, lápices, marcadores, engrapadora, hojas bon tamaño carta y borrador.

3.3.3 insumos Alimenticios

Los ingredientes utilizados en el estudio fueron, maíz, sorgo, torta de soya, afrecho, premix vitamínico, sal común, harina de hojas de plátano, alimento balanceado de crecimiento y acabado.

3.3.4 Material de Campo

Para el trabajo de campo se contó con balanzas tipo reloj (capacidad de 10kg), termómetro, bebederos, comederos, alambre tejido, listones, planilla de registro, libreta de campo, cámara digital e insumos veterinarios.

3.4. Métodos

3.4.1. Etapa Pre Experimental

3.4.1.1 Preparación y Desinfección del Galpón

Como medidas de bioseguridad se inició con la preparación del galpón para la llegada de los pollitos BB de la siguiente manera, primeramente, se realizó la limpieza del galpón con agua a presión y el uso de escobillas, se desinfecto el galpón con detergente (hipoclorito de sodio) se flameo todo el galpón, la desinfección finalizo con el encalado de las paredes del galpón, una vez desinfectado el galpón se aplicó el correspondiente vació sanitario por 15 días, posteriormente se realizó la preparación de la cama con cascarilla de arroz procediendo al armado del redondel de cartonplas para la recepción de pollitos BB.

3.4.1.2 Elaboración de Harina de Hojas de Plátano

Para la elaboración de la Harina de Residuos Foliare del Plátano, la materia prima fue recolectada al momento de la cosecha del fruto, teniendo cuidado de no mezclar con algunos frutos, posteriormente se realizó la selección separando algunas impurezas, para luego proceder al secado y deshidratado de las hojas las cuales se molieron en un molino a martillo, posteriormente se empacaron en bolsas plásticas hasta el momento de usarlas para la preparación de la ración.



Fotografía 1. Elaboración de Harina de Hojas de Plátano

3.4.1.3 Elaboración de las Raciones

Se procedió a realizar la formulación de las raciones utilizando el programa Zootec v2.0, cuatro raciones para el periodo de crecimiento y cuatro raciones para el periodo de acabado, una para cada tratamiento de acuerdo a los requerimientos nutricionales, sexo y a los niveles de Harina de Hojas de Plátano a implementar



Fotografía 2. Elaboración del Alimento

3.4.1.4 Preparación del Galpón para la Llegada de los Pollitos BB

Se preparó el galpón para la llegada de los pollitos BB, se instaló la campana criadora, el redondel de crianza, el galpón tenía una temperatura de 32°C-36°C

aproximadamente y se procedió a ubicar los comederos y bebederos, la alimentación fue dos veces por día, se brindó de agua sin restricción hasta que los pollos BB llegaron a los 15 días al inicio de la etapa de crecimiento en la que se desarrolló el estudio.

3.4.2. Etapa Experimental

La etapa experimental tuvo su inicio a los 15 días, se prepararon treinta unidades para los diez tratamientos y sus respectivas repeticiones, cada unidad contaba con su comedero y bebedero, en cada tratamiento se tuvo una ración diferente según los niveles de Harina de Hoja de Plátano planteados en el estudio.

Cuadro 5. Ración etapa de crecimiento

ETAPA DE CRECIMIENTO					
PC 20%					
EM 3200 KCAL/KG					
NIVEL HARINA DE HOJAS DE PLATANO	0%	1%	3%	5%	7%
ALIMENTO					
Maíz Amarillo	66	65	63	62	61
Afrecho de Trigo	3	3	3	3	3
Harina Soya 44%	26	26	26	26	25
Sorgo	4	4	4	3	3
Harina de Hojas de Plátano	0	1	3	5	7
Sal Común	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pre Mezcla Vit-Min	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
TOTAL	100	100	100	100	100

Elaboración propia

Cuadro 6. Ración etapa de acabado

ETAPA DE ACABADO					
PC 18%					
EM 3200 KCAL/KG					
NIVEL HARINA DE HOJAS DE PLATANO	0%	1%	3%	5%	7%
ALIMENTO					
Maíz Amarillo	60	58	57	55	55
Afrecho de Trigo	3	3	3	3	3
Harina Soya 44%	33	33	32	32	31
Sorgo	3	4	4	4	3
Harina de Hojas de Plátano	0	1	3	5	7
Sal Común	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pre Mezcla Vit-Min	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
TOTAL	100	100	100	100	100

Elaboración propia

La etapa de crecimiento duro 15 días, posterior a esta el estudio continuo con la etapa de acabado que tuvo una duración de 23 días, en total el estudio se realizó en 38 días.

**Fotografía 3.** Preparación del Galpón

3.4.2.1 Toma de Datos

La toma de datos se realizó en planillas de control (registros) según la variable. Para la ganancia de peso se tomaron los datos cada 7 días, de la misma manera se procedió para el peso del alimento rechazado y alimento ofrecido, para las variables económicas se tomaron los datos una vez finalizado el estudio.



Fotografía 4. Pesaje de los Pollos Parrilleros

3.4.3. Método Estadístico

3.4.3.1. Análisis Estadístico

Para el presente trabajo de investigación se utilizó el diseño estadístico completamente al azar con arreglo bifactorial, porque en este estudio existió igualdad en el manejo de los pollos parrilleros y los materiales utilizados con diez tratamientos cada uno de 8 pollos parrilleros y tres repeticiones. En contexto se definió en función a los factores de estudio las cuales según Ibáñez (2000), son más adecuadas para realizar el planteamiento experimental debido a que la información que se obtuvo de los experimentos fue más amplia de manera que permitió comparar los tratamientos. El ensayo duró 38 días.

$$Y_n(ik) = \mu + \alpha_i + \delta_k + (\alpha\delta)_{ik} + \epsilon_n(ik)$$

Donde:

$Y_n(ik)$ = Es una Observación Cualquiera

μ = Es la Media General.

α_i = Efecto del i-ésimo Nivel de Harina de Plátano

δ_k = Efecto del k-ésimo Sexo

$(\alpha\delta)_{ik}$ = Efecto del i-ésimo Nivel de Harina de Hojas de Plátano por el k-ésimo Sexo

$\epsilon_n(ik)$ = Error Experimental

Fuente. Ibáñez, (2000)

Para la comparación de medias y determinar las significancias estadísticas se utilizó la prueba de Duncan a un nivel de probabilidad de 5%.

3.4.3.2. Factores de Estudio

Para el trabajo realizado se tomó dos factores principales y una interacción entre ambos.

Cuadro 7. Factores y Niveles del Ensayo

Factores	Nivel
FA = Harina de Hojas de Plátano	a_1 = Testigo 0% a_2 = 1% a_3 = 3% a_4 = 5% a_5 = 7%
FB = Sexo de los Pollos Parrilleros	b_1 = Macho b_2 = Hembra

3.4.3.3. Tratamientos

A partir de los factores principales, los pollos parrilleros Ross-308 fueron distribuidos al azar en diez tratamientos establecidos de la siguiente manera:

Cuadro 8. Combinación de los Niveles para la Obtención de Tratamientos

Tratamiento	Combinación	Descripción
T1	a ₁ b ₁	Testigo en machos sin Harina de Hojas de Plátano Ración (0%)
T2	a ₁ b ₂	Testigo en Hembras sin Harina de Hojas de Plátano Ración (0%)
T3	a ₂ b ₁	Harina de Hojas de Plátano Ración para Machos (1%)
T4	a ₂ b ₂	Harina de Hojas de Plátano Ración para Hembras (1%)
T5	a ₃ b ₁	Harina de Hojas de Plátano Ración para Machos (3%)
T6	a ₃ b ₂	Harina de Hojas de Plátano Ración para Hembras (3%)
T7	a ₄ b ₁	Harina de hojas de plátano en la ración para machos (5%)
T8	a ₄ b ₂	Harina de Hojas de Plátano Ración para Hembras (5%)
T9	a ₅ b ₁	Harina de Hojas de Plátano Ración para Machos (7%)
T10	a ₅ b ₂	Harina de Hojas de Plátano Ración para Hembras (7%)

3.4.3.4. Variables de Estudio

Las variables evaluadas durante el proceso de investigación fueron las siguientes:

a) Consumo de Alimento

Según Alcázar (2002), es el alimento consumido por el animal durante un periodo de tiempo, este se calculó tomando en cuenta la cantidad de alimento dado menos el alimento rechazado por día.

Por tanto, para obtener el consumo de alimento se empleó la siguiente fórmula:

$$C. \text{Alim}(\text{g}) = \text{alimento dado} - \text{alimento rechazado}$$

La cantidad de alimento consumido por tratamiento fue registrado diariamente, y posteriormente, fueron ajustadas a intervalos de 7 días.

b) Conversión Alimenticia

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

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

Dónde:

CA = Conversión alimenticia (gr/gr)

CMS = Consumo total de alimento (gr)

GP = Ganancia de peso (gr)

c) Peso Vivo Inicial

Una vez terminada la fase de inicio, se llegó a pesar el peso vivo de las aves al comienzo del ensayo.

d) Peso Vivo

Se llegó a pesar el peso vivo de los 8 pollos parrilleros por repetición cada 7 días, tanto en la fase de crecimiento y acabado. (Fuente: Elaboración Propia).

e) Peso Vivo Final

Se llegó a pesar el peso vivo de los 8 pollos parrilleros por repetición al final del ensayo. (Fuente: Elaboración propia).

f) Peso Canal

Se llegó a pesar el peso canal que incluye el sistema óseo, muscular y graso de los cinco pollos por repetición. (Mendizábal, 2000).

g) Porcentaje de Mortalidad

la mortalidad se expresa en porcentaje sobre el total de animales inicialmente criados y es calculada con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\text{Numero de animales muertos}}{\text{Numero de animales total}} * 100$$

h) Evaluación Económica

El análisis económico tiene por finalidad determinar la rentabilidad de los tratamientos en estudio 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 Brevis (1990), y está basado en:

- i) Se considera el beneficio neto (BN), como indicador de la factibilidad económica de los tratamientos aplicados. Y fue obtenida mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{BN = BB - (CV + CF)}$$

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 insumo utilizado por tratamiento.

Los Costos Fijos (CF), son los gastos económicos efectuados en la adquisición de los pollitos BB, GLP, mano de obra, y productos veterinarios. Se consideró que los costos sean iguales o únicos para todos los tratamientos.

Los Costos Totales (CT), resulta de la suma de los gastos incurridos en el ensayo CV y CF.

ii) El Beneficio Bruto (BB) de cada tratamiento, fue obtenida a partir de la siguiente ecuación:

$$\mathbf{BB = PVA \times PC}$$

El PC, simboliza al precio de comercialización de la carne de pollo faenado en el mercado local (Bs/ kg).

iii) La relación Beneficio - Costo se obtuvo mediante la siguiente fórmula: $\mathbf{B/C = BB/ CT}$

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

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Con la aplicación de harina de hojas de plátano en los tratamientos de la dieta de los pollos parrilleros, se consiguieron los siguientes resultados que se detallan a continuación:

4.1. Consumo de Alimento

Con los datos obtenidos sobre el consumo de alimento durante las etapas de crecimiento y acabado, se realizó el análisis de varianza y la respectiva prueba de comparación de Duncan.

4.1.1. Fase de Crecimiento

Como se puede apreciar en el análisis de varianza sobre el consumo de alimento en la fase de crecimiento (cuadro 9), existen diferencias altamente significativas en el factor niveles de Harina de Hojas de plátano (FA) y en el factor sexo (FB) con una probabilidad de ($p < 0.01$) en el promedio del consumo de alimento por efecto de los tratamientos aplicados (harina de hojas de plátano), se puede ver que no existe diferencia significativa en la interacción (A*B).

Cuadro 9. Análisis de Varianza de Consumo de Alimento en la Fase de Crecimiento

FV	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG
Harina de Hojas de Plátano (FA)	4	45377.27	15125.75	68.88	<.0001	**
Sexo (FB)	1	350625.63	350625.63	797.77	0.0001	**
Interacción (AxB)	4	3498.25	874.56	1.99	0.1215	NS
Error	30	13185.25	439.51			
Total	39	371736.78				

(*) Diferencia significativa ($p < 0.05$)

(**) Diferencia altamente significativa ($p < 0.01$)

(n.s.) Diferencia no significativa ($p < 0.05$)

El coeficiente de variación es de 4.07%, que indica que los datos son confiables. La media de consumo de alimento es de 1833.93 g./pollo, los se encuentran dentro de los parámetros permitidos.

4.1.1.1. Factor Nivel de Harina de Hojas de Plátano

Con la prueba de significancia de Duncan ($p < 0.05$) se pudo comparar los niveles de consumo de alimento, se puede apreciar que todos los tratamientos son estadísticamente diferentes, tal como se muestra en el cuadro 10.

Plot (1981), menciona que el consumo de alimento está determinado por la apetencia y la digestibilidad, en general las aves prefieren alimentos claros de sabores atenuados, mezclados o sueltos, granos enteros o partidos de origen vegetal y un ambiente tranquilo con suficiente agua.

Cuadro 10. Comparación de Medias por el Método de Duncan, Consumo de Alimento para el Factor Nivel de Harina de Hoja de Plátano en la Fase de Crecimiento

Nivel de Harina de Hojas de Plátano	Promedio (g)	Prueba de DUNCAN (5%)
0%	900.19	A
1%	828.93	B
3%	789.17	C
5%	756.22	D
7%	731.12	E

Con la ración testigo, el consumo promedio de alimento fue 900.19g por pollo, cantidad superior estadísticamente en relación al resto de los tratamientos. Los pollos a los cuales se les proporciono las raciones con niveles del 1, 3, 5 y 7% de harina de hojas de plátano, consumieron 828.93, 789.17, 756.22 y 731.12g de alimento por pollo parrillero respectivamente, son diferentes estadísticamente hablando e inferiores al tratamiento testigo.

En el cuadro 10, se puede apreciar que el consumo de alimento disminuye a medida que la cantidad de Harina de Hojas de Plátano se incrementa en la dieta. Los resultados, muestran la interacción entre el tipo de alimento y el consumo. El consumo de alimentos probablemente, también se deba a la textura de la Harina de Hojas de Plátano, porque se pudo observar que los pollos seleccionan las partículas de mayor tamaño, dejando en los comederos las más finas; la granulometría es importante para que el pollo parrillero no tenga la posibilidad de elegir y consuma todos los nutrientes aportados en la dieta de forma homogénea (Sánchez, 2005).

4.1.1.2. Factor Sexo

El factor sexo, presenta diferencias altamente significativas en lo que se refiere al consumo de alimento en toda la fase de crecimiento. La diferencia es debida a que el consumo de los machos fue mayor que el de las hembras.

Sturkie (1995), al respecto indica que cuando machos y hembras se alimentan con la misma dieta, los machos consumen más alimento que las hembras y aprovechan mejor las proteínas y los minerales, aumentando de esta manera más su peso por unidad de tiempo.

Cuadro 11. Comparación de Medias por el Método de Duncan, Consumo de Alimento para el Factor Sexo en la Fase de Crecimiento

Sexo	Promedio (g)	Prueba de DUNCAN (5%)
Machos	972.33	A
Hembras	742.20	B

Como se puede apreciar en la prueba de Duncan al 5% (cuadro 11), para el consumo de alimento del factor sexo, la media en los machos es de 972.33g, mayor estadísticamente con respecto a la media de consumo de las hembras de 742.20g.

4.1.2. Fase de Acabado

La etapa de acabado, según el análisis estadístico (cuadro 12), muestra diferencias significativas a una probabilidad de ($P \leq 0,05$), entre las cantidad de alimento consumido, por efecto de los tratamientos aplicados (Niveles de Harina de Hojas de Plátano y diferencias altamente significativas en el factor sexo a una probabilidad de ($p < 0.01$), mostrando así que la Harina de Hojas de Plátano influye en el consumo de alimento, por otra parte la interacción (A*B) no presenta diferencias significativas.

Cuadro 12. Análisis de Varianza de Consumo de Alimento en la Fase de Acabado

FV	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG
Harina de Hojas de Plátano (FA)	4	0.63	0.21	7.39	0.0108	*
Sexo (FB)	1	0.47	0.47	369.56	0.0001	**
Interacción (A x B)	4	0.006	0.002	1.16	0.3479	NS
Error	30	0.04	0.001			
Total	39	0.52				

CV = 4.17%, Media = 2546.35

(*) Diferencia Significativa ($p < 0.05$)

(**) Diferencia Altamente Significativa ($p < 0.01$)

(n.s.) Diferencia no Significativa ($p < 0.05$)

El Coeficiente de Variación Obtenido fue del 4.17%, que nos demuestra que los datos obtenidos son considerados como confiables.

4.1.2.1. Factor Nivel de Harina de Hojas de Plátano

Mediante la comparación del alimento total consumido realizada para la fase de acabado mediante la prueba de Duncan ($p < 0.05\%$), como se aprecia en el cuadro 13, se observó que los niveles de consumo de las raciones suplementadas con Harina de Hojas de Plátano no son similares entre sí, existiendo diferencias significativas.

Vaca (1992), menciona que la alimentación de los pollos parrilleros deben ser más especializada en cuanto al aspecto nutricional, debido al alto metabolismo y rápido crecimiento, ya que cualquier falla en la alimentación puede afectar negativamente en los costos de producción.

Cuadro 13. Comparación de Medias por el Método de Duncan, Consumo de Alimento para el Factor Nivel de Harina de Hoja de Plátano en la Fase de Acabado

Nivel de Harina de Hojas de Plátano	Promedio (g)	Prueba de DUNCAN (5%)
0%	5798.1	A
1%	4689.0	BA
3%	4547.2	B
5%	4376.5	B
7%	4252.1	B

Se puede apreciar en el cuadro 13 que el Nivel de Harina de Hojas de Plátano de 0% es el que alcanzo un mayor consumo de alimento con una media de 5798.1g superior al nivel de 1 % que presenta un promedio de 4689g y los niveles de 3, 5, 7% con medias de 4547.2, 4376.54 y 4252.1g respectivamente siendo el nivel del 7% el de menor consumo, observándose que la cantidad de alimento consumido va disminuyendo a medida que la cantidad de harina de hojas de plátano va aumentando en la dieta.

4.1.2.2. Factor Sexo

El factor sexo presentó diferencias altamente significativas en el consumo de alimento en la fase de acabado donde los machos presentaron un mayor consumo en relación a las hembras.

Urritia (1997), señala que los machos presentan un consumo de alimento mayor que las hembras y aprovechan mejor los nutrientes de un alimento.

Al respecto Sturkie (1995), menciona que el consumo de alimento aumenta a medida que incrementa su peso y tiempo de vida. El mismo autor indica que el consumo de alimento entre ambos sexos varía debido a su capacidad genética que presenta.

Cuadro 14. Comparación de Medias por el Método de Duncan, para el Factor Sexo Consumo de Alimento en la Fase de Acabado

Sexo	Promedio (g)	Prueba de DUNCAN (5%)
Machos	5802.3	A
Hembras	4623.5	B

Como se muestra en el cuadro 14, de la prueba de Duncan el consumo de alimento para el factor sexo, se puede observar que la media de consumo de los machos es 5802.32g, mayor y estadísticamente diferente con respecto a la media de consumo de las hembras de 4623.56g.

Con las condiciones homogéneas de manejo con las que se realizó el presente trabajo de investigación, con singularidad de las dietas suministradas en las que se implementa la Harina de Hojas de Plátano, se puede observar que las diferencias significativas en el consumo del alimento están en estrecha relación con el grado de palatabilidad de las raciones.

Sainsbury (1980), el cual indica que mediante las células táctiles del pico el 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. No hay datos de que los pollos tengan capacidad para oler.

North (1986), corrobora que las aves tienen la capacidad de diferenciar los alimentos, la sensibilidad de sus papilas gustativas capacita al ave para gustar ciertos sabores, que en parte determina el tipo de alimento que consume. Los sentidos del oído y visual se encuentran bien desarrollados en el pollo, que es capaz de distinguir veinte colores; el olfato es de baja magnitud.

A medida que la edad y peso de los pollos parrilleros fue incrementando, los niveles de consumo de alimento de igual manera se fueron incrementando, reconociendo lo manifestado por Benolf (1982), citado por Flores (2004), donde

señala que el consumo está ligado fuertemente a la biodisponibilidad y la homogeneidad de la dieta, además a la palatabilidad de las dietas, peso, genotipo y sexo en los pollos parrilleros en estudio.

Varios son los factores que influyen en el consumo de alimento y uno de los cuales es la forma de presentación del alimento, los tratamientos en estudio, con excepción de la dieta testigo eran una mezcla de alimentos triturados en forma de migajas (torta de soya, maíz, y sorgo), y el alimento de consistencia un poco más fina como el afrecho de trigo y la harina de hojas de plátano, y se pudo apreciar que los pollos consumían en preferencia los alimentos granulados, dejando así las partículas más finas.

North (1986), esta selección, es debido a que las aves encuentran las mezclas finamente trituradas sin buen sabor, son muy secas y pegajosas; también señala que cuanto más voluminoso sea el alimento, mayor será el consumo de agua, mayor líquido es desechado en las heces.

4.2. Conversión Alimenticia

El índice de conversión alimenticia fue obtenido entre la relación del alimento consumido y el peso vivo de los pollos durante las etapas de crecimiento y acabado.

Con los datos de la conversión alimenticia se realizó el análisis de varianza y la prueba de comparación de Duncan.

4.2.1. Fase de Crecimiento

El análisis de varianza realizado para la variable conversión alimenticia nos muestra que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de Harina de Hojas de Plátano (FA) utilizados y la interacción (A*B) con una

probabilidad del ($P \leq 0,05$), pero si se puede apreciar que existen diferencias altamente significativas en el factor sexo (FB) probabilidad del ($P \leq 0,01$) como se puede apreciar en el cuadro 15.

Cuadro 15. Análisis de Varianza para la Conversión Alimenticia en la Fase de Crecimiento

FV	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG
Harina de Hojas de Plátano (FA)	4	0.18	0.06	0.78	0.5398	NS
Sexo (FB)	1	0.13	0.13	74.79	0.0001	**
Interacción (AxB)	4	0.02	0.004	2.51	0.0627	NS
Error	30	0.05	0.002			
Total	39	0.41				

(*) Diferencia Significativa ($p < 0.05$)

(**) Diferencia Altamente Significativa ($p < 0.01$)

(n.s.) Diferencia no Significativa ($p < 0.05$)

El coeficiente de variación hallado es de 3.34% señala que los datos fueron manejados de manera adecuada y son confiables. La prueba de medias de Tukey ($p < 0.05$) nos refleja lo aseverado anteriormente, que los tratamientos no tuvieron significancia entre sí como se muestra en el cuadro 15.

4.2.1.1. Factor Nivel de Harina de Hojas de Plátano

Según el análisis de varianza para la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento, muestra que existe una alta diferencia significativa en el factor Nivel de Harina de Hojas de Plátano en la Ración

Cuadro 16. Comparación de Medias por el Método de Duncan, Conversión Alimenticia para el Factor Nivel de Harina de Hoja de Plátano en la Fase de Crecimiento

Nivel de Harina de Hojas de plátano	Promedio (g)	Prueba de DUNCAN (5%)
7%	1.91	A
5%	1.65	A
3%	1.64	A
1%	1.62	A
0%	1.59	A

Pero se puede apreciar en el cuadro 16, la mayor conversión alimenticia obtenida fue la del nivel 7% con una conversión alimenticia promedio de 1.91 seguida de los niveles 5, 3, 1% con promedios de 1.65 1.64 y 1.62 respectivamente y por último el que menor conversión alimenticia obtuvo fue el nivel 0% con 1.59 en promedio. Se puede apreciar que a mayor contenido de harina de hojas de plátano mayor es la conversión alimenticia mostrando en el nivel 7% tuvo que para ganar un kg de peso vivo necesita 1.9kg de alimento, y el otro extremo sería el tratamiento testigo en el que necesita 1.6kg de alimento para poder ganar 1kg de peso vivo.

De acuerdo ALG (2002), en la etapa de crecimiento, los pollos pueden presentar un promedio de conversión alimenticia de 1.57, por otro lado Flores (2004), en un estudio realizado en pollos, obtuvo a los 30 días de vida una conversión alimenticia de 1.71. El mejor dato obtenido en el ensayo, le pertenece al testigo con el 1.59, encontrándose de esta manera dentro de los parámetros revisados en literatura.

4.1.1.2. Factor Sexo

En el factor sexo se aprecia que existen diferencias altamente significativas, en la que los machos presentaron una mejor respuesta en la conversión alimenticia que las hembras.

Sturkie (1995), menciona que la eficiencia de conversión alimenticia de la ración depende del nivel energético de la dieta, asociados a la genética del sexo. Frandson (1995), indica que el aumento de la corpulencia en el macho en comparación con la hembra es debido a la testosterona, hormona secretada principalmente en el testículo, que induce y mantiene los caracteres sexuales masculinos.

Cuadro 17. Comparación de Medias por el Método de Duncan, Conversión Alimenticia para el Factor Sexo en la Fase de Crecimiento

Sexo	Promedio (%)	Prueba de DUNCAN (5%)
Machos	1.60	A
Hembras	1.89	B

En la prueba de Duncan al 5% (cuadro 17), la conversión alimenticia para el factor sexo, señala que los machos mostraron una media de conversión de 1.60 diferente estadísticamente a la media de conversión de las hembras de 1.89. Flores (2004), menciona que los machos a los 30 días de vida presentan una conversión alimenticia de 1.58 y las hembras 1.64.

Según ALG (2004), a los 30 días de vida, los machos pueden presentar una conversión alimenticia de 1.56 y las hembras 1.59.

4.2.2. Fase de Acabado

Se determinó mediante el análisis de varianza (cuadro 18), que no existen diferencias significativas entre los índices de conversión alimenticia en el factor Niveles de Harina de Hojas de Plátano (FA) ni en la interacción (A * B) con una probabilidad del ($P \leq 0,01$), pero si existe diferencias altamente significativas en el factor sexo (FB) con una probabilidad del ($P \leq 0,05$). Demostrando que los niveles de harina de hojas de plátano administrados no tienen ninguna relevancia en la conversión alimenticia.

Cuadro 18. Análisis de Varianza para la Conversión Alimenticia en la Fase de Acabado

FV	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG
Harina de Hojas de Plátano (FA)	4	0.40	0.13	1.72	0.24	NS
Sexo (FB)	1	0.08	0.08	12.96	0.001	**
Interacción (AxB)	4	0.06	0.01	2.36	0.07	NS
Error	30	0.18	-	-	-	-
Total	39	0.67	-	-	-	-

(*) Diferencia significativa ($p < 0.05$)

(**) Diferencia altamente significativa ($p < 0.01$)

(n.s.) Diferencia no significativa ($p < 0.05$)

El coeficiente de variación para la etapa de acabado fue de 12.11%, y se considera que los datos obtenidos son confiables.

4.2.2.1. Factor Nivel de Harina de Hojas de Plátano

Mediante la comparación realizada para la variable índices de conversión por el método de Duncan ($p < 0.05$), como se detalla en el cuadro 19, se demuestra que las diferencias en los índices conversión alimenticia de los tratamientos estudiados no son distintos estadísticamente siendo solamente de carácter numérico.

Cuadro 19. Comparación de Medias por el Método de Duncan, Conversión Alimenticia para el Factor Nivel de Harina de Hoja de Plátano en la Fase de Acabado

Nivel de Harina de Hojas de Plátano	Promedio (%)	Prueba de DUNCAN (5%)
7%	2.57	A
5%	2.35	A
3%	2.24	A
1%	2.16	A
0%	2.06	A

De acuerdo a los datos registrados durante la etapa de acabado de los pollos, la conversión alimenticia más eficiente la obtuvo con la dieta con un nivel de harina de hojas de plátano del 1%, y la más deficiente conversión resultó de la aplicación del 7% de harina de hojas de plátano.

4.2.2.2. Factor Sexo

El factor sexo presento diferencias altamente significativas en la conversión alimenticia a en la etapa de acabado; esta variación es debido a que los machos presentaron mejor conversión alimenticia que las hembras.

Según North (1990), manifiesta que ciertas líneas han sido creadas especialmente para producción de carne, ya que son capaces de engordar rápidamente y económicamente a estas especies se incorporaron genes necesarios para determinadas funciones que permitan obtener productos acordes a las necesidades del consumidor.

Cuadro 20. Comparación de Medias por el Método de Duncan, Conversión Alimenticia para el Factor Sexo en Fase de Acabado

Sexo	Promedio (%)	Prueba de DUNCAN (5%)
Machos	2.18	A
Hembras	2.44	B

Como se puede apreciar en la prueba de Duncan (cuadro 20) para la conversión alimenticia del factor sexo, los machos presentaron una media de conversión de 2.18, diferente estadísticamente con respecto a la media de las hembras de 2.44.

ALG, (2004), menciona que el promedio de conversión alimenticia en la etapa de acabado es de 1.82, tanto para machos y hembras. Arbor Acres (1995), expresa una conversión para pollos machos de 8 semanas de 2.09 y para hembras de la misma edad de 2.15, existiendo una diferencia siempre a favor de los machos. En general se pudo apreciar que durante las etapas de crecimiento la conversión alimenticia del nivel 0% resulta ser la más eficiente esto no cambia de ninguna forma en la etapa de acabado resultando ser la más eficiente la conversión alimenticia. Que mostro mayor eficacia en la etapa de acabado fue la que contenía 0% de Harina de Plátano con un índice de 2.06 en este caso los pollos tendrían que consumir menos cantidad de alimento para producir la misma cantidad de carne que el resto de los tratamientos.

Como se puede observar la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento fue mejor que en la etapa de acabado y se incrementó a medida que los pollos fueron creciendo y que el de mejor conversión alimenticia fue la que contenía 0% de Harina de Hojas de Plátano, siendo esta la que mejor se asimilo, la que obtuvo mejores pesos vivos y un mejor consumo de alimento en relación a las dietas con Harina de Hojas de Plátano. Lo que nos muestra que para ganar un 1kg de peso vivo el pollo tendrá que consumir 2.06kg de alimento que en general está en el rango para la crianza de pollos en donde la conversión alimenticia de referencia es 2.03 según Flores (2004).

Condori (2008) y Pérez (2009), obtuvieron conversiones alimenticias de 1.77 y 2 en promedio, respectivamente resultados inferiores a los del presente trabajo de investigación, Choque (2008), halla conversiones alimenticias de 2.1 en promedio similares a las del presente estudio.

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 eficientemente ha sido criado el animal.

Alcanzar (2002), indica que la conversión alimenticia es la transformación de los alimentos que recibe un animal en producto animal. Podemos señalar que la adición de harina de hojas de plátano en la dieta de los pollos no tiene efectos significativos en la conversión alimenticia para los niveles propuestos, esto se debe a que el aporte de masa es muy pequeño en relación al consumo.

4.3. Peso del Pollo

Con los datos obtenidos del peso vivo en las etapas de crecimiento y acabado, se realizó el correspondiente análisis de varianza y la respectiva prueba de comparación de Duncan.

4.3.1. Peso en la Fase de Crecimiento

El análisis de varianza para la inclusión de Harina de Hojas de Plátano en la dieta alimenticia de los pollos parrilleros en la etapa de crecimiento, tal como se muestra en el cuadro 21, tuvo efectos altamente significativos en factor de Niveles de Harina de Hojas de Plátano (FA) y el Factor Sexo (FB) a una probabilidad del ($P \leq 0,01$), y una diferencia no significativa en la interacción (A * B) a una probabilidad del ($P \leq 0,05$).

Cuadro 21. Análisis de Varianza para el Peso Vivo de la Fase de Crecimiento

FV	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG
Harina de Hojas de Plátano (FA)	4	41048.30	13682.76	36.37	<.0001	**
Sexo (FB)	1	658948.90	658948.90	748.31	0.0001	**
Interacción (AxB)	4	9037.35	2259.34	2.57	0.0584	NS
Error	30	6417.50	880.58	-	-	-
Total	39	767071.90	-	-	-	-

(*) Diferencia significativa ($p < 0.05$)

(**) Diferencia altamente significativa ($p < 0.01$)

(n.s.) Diferencia no significativa ($p < 0.05$)

El coeficiente de variación fue de 3.09 %, mostrando que los datos fueron manejados de forma adecuada y son confiables.

4.3.1.1. Factor nivel de Harina de Hojas de Plátano

Con la comparación de los rendimientos en peso mediante la prueba de medias de Duncan ($p < 0.05$), (cuadro 19), los pollos que consumieron la dieta con nivel de Harina de Hojas de Plátano de 0%, alcanzaron un peso promedio de 1108.33 g, siendo estadísticamente mayor a los otros niveles de harina de hojas de plátano aplicadas, debido a que este fue el más consumido que el resto de los niveles por su alta palatabilidad como se describe en el cuadro 22

Cuadro 22. Comparación de Medias por el Método de Duncan, Peso Vivo para el Factor Nivel de Harina de Hoja de Plátano en la Fase de Crecimiento

Nivel de harina de Hojas de Plátano	Promedio (g)	Prueba de DUNCAN (5%)
0%	1108.33	A
1%	993.75	B
3%	975.83	B
5%	966.92	B
7%	959.17	B

Los pollos con Harina de Hojas de Plátano en niveles de 1, 3, 5, 7% respectivamente alcanzaron pesos promedios de 993.75, 975.83, 966.92 y 959.17g/pollo respectivamente, siendo similares al no existir diferencias estadísticamente significativas, concluyéndose así que los niveles de harina de hojas de plátano no tuvieron efectos significativos en el peso de los pollos en la etapa de crecimiento. Observándose que la dieta que obtuvo menor peso promedio fue la que contiene un 7% de harina de hojas de plátano con 959.17g. Blanco (2002), encontró un promedio de peso vivo a los 30 días de vida de 1600gr. Flores (2004), en un ensayo, encontró que en la etapa de crecimiento los pollos pueden llegar a un peso de 1424.60g en parvadas mixtas. Los datos obtenidos en el ensayo son inferiores a los parámetros de estos autores.

4.3.1.2. Factor Sexo

El análisis de varianza realizado para el factor sexo mostro diferencias altamente significativas, debido a que los machos presentaron mayores ganancias de peso vivo que las hembras.

Sturkie (1995), menciona que el peso vivo entre ambos sexos varía debido a la capacidad genética que presenta. El mismo autor indica que los pollos parrilleros, ya sea machos o hembras, son híbridos seleccionados para ganar peso en un corto período de tiempo y con alta eficiencia de conversión.

Cuadro 23. Comparación de Medias por el Método de Duncan, Peso Vivo para el Factor Sexo en la Fase de Crecimiento

Sexo	Promedio (g)	Prueba de DUNCAN (5%)
Machos	1123.12	A
Hembras	960.78	B

Como se puede ver en la prueba de Duncan al 5% (cuadro 23), la media de rendimiento peso vivo para el factor sexo, el peso vivo los machos es de 1123.12g mayor estadísticamente con respecto a la media de rendimiento de las hembras de 960.78g.

Según ALG (2004), en la etapa de crecimiento los machos pueden alcanzar un peso vivo de 1130gr y las hembras 1019g. Flores (2004) por su parte afirma que en la etapa de crecimiento un macho puede llegar a pesar 1310.54g y una hembra 1149.90g. Hubbard, (2001), menciona que en la etapa de crecimiento los machos presentan un peso vivo de 1340gr y las hembras 1200g de peso vivo, parámetros superiores a los encontrados en el presente estudio.

En la etapa de crecimiento, los tratamientos empleados tuvieron un efecto directo sobre el peso promedio de los pollos, ya que, con el aumento de la Harina de Hojas de Plátano en la dieta, el consumo de alimento fue decayendo, y en consecuencia el rendimiento en peso vivo de los pollos fue disminuyendo, con la diferencia que se puede observar en la que el tratamiento 1 fue superior a los tratamientos 7, 5 y 3.

La cantidad de alimento consumido, afecto indudablemente en el crecimiento de los pollos, porque las propiedades nutritivas de los alimentos suministrados, (proteína, energía, minerales, etc.), no fueron suficientes y las necesidades de los pollos no quedaron satisfechos. Similar al caso según Hy - Line International (2006), las aves tienden a consumir suficiente alimento para satisfacer sus

necesidades de energía, algunas veces no consumen lo suficiente para asegurar un rendimiento y crecimiento óptimo.

4.3.2. Peso en la Fase de Acabado

La ración de los pollos parrilleros elaborada con la inclusión de Harina de Hojas de Plátano, tuvo efectos altamente significativos a una probabilidad del ($p < 0.01$) en los factores de niveles de Harina (FA) y factor el Sexo (FB) se refiere al peso vivo de los pollos en la etapa de acabado, tal como se muestra en el cuadro 24, lo que significa que la inclusión de la Harina de Hojas de Plátano tuvo influencia en el peso de los pollos. No existen diferencias estadísticamente significativas en la interacción (A*B) con una probabilidad del ($p < 0.05$).

Cuadro 24. Análisis de Varianza para el Peso Vivo de la Fase de Acabado

FV	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG
Harina de hojas de plátano (FA)	4	261650.39	87216.79	15.85	0.0010	**
Sexo (FB)	1	1774936.90	1774936.90	72.76	0.0001	**
Interacción (AxB)	4	947.85	236.96	0.09	0.9837	NS
Error	30	75770.50	2525.68			
Total	39	2106007.90				

(*) Diferencia significativa ($p < 0.05$)

(**) Diferencia altamente significativa ($p < 0.01$)

(n.s.) Diferencia no significativa ($p < 0.05$)

El coeficiente de variación de 5.10%, nos indica que los datos obtenidos son confiables.

4.3.2.1. Factor Nivel de Harina de Hojas de Plátano

Asimismo, se puede observar con la prueba de medias de Duncan ($p < 0.05$) para el peso vivo de los pollos, que existen diferencias estadísticamente significativas

entre los niveles de harina de hojas de plátano aplicados, tal como se detalla en el cuadro 25.

Las variaciones de los promedios de pesos de los pollos muestran diferencias estadísticamente significativas demostrando que los Niveles de Harina de Hojas de Plátano tuvieron influencia en el peso vivo de los pollos en la etapa de acabado.

Cuadro 25. Comparación de Medias por el Método de Duncan, Peso Vivo para el Factor Nivel de Harina de Hoja de Plátano en la Fase de Crecimiento

Nivel de Harina de Hojas de Plátano	Promedio (g)	Prueba de DUNCAN (5%)
0%	2950.00	A
1%	2808.33	B
3%	2756.25	BC
5%	2633.03	C
7%	2562.50	D

Los pollos que recibieron el alimento sin la adición de harina de hojas de plátano (0 %) obtuvieron un peso promedio de 2950g, superior estadísticamente en comparación con los otros tratamientos.

El que contenía el 1% de harina de hojas de plátano obtuvo 2808.33 g estadísticamente superior a los contenían 3, 7 y 5% de harina de plátano respectivamente. Los rendimientos de peso alcanzados por los 3, 5 y 7% fueron de 2756.25 2633.03 y 2562.5g respectivamente siendo el que contenía 7% de Harina de Hojas de Plátano el de menor peso con relación a los demás niveles.

Como se puede apreciar en el cuadro, el rendimiento en peso vivo final de los pollos parrilleros, va disminuyendo según el Nivel de Harina de Hoja de Plátano utilizada en la dieta, con la diferencia de que ración con 1% tuvo un mejor

rendimiento en relación con los otros niveles que contenían la harina de hoja de plátano en 3, 5 y 7 %

Aviagen (2002), en sentido de que uno de los factores que limita el crecimiento depende de que el alimento aporte suficientes nutrientes y en las proporciones correctas.

Ticona (2008), tiene en promedio pesos de 2538.0, 2319.7, 2136, y 1866.4g por pollo con la inclusión de afrechillo de arroz en la dieta, resultados inferiores a los obtenidos en el presente estudio, tal como se indicó en Aviagen (2002), en sentido de que uno de los factores que limita el crecimiento depende de que el alimento aporte suficientes nutrientes y en las proporciones correctas.

North (1981), menciona que los rendimientos de la carne en los pollos llegan a los 21 días hasta 810g de peso vivo a los 50 días llegan a un total 1780g inferior a los hallados en el estudio realizado ya que a los días los pollos presentaron pesos de 2744.3g

4.3.2.2. Factor Sexo

En el factor sexo, existió diferencias altamente significativas en el peso vivo final en la fase de acabado, como ya se detalló anteriormente Camiruaga, (1991), menciona que los machos presentan mayor ganancia de peso vivo que las hembras, debido a su mayor consumo de alimento y una mejor conversión alimenticia, esta variación entre ambos sexos se debe aspectos genéticos.

Vaca (1992), menciona que la alimentación de los pollos de engorda deben ser más especializada en cuanto al aspecto nutricional, debido al alto metabolismo y rápido crecimiento , ya que cualquier falla en la alimentación puede afectar negativamente en los costos de producción, la formulación del alimento balanceado que se los proporciona a los pollos debe permitir alcanzar el peso

adecuado y el rápido crecimiento en determinada edad, aprovechándose el potencial genético y la capacidad nutritivo del alimento.

Cuadro 26. Comparación de Medias por el Método de Duncan, Peso Vivo para el Factor Sexo Etapa de Acabado

Sexo	Promedio (g)	Prueba de DUNCAN (5%)
Machos	2975.32	A
Hembras	2732.65	B

Según la prueba de Duncan al 5% (cuadro 26), la media de rendimiento peso vivo final para el factor sexo en la fase de acabado, se pudo apreciar que el peso vivo promedio de los machos es 2975.32g, superior estadísticamente con respecto a la media de rendimiento de las hembras de 2732.65g

Sturkie (1995), indica que actualmente que el peso de mercado se alcanza entre las 42 a 46 días, dependiendo de si son machos o hembras y la tendencia es reducir cada vez más el período de crianza.

Flores (2004), indica que los machos pueden llegar a un peso promedio de 2797.07g y las hembras 2242.70 g.

Como se puede apreciar tanto en la etapa de crecimiento como en la de acabado la tendencia del peso vivo es decreciente en relación a la adición de la harina de hojas de plátano ya que a mayor contenido menor es el peso vivo. el nivel 1% el cual es superior a los niveles 3, 5 y 7%. La tendencia descrita anteriormente también está relacionada con el consumo de alimento que al disminuir el nivel de consumo por efecto de la adición de harina de hojas de plátano, evidentemente que los requerimientos nutricionales no fueron satisfechos y al no ser satisfechos afectaron al crecimiento.

4.4. Peso Canal

De acuerdo al análisis de varianza para el peso a la canal (cuadro 27), indica que existe una diferencia altamente significativa en el factor Nivel de Harina de Hojas de Plátano (FA) y factor sexo (FB) a una probabilidad de ($p < 0.01$) para el peso canal y una diferencia no significativa en la interacción (A*B) a una probabilidad de ($p < 0.05$).

Cuadro 27. Análisis de Varianza para el Peso Canal

FV	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG
Harina de hojas de plátano (FA)	4	175210.74	43802.68	25.06	0.0010	**
Sexo (FB)	1	1627315.60	1627315.60	93.11	0.0001	**
Interacción (AxB)	4	665.51	166.38	0.10	0.9742	NS
Error	30	52431.21	1747.70			
Total	39	1855623.07				

(*) Diferencia significativa ($p < 0.05$)

(**) Diferencia altamente significativa ($p < 0.01$)

(n.s.) Diferencia no significativa ($p < 0.05$)

El coeficiente de variación peso canal fue de 4.00%, que significa que los datos son confiables.

4.4.1. Factor Nivel de Harina de Hojas de Plátano

El análisis de varianza realizado para el peso a la canal, muestra diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) en el factor nivel de harina de hojas de plátano, debido a que los diferentes porcentajes de harina de hojas de plátano en la dieta de los pollos, se ha reflejado en el rendimiento final del peso canal.

Esminger, (1976), indica que las proteínas en un alimento, son sustancias sumamente complejas, formuladas por aminoácidos ya que en proporciones

adecuadas, son utilizados por las aves para formar las proteínas de los músculos, los huevos, o las plumas.

Pamplona (1993), menciona que las proteínas forman la base de la estructura del organismo, siendo el componente más importante de los músculos, los huesos también están formados por proteínas de colágeno, sobre los que asientan el calcio y otros minerales.

Cuadro 28. Comparación de Medias por el Método de Duncan, Peso Canal para el Factor Nivel de Harina de Hoja de Plátano

Nivel de Harina de Hojas de Plátano	Promedio (g)	Prueba de DUNCAN (5%)
0%	2419.00	A
1%	2304.52	B
3%	2260.68	BC
5%	2157.24	C
7%	2102.79	D

En la prueba de Duncan al 5% (cuadro 28) realizada para el rendimiento de peso canal de los pollos parrilleros para el factor nivel de harina de hojas de plátano, señala que el nivel 0% (2419.00g), es estadísticamente mayor con respecto a las medias de 1% (2304.52g), 3 % (2260.68g), 5% (2157.24g) y 7% (2102.79g).

La media del nivel 7% (2102.79g), es el más bajo y presenta diferencias significativas de los niveles 0% (2419.00g), 1% (2304.52g), 3% (2260.68g) y 5% (2157.24g). De acuerdo a Sturkie (1995), que un pollo de peso vivo de 3000g su peso canal llegaría a ser 2425g Según Blanco (2002), un pollo de peso vivo de 2500g su peso canal llegaría a ser 2000g por la cual denota que existe un buen aprovechamiento de la ración en su conversión de carne.

4.4.2. Factor Sexo

El factor sexo muestra una diferencia altamente significativa, debido a la variación de los pesos canal entre machos y hembras, esta variación se debe al peso vivo final de ambos sexos.

Mendizábal (2000), menciona que los machos tienen mayor masa muscular que las hembras y al mismo tiempo los huesos son más grandes y gruesos, aumentado de esta manera su peso canal.

Cuadro 29. Comparación de Medias por el Método de Duncan, Peso Canal para el Factor Sexo

Sexo	Promedio (g)	Prueba de DUNCAN (5%)
Machos	2452.36	A
Hembras	2286.02	B

La prueba de Duncan al 5% (cuadro 29), muestra que la media de rendimiento peso canal de los machos es de 2452.36g, estadísticamente mayor con respecto a la media de rendimiento de las hembras de 2286.02g.

Arbor Acres (1995), citado por Blanco (2002), indica que a la séptima semana los pollos presentan un peso canal de 1722g a partir de un peso vivo de 2065g esto dependerá si es macho o hembra. Mendizábal (2000), menciona que un exceso o déficit de proteínas de un alimento influye en el rendimiento canal ya sea machos o hembras.

4.5. Rendimiento Canal

El análisis de varianza del cuadro 30, para el rendimiento canal, indica que no existen diferencia significativa en el factor niveles de Harina de Hojas de Plátano

(FA) y la interacción (A*B) con una probabilidad de ($p < 0.05$) en el factor sexo (FB) si existe diferencia significativa con una probabilidad de ($p < 0.05$).

Cuadro 30. Análisis de Varianza para el Rendimiento Canal

FV	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG
Harina de Hojas de Plátano (FA)	4	0.009	0.002	1.67	0.1824	NS
Sexo (FB)	1	39.441	39.441	27453.8	0.0001	**
Interacción (AxB)	4	0.005	0.001	1.02	0.4145	NS
Error	30	0.043	0.001			
Total	39	39.500				

(*) Diferencia significativa ($p < 0.05$)

(**) Diferencia altamente significativa ($p < 0.01$)

(n.s.) Diferencia no significativa ($p < 0.05$)

El coeficiente de variación fue de 3.56%, lo que indica que los datos son confiables.

4.5.1. Factor Nivel de Harina de Hojas de Plátano

El rendimiento canal reporto diferencias no significativas para el Factor Nivel de Harina de Hojas de Plátano en la alimentación de los pollos parrilleros. En el estudio se obtuvo un promedio de rendimiento de 82%, tomando en cuenta el peso de las patas. Si se obviara este valor el rendimiento canal estándar sería 79%.

Mendizábal (2000), menciona que el rendimiento canal, es la parte del pollo que incluye casi por completo el sistema óseo, muscular y graso; excluyendo la sangre, plumas, vísceras y patas algunas veces. El rendimiento canal normal respecto al peso vivo es de 80%.

Cuadro 31. Comparación de Medias por el Método de Duncan, Rendimiento Canal para el Factor Nivel de Harina de Hoja de Plátano

Nivel de Harina de Hojas de Plátano	Promedio (%)
0%	82.00
1%	82.02
3%	82.06
5%	82.06
7%	81.93

En el cuadro 31 se puede ver que el promedio de rendimiento canal de los pollos, se encuentra entre el 82%, no existiendo diferencias significativas entre los Niveles de Harina de Hojas de Plátano.

4.5.2. Factor Sexo

El análisis de varianza rendimiento canal para el factor muestra una alta diferencia significativa, debido a que existe variación en el porcentaje de rendimiento en carne de los pollos faenados entre machos y hembras. Mendizábal (2000), menciona que un exceso de proteínas puede generar ácido úrico y su déficit no suele producir muchas alteraciones, pero esto influye en el rendimiento canal de los animales.

Cuadro 32. Comparación de Medias por el Método de Duncan, Rendimiento Canal para el Factor Sexo

Sexo	Promedio (%)	Prueba de DUNCAN (5%)
Machos	83.00	A
Hembras	81.90	B

Como se puede observar en la prueba de Duncan al 5% (cuadro 32), la media de rendimiento canal para el factor sexo, en los machos presentan un 83% estadísticamente mayor con respecto a las hembras en la que es 81.90%.

Excluyendo el peso de las patas, los machos presentarían un promedio de rendimiento canal de 80% y las hembras 78%.

Mendizábal (2000), menciona que el rendimiento de canal normal respecto al peso vivo es de 80%. De acuerdo a Sturkie (1995), indica que a la octava semana los pollos parrilleros pueden alcanzar un peso vivo de 3 a 3,5 kilos con 75 a 80% de rendimiento de canal; Camiruaga, (1991), indica que también que el rendimiento canal en pollos adultos es de 70 a 75%. El promedio de rendimiento canal obtenido en el estudio es superior los datos citados por literatura.

4.6. Porcentaje de Mortandad

En el proceso de investigación al inicio del ensayo, los pollos al ser sometidos a los diferentes Niveles de Harina de Hojas de Plátano en la dieta, durante las fases de crecimiento días y acabado no se presentaron muertes en ninguno de los tratamientos, el porcentaje de mortandad fue cero.

4.7. Análisis Económico

De acuerdo al análisis económico, para el presente estudio se tomaron en cuenta los costos de producción (egresos), el valor del precio final del producto (ingresos), la obtención del beneficio de producción y la relación beneficio costo por tratamientos a partir de la alimentación de los pollos parrilleros con la de Harina de Hojas de Plátano en la ración.

4.7.1. Egresos

Para el estudio de los egresos se tomó en cuenta los costos los costos variables de producción por tratamiento.

4.7.2. Ingresos

Para este caso se tomó en cuenta la venta de los pollos peso canal por tratamientos, donde el valor del precio final de la venta de los pollos fue de 15 Bs/kl.

4.7.3. Relación Beneficio/Costo

El estudio de relación beneficio/costo se basa en los costos de producción y valor de precio final. Si relación B/C es mayor a 1, significa que se han recuperado los costos de producción y existen ganancias adicionales; si la relación B/C es igual a 1, significa que solo se han recuperado los costos de producción y no hay margen de ganancias; por último de la relación B/C es menor a 1, esto significa que no se ha llegado ni a recuperar los costos de producción por tratamientos y solo ha existido pérdidas.

Cuadro 33. Relación Beneficio/Costo

Tratamiento	Ingreso neto	Costos de producción	Beneficios	Relación B/C
T1 (0%) Macho	557,90	379,00	178,90	1,47
T2 (0%) Hembra	478,80	365,00	113,80	1,31
T3 (1%) Macho	578,50	376,40	202,10	1,54
T4 (1%) Hembra	497,70	362,80	134,90	1,37
T5 (3%) Macho	597,70	373,50	224,20	1,60
T6 (3%) Hembra	518,70	358,70	160,00	1,45
T7 (5%) Macho	588,70	369,50	219,20	1,59
T8 (5%) Hembra	507,60	355,40	152,20	1,43
T9 (7%) Macho	585,50	366,10	219,40	1,60
T10 (7%) Hembra	502,10	352,80	149,30	1,42
Total	541,32	365,92	175,40	1,48

En el cuadro 33 se puede apreciar el valor del precio final de la venta de los pollos, el presupuesto utilizado en el ensayo a partir de los costos variables para 240 pollos parrilleros, los beneficios obtenidos y la relación beneficio costo por tratamientos tanto para machos y hembras. El comportamiento de la relación beneficio costo por tratamientos, en machos T5 (3%) y T9 (7%), es de 1.60; en hembras T8 (5%) y T9 (7%) fue de 1.43 1.42 respectivamente, esto no quiere decir

que los ingresos netos y los costos de producción por tratamientos sean iguales. Se observa también que la relación beneficio costo de los tratamientos T1 (0%) con 1.47, en machos y T2 (0%) con 1.31, en hembras, son los más bajos.

Tomando en cuenta los ingresos netos y los costos de producción por tratamientos, el nivel de harina de hojas de plátano en la ración al 3 y 7% para la alimentación de pollos parrilleros, presenta un mejor comportamiento en la relación beneficio costo tanto para machos y hembras.

De esta manera, se cumplió con uno de los principios básicos de Sainsbury (1980), al mencionar en la formulación debe tenerse en cuenta el coste de todos los constituyentes, de forma que se haga una ración completamente económica de mínimo costo.

5. CONCLUSIONES

- Con los resultados obtenidos durante el trabajo de investigación, se llegó a la conclusión de la inclusión de harina de hojas de plátano en la ración de las aves, ha tenido una mínima influencia las variables de estudio tanto en machos y hembras; pero los pollos parrilleros respondieron favorablemente a la inclusión del 1%, de harina de hojas de plátano en la ración en lo referente a la conversión alimenticia y el nivel 0% produjo mejores rendimiento en el peso final seguido de la ración con 1% de harina de hojas de plátano. En lo referente al comportamiento de los sexos, los machos presentaron mejores resultados en comparación a las hembras, esta diferencia se debe a que los machos tienen mayor ganancia de peso vivo que las hembras, debido a la variación del potencial genético y la capacidad de transformar los nutrientes del alimento en tejido.
- Según al análisis económico, los porcentajes de Harina de Hojas de Plátano 3%, 5%, y 7%, no son rentables para una producción de pollos parrilleros; sin embargo, existe una variación entre los beneficios obtenidos dentro del ensayo. Los beneficios del nivel 0% presentaron mayor rentabilidad tanto en machos y hembras, seguidos por el nivel 1% con los beneficios altos.
- Durante la etapa experimental en la crianza de los pollos, no se registraron problemas de mortalidad,

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de la harina de plátano al 1% en la dieta de los pollos por ser esta la de mejor relación beneficio costo además de tener una mejor conversión alimenticia, porque mayor cantidad a esta afectará adversamente, en los parámetros productivos y los ingresos económicos.
- Realizar un estudio sobre los efectos de la inclusión de la harina de hojas de plátano en la calidad de la carne de pollo, considerando algunas variables como el color, sabor, olor, textura, valor nutricional, etc.
- Observando el constante aumento en los precios de los alimentos balanceados comerciales, es recomendable la formulación de raciones ya que esto baja en gran medida los costos de producción e incrementa los ingresos de manera significativa.

7. BIBLIOGRAFÍA

- **ADA, 2012.** Estadística avícola. Asociación de avicultores de Santa Cruz Bolivia pp15.
- **ALCÁZAR, J., 2002.** Ecuaciones simultáneas y programación lineal como instrumento para la formulación de raciones. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Fundación W.K. KELLOG. Proyecto UNIR – UMSA. Primera Edición. La Paz, Bolivia pp 215.
- **ALIAGA, L.; MONCAYO, R.; RICO, E.; CAYCEDO, A., 2009.** Producción de Cuyes. Fondo Editorial UCSS. 1ª Ed. Lima, Perú. pp 808.
- **ALG, 2010.** Manual de manejo de pollos parrilleros. Cochabamba Bolivia. Pp 21
- **AVIAGEN LIMITED, 2012.** Manual de manejo de pollo de engorde Ross. Departamento de Medio Ambiente, alimento y Asuntos Rurales. EE.UU. Pp 104.
- **AVIAGEN LIMITED. 2011.** Ross 308. Departamento de Agricultura del Reino Unido (DEFRA). Alabama, U.S.A. pp 71.
- **BLANCO, R., 2002.** Utilización de cinco niveles de Mucuma (*Stizolobium cinereum* Pip y Trac) para la alimentación de pollos parrilleros en las etapas de crecimiento y acabado (Licenciatura). La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Ingeniería Agronómica. Pp 86.
- **BREVIS, O., 1990.** Manual de la Administración de la empresa agrícola. Instituto de Capacitación e Investigación. Chile. Pp 75.

- **BUXADÉ, C., 1995.** El Pollo de Carne. 4º Edición. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. Pp 45.
- **BUXADE, C., 1987.** La gallina ponedora sistemas de explotación y técnicas de producción. Ed. Mundiprensa. Madrid – España. s.p. Pp 85.
- **CAÑAS, R., 1998.** Alimentación y Nutrición Animal. Colección en agricultura. Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Pp376.
- **CASTAÑON, V.; RIVERA, W., 2007.** Apuntes de nutrición animal. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. Pp146.
- **CEVA, 2005.** Jornadas profesionales de avicultura de carne. Pp202. disponible en: <http://www.avicultura.com/docsav/ja0512260405-R-rubio.pdf>
- **CHACON, G., 2005.** Evaluación del efecto de un producto multienzimático para ingredientes proteicos vegetales para el rendimiento del pollo parrillero (Licenciatura). La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Ingeniería Agronómica. Pp 105.
- **CHAIN, L., 2005.** Consejos para cría de pollos parrilleros. Pp 65. Disponible en: www.mailxmail.com/curso/vida/criadepollos
- **CHOQUE, R., 2008.** Evaluación de la adición de cuatro niveles de cúrcuma (*curcuma longa* L.) y achiote (*bixa orellana*), en la ración para la pigmentación de la carne de pollos parrilleros (Licenciatura). La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Ingeniería Agronómica. Pp 101.

- **DERKA, A., 2002.** Cría de pollos parrilleros, Estación Experimental Agropecuaria Saenz Peña, disponible en: http://www.inta.gov.ar/saenzpe/info/documentos/extension/pollos_parrilleros.pdf
- **FAO, 2007.** Memoria - Consulta de expertos sobre productos forestales no madereros. Situación de los productos forestales no madereros en América Latina y el Caribe. Pp 102 . disponible en: <http://www.fao.org/docrep/T2354S/t2354s05.htm>
- **FLORES, A. 2004.** Eficiencia alimenticia de dos métodos de alimentación en parvadas de pollos parrilleros diferenciados por sexo en la localidad de Caranavi (Licenciatura). La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Ingeniería Agronómica. Pp 101.
- **GARCÍA, A., 1998.** Uso de harina de follaje de plátano en la alimentación de cerdos en crecimiento-ceba. Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Agropecuarias. Ministerio de la Agricultura, Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana, Cuba. Pp 105.
- **GARCÍA, A., 1995.** Uso de diferentes niveles de residuos foliares del plátano (*Musa spp*) en la alimentación del cerdo. Digestibilidad del cerdo en preceba. Revista Computadorizada de Producción. Pp 94.
- **GARCÍA, C.; CHICCO, C.; CARNEVALI, A., 1973.** Una nota sobre el uso de la harina de hoja de plátano en la alimentación de rumiantes. Sección Zootecnia del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura y Cría, Agricultura tropical. Maracay, Venezuela. Pp 75. Disponible en: <http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistasci/Agronomia%20Tropical/at2303/arti/garcia>

- **GUÍA DE MANEJO, 2002.** Pollos de engorde Ross. Cochabamba Bolivia. Pp 11.
- **HY - LINE INTERNATIONAL, 2006.** Guía de Manejo Comercial de la variedad Brown. U.S.A. Pp 7.
- **IBAÑES, V., 2000.** Aplicaciones Estadísticas en Ganadería. UNA (Universidad Nacional del Altiplano). Ed. Universitario. Puno – Perú. Pp 90.
- **INCAPOMA, J. 2006.** Evaluación de tres niveles de harina de sangre en alimentación de pollos parrilleros (Ross 308) (Licenciatura). La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Ingeniería Agronómica. Pp 102.
- **IZQUIERDO, H., 2009.** Empleo del follaje de plantas de *Musa spp* como alternativa para la alimentación animal. Temas de ciencia y tecnología. Departamento de Fisiología y Bioquímica Vegetal. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana, Cuba. Pp 86.
- **KOZA G.; COPPO N.; COPPO, J., 2000.** Estrés experimental en pollos parrilleros. Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Facultad de Ciencias Veterinarias. Ed. Campo. Argentina. Pp 20.
- **MARTINEZ, J., 1999.** Uso de una mezcla enzimática en la alimentación de pollos parrilleros en los Yungas de La Paz (Licenciatura). La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Ingeniería Agronómica. Pp 108.
- **NORTH, M., 1986.** Manual de producción avícola. Editorial El Manual Moderno, S.A. Cuauhtemoc, México. Pp 691.

- **PEREZ, E., 2009.** Evaluación de diferentes niveles de energía y proteína en raciones de pollos para engorde (línea Ross 308) en el departamento de La Paz (Licenciatura). La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Ingeniería Agronómica. Pp 101.
- **PLOT, A., 1981.** Alimentación avícola. Abatros. Buenos Aires Argentina. Pp 80.
- **QUISPE, E., 2008.** Efecto de tres niveles de harina de coca (*Erythroxylum coca lam.*) sobre el síndrome ascítico en pollos parrilleros en condiciones de altura (Licenciatura). La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Ingeniería Agronómica. Pp 81.
- **ROSALES, J.; TANG, T., 1996.** Composición química y digestibilidad de insumos alimenticios de la zona de Ucayali. Instituto de investigaciones de la Amazonia Peruana. Iquitos, Perú. Pp 63.
- **ROSS, 2010.** Guía de manejo de la línea Ross. Pp 112.
- **SAINSBURY, D., 1980.** Aves: Sanidad y Manejo. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza - España. Pp 52.
- **SANCHEZ, R., 2006.** Cría Manejo de comercialización de pollos de engorde Broiler, Ed. Ripalme E:I:R:L Lima- Perú. Pp 155.
- **SANCHEZ, C., 2005.** Cría, Manejo y Comercialización de Pollos. Editorial Ripalme. Lima, Perú. Pp 65.
- **SCHOPFLOCHER, R., 1986.** Avicultura lucrativa. 4 ed. Buenos Aires, Argentina, Albatras. Pp 35.

- **SCIELO, 2003.** Valor Nutricional de los Follajes de *Musa paradisiaca* y *Clitoria ternatea* como diluyentes de Raciones para Pollos de Engorde. Universidad de Caracas, Venezuela. Revista científica. Pp 12. Disponible en: <http://follajes/pollos/inc/scielo:2003pt>

- **TICONA, C., 2008.** Evaluación de cuatro niveles de afrechillo de arroz en raciones para pollos parrilleros de la línea Ross en la localidad de Caranavi (Licenciatura). La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Ingeniería Agronómica. Pp 107.

- **TORRIJOS, J., 1996.** Cría de pollos de carne Broilers. Editorial Aedos. Barcelona, España. Pp 96.

ANEXOS

Cuadro 34. Promedio de Peso Vivo de 1-7 Semanas para el Factor Nivel de Harina de Hojas de Plátano

Factor Nivel Harina de Hojas de Plátano	Peso Vivo (g)						
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
a ₁ = Testigo 0%	605,0	676,3	1123,8	1337,5	1806,3	2087,5	2937,5
a ₂ = 1%	623,8	674,8	976,3	1356,3	1565,6	2093,8	2643,8
a ₃ = 3%	605,0	640,4	991,5	1307,8	1581,3	1943,8	2900,0
a ₄ = 5%	593,8	667,5	996,3	1291,3	1565,6	1984,4	2812,5
a ₅ = 7%	612,5	654,4	998,9	1333,8	1471,9	1900,0	2500,0

Cuadro 35. Promedio de Peso Vivo de 1-7 Semanas para el Factor Sexo

Factor sexo	Peso Vivo (g)						
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
b ₁ = Macho	611,3	663,8	1030,5	1333,9	1651,1	2041,7	2827,1
b ₂ = Hembra	603,1	660,9	997,6	1312,6	1518,8	1942,2	2656,3

Cuadro 36. Promedio de Consumo de Alimento de 1-7 Semanas para el Factor Nivel de Harina de Hojas de Plátano

Factor Nivel Harina de Hojas de Plátano	Consumo de Alimento (g)						
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
a ₁ = Testigo 0%	90,4	505,9	900,5	1753,2	2589,8	4172,5	5768,4
a ₂ = 1%	86,6	487,6	828,8	1535,0	2271,8	3544,7	4755,1
a ₃ = 3%	82,0	463,4	762,5	1431,4	2285,3	3404,0	4549,8
a ₄ = 5%	82,8	418,8	729,8	1380,2	2143,4	3279,2	4382,5

a ₅ = 7%	83,7	414,0	721,3	1369,4	2168,7	3181,4	4205,4
---------------------	------	-------	-------	--------	--------	--------	--------

Cuadro 37. Promedio de Consumo de Alimento de 1-7 Semanas para el Factor Sexo

Factor sexo	Consumo de alimento (g)						
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
b ₁ = Macho	86,3	485,6	830,6	1573,2	2382,3	3707,1	5024,4
b ₂ = Hembra	83,3	416,4	725,6	1374,8	2156,1	3230,3	4294,0

Cuadro 38. Costos de Producción por Tratamiento

Concepto	Tratamientos									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Precio de venta del pollo bs/kg	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Total Ingresos	557,9	478,8	578,5	497,7	597,7	518,7	588,7	507,6	585,5	502,1
Alimento de Inicio	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0	145,0
Alimento	125,8	111,8	123,2	109,6	120,3	105,5	116,3	102,2	112,9	99,6
Medicamentos	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Pollitos BB	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2
Mano de Obra	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Transporte	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Cal	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Cama	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Total Egresos	379,0	365,0	376,4	362,8	373,5	358,7	369,5	355,4	366,1	352,8
Beneficio	178,9	113,8	202,1	134,9	224,2	160,0	219,2	152,2	219,4	149,3