

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



**TESIS DE GRADO**

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICION DE HARINA DE GUALUSA  
(*Colocasia esculenta schott L.*) EN LA ALIMENTACION DE POLLOS  
PARRILLEROS EN SUS DIFERENTES ETAPAS DE CRECIMIENTO**

**MARCOS CHALLCO RAMOS**

**LA PAZ – BOLIVIA**

**2017**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICION DE HARINA DE**  
**GUALUSA (*Colocasia esculenta schott L.*) EN LA ALIMENTACION DE**  
**POLLOS PARRILLEROS EN SUS DIFERENTES**  
**ETAPAS DE CRECIMIENTO**

Tesis de Grado presentado como requisito

Para optar el Título de  
Ingeniero Agrónomo

**MARCOS CHALLCO RAMOS**

**ASESORES:**

Ing. Héctor Cortez .....

**TRIBUNAL EXAMINADOR:**

. M.V.Z P.h.D. Celso Ayala Vargas  
.....

MSc. M.V.Z. Marcelo Adhemar Gantier Pacheco .....

Ing. Fanor Antezana Loayza .....

**APROBADO**

Presidente Tribunal Examinador .....

LA PAZ - BOLIVIA

2017

## DEDICATORIA

**A Dios por este lindo momento en la etapa de mi vida, por estar en todo momento a mi lado en las buenas y en las malas dirigiendo e iluminando mi caminar, por darme fuerzas y ayudarme a levantar en los momentos de caída.**

**A mis queridos padres que más amo y respeto y a mi esposa que me apoyo Clara Surci Marca**

**A mis hermanos Maria E Nelson D Vilma..... Quienes me guían por un buen camino. *“Los extrañamos queridos hermanos pero sé que siempre están y estarán en nuestros corazones de toda la familia y amigos”.***

## AGRADECIMIENTOS

- A Dios nuestro padre celestial por su gran apoyo y bendición, por guiarme por un buen camino y por darme una gran oportunidad de culminar mis estudios.
- A la Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Carrera Ingeniería Agronómica, por la formación profesional y a todos los docentes por compartir sus conocimientos y enseñanzas quienes contribuyeron en mi formación profesional.
- Mi sincero agradecimiento, con mucho cariño y respeto a mi asesor Ing. Héctor Cortes y su familia, por haberme brindado todo su apoyo al compartir sus conocimientos, enseñanzas en todo momento y en la elaboración del trabajo de la Tesis.
- Mi agradecimiento a los señores del tribunal Revisor: MSc. M.V.Z. Marcelo Ademar Gantier Pacheco, Ing. Fanor Antezana Loayza, e ing... Celso Ayala..... por la revisión, observación y brindarme sugerencias y compartir sus experiencias con relación al presente estudio.
- A mis queridos padres y hermanos, por el gran apoyo, confianza y cariño brindado, en todo momento estuvieron apoyándome e impulsándome moral e incondicionalmente. Así también a mi esposa Clara Surci Marca por apoyarme y estar siempre a mi lado
- A la familia del sr. Nestor molloy toda su familia, por concederme las instalaciones de su granja para la ejecución del proyecto y por brindarme desinteresadamente su apoyo y aliento de manera técnica e incondicional para un buen resultado del presente trabajo.
- A los Sr. (s) ...comunarios. y a todas las diferentes familias cercanas a la localidad de Coripata, donde se realizó el desarrollo de la producción avícola, por su aceptación y colaboración.
- Finalmente un agradecimiento especial a mis compañeros (as) y Amigos (as) que tuve en el transcurso de estos años, quienes me apoyaron moral e incondicionalmente, compartimos momentos agradables y desagradables.

## COTENIDO GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
➤ DEDICATORIA.....	i
➤ AGRADECIMIENTO.....	ii
➤ ÍNDICE GENERAL.....	iii
➤ CONTENIDO TEMÁTICO.....	iv
➤ ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
➤ ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
➤ ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
➤ RESUMEN.....	xiii
➤ SUMMARY.....	xiv

# Índice general

Pág.

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Justificación.....</b>	<b>2</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
2.1. Objetivo General.....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
<b>3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>4</b>
3.1. Producción Avícola en Bolivia.....	4
3.1.1. Producción Avícola en los Yungas de La Paz.....	6
3.2. Origen del Pollo Parrillero.....	6
3.2.1. Clasificación Taxonómica de las aves.....	6
3.2.2. Características del Pollo Parrillero.....	7
3.2.3. Razas Broilers en Avicultura.....	7
3.2.4. Características del Pollo Parrillero Cobb – 500.....	7
3.2.5. Línea Cobb – 500 Pollo Parrillero.....	7
<b>3.3. MANEJO DE POLLOS PARRILLEROS.....</b>	<b>9</b>
3.3.1. Acondicionamiento del Galpón.....	9
3.3.2. Recepción de Pollito Parrillero BB.....	9
3.3.3 Factores Esenciales en la Producción Avícola.....	10
3.3.3.1. Temperatura.....	10
3.3.3.2. Humedad.....	10
3.3.3.3. Ventilación.....	11
3.3.3.4. Iluminación.....	12
3.3.3.5. Manejo del Agua.....	13
3.3.3.6. Consumo de Agua.....	13
<b>3.4. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN EN POLLOS PARRILLEROS.....</b>	<b>14</b>
3.4.1. Nutrición.....	15
3.4.2. Requerimiento Nutricional.....	15

3.4.3. Nutrientes Básicos.....	15
3.4.4. Hidratos de Carbono.....	17
3.4.5. Grasas y/o Energía.....	17
3.4.6. Proteína.....	17
3.4.7. Macro Minerales y Micro Minerales.....	18
3.4.8. Minerales Traza.....	18
3.4.9. Agua.....	19
3.4.10. Vitaminas.....	19
3.4.11. Vitaminas Solubles en Agua (Hidrosolubles).....	20
3.4.12. Valor Nutritivo de la Carne de Pollo Parrillero.....	21
<b>3.5. Alimentación en pollos parrilleros.....</b>	<b>22</b>
<b>3.5.1. Programa de Alimento del Pollo Parrillero Cobb - 500.....</b>	<b>22</b>
3.5.2. Alimento Inicio.....	23
3.5.3. Alimento de Crecimiento.....	23
3.5.4. Alimento Finalizador.....	24
3.5.5. Formulación de Raciones.....	24
3.6. Materia Prima.....	25
3.6.1. Maíz.....	25
3.6.2. Soya.....	26
3.6.3. Fosfato Di Cálcico.....	26
3.6.4. Carbonato Cálcico.....	26
3.6.5. Sal Común.....	27
<b>3.7.GUALUSA (<i>Colocasia esculenta schott L.</i>).....</b>	<b>27</b>
3.7.1. Importancia del cultivo de la Gualusa ( <i>Colocasia esculenta schott L.</i> ).....	27
3.7.2. El cultivo de Gualusa en Bolivia.....	28
3.7.3 Características botánicas de la gualusa ( <i>Colocasia esculenta schott L.</i> )	28
3.7.4. Aspectos ecológicos y fitogeográficos.....	31
3.7.5 Composición química y valor nutricional de la Gualusa ( <i>Colocasia</i>	32

<i>esculeta schott L.)</i> .....	34
3.7.6. Perspectivas de mejora y limitaciones del cultivo de Gualusa.....	34
3.8. Bioseguridad.....	35
<b>4. LOCALIZACIÓN</b> .....	36
4.1. Ubicación Geográfica.....	36
<b>4.2. Materiales y Métodos</b> .....	36
4.2.1. Materiales.....	36
4.2.2. Los Materiales Experimentales.....	37
4.2.3. Material Biológico.....	37
4.2.4. Materiales de Campo.....	37
4.3. Alimento Balanceado.....	38
4.3.1. Proceso de Elaboración de la Harina de Gualusa.....	38
<b>4.4. Recepción de la Materia Prima</b> .....	38
4.4.1. Lavado y Rollado.....	38
4.4.2. Secado.....	38
4.4.3. Pulverizado.....	39
4.4.4. Tamizado.....	39
4.4.5. Empaque.....	39
4.4.6. Almacenamiento.....	39
<b>4.3. Metodología</b> .....	40
4.3.1. Procedimiento Experimental de la Investigación.....	40
a) Adecuación de los Galpones.....	40
b) Limpieza y Desinfección del Galpón.....	40
c) Recepción de los Pollitos BB.....	40
a) Toma de Datos.....	41
4.3.2. Manejo del Experimento.....	41
4.3.3. Factores de Estudio.....	41



4.3.4. Diseño Experimental.....	42
4.3.5. Modelo Aditivo Lineal.....	42
4.3.6. Factor de Estudio.....	42
<b>4.3.7. Croquis del Experimento.....</b>	<b>43</b>
<b>4.3.8. Variables de Respuesta.....</b>	<b>43</b>
4.3.9. Consumo de Alimento (C.A.).....	43
4.3.10. Ganancia de Peso.....	44
4.3.11. Ganancia Media Diaria (G.M.D.).....	44
4.3.12. Conversión Alimenticia (C.A.).....	45
4.3.13. Peso a la Canal.....	45
4.3.14. Porcentaje de Mortalidad.....	45
4.3.15. Beneficio Costo.....	46
<b>5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>47</b>
5.1.1. Conversión Alimenticia en la Fase de Crecimiento.....	47
5.1.2. Conversión Alimenticia en la Fase de Acabado.....	48
5.1.3. Ganancia de Peso.....	53
5.1.4. Ganancia de Peso en la Fase de Crecimiento.....	53
5.1.5. Ganancia de Peso en la Fase de Acabado.....	55
5.1.6. Consumo de alimento por cada nivel de tratamiento.....	57
5.1.6.1. Comportamiento en la relación que existe sobre el alimento consumido y Ganancia de peso en cada tratamiento en todo el ciclo de crianza.....	59
5.1.7. Porcentaje de Mortalidad.....	60
5.1.8. Peso a la Canal.....	61
5.1.9. Relación Beneficio/Costo.....	65
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>67</b>
<b>7. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>68</b>
<b>8. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>69</b>
<b>9 ANEXOS.....</b>	<b>76</b>

## Índice de cuadros

Pág.

Cuadro 1. Producción de Carne de Pollo por Departamento y Año 2009 – 2014	4
Cuadro 2. Clasificación Taxonómica.....	6
Cuadro 3. Relación de Humedad y Temperaturas en Aves.....	11
Cuadro 4. Programa de Iluminación en Aves.....	12
Cuadro 5. Consumo de Agua de los Pollos Parrilleros.....	13
Cuadro 6. Requerimientos Nutricionales Para la Línea Cobb – 500.....	16
Cuadro 7. Calidad Nutritiva de la Carne de Pollo.....	21
Cuadro 8. Cantidad de Balanceados Utilizados en Pollos Parrilleros.....	22
Cuadro 9. Programa de Alimentación en Pollos Parrilleros.....	23
Cuadro 10. <b>Análisis químico de los cormos de Gualusa en Base Seca (en 100g de porción comestible)</b> .....	33
Cuadro 11. Análisis de Laboratorio Gualusa, Taro 100 Gramos.....	39
Cuadro 12 niveles de Gualusa.....	42
Cuadro 13. Análisis de Varianza, Conversión Alimenticia (Crecimiento).....	47
	47
Cuadro 14. Prueba de Comparación de Duncan, Conversión. Alimenticia fase de crecimiento (Crecimiento).....	
Cuadro 15. Análisis de Varianza, Conversión Alimenticia (Acabado).....	50
Cuadro 16. Prueba de Comparación de Duncan, Conversión. Alimenticia	51

(Acabado).....	
Cuadro 17. Análisis de Varianza, Ganancia de Peso (Crecimiento).....	53
Cuadro 18. Análisis de Varianza, Ganancia de Peso (Acabado).....	55
Cuadro 19. Consumo de alimento por cada nivel de tratamiento (Kg).....	58
Cuadro 20. Número de Pollos Parrilleros Muertos por Tratamiento y Etapa de Crecimiento.....	60
Cuadro 21, de Análisis de Varianza Muestra las Diferencias Estadísticas Cada Tratamiento con respecto al peso canal .....	62
Cuadro 22. Costos de Producción para 500 Pollos Parrilleros (bs).....	64
Cuadro 23. Relación de Beneficio y Costo de Producción.....	65

## Índice de figuras

pág.

Figura 1. La Gualusa ( <i>Colocasia esculenta schott L.</i> ).....	29
Figura 2. Descripción botánica de la Gualusa ( <i>Colocasia esculenta schott L.</i> ).....	31
Figura 3. Ubicación Geográfica del Área de Estudio.....	36
Figura 4. Distribución de las Unidades Experimentales.....	43
Figura 5. Conversión Alimenticia en la Fase de Crecimiento.....	49
Figura 6. Conversión Alimenticia (Acabado) (kg).....	51
Figura 7. Ganancia de Peso (Crecimiento) (g).....	54
Figura 8. Ganancia de Peso (Acabado) (g).....	56
Figura 9. Alimento consumido (kg).....	58
Figura 10. Relación Alimento Consumido. - ganancia de peso por tratamiento(kg).....	59
Figura 11. Muestra los Resultados de mortalidad que se Obtuvieron al Finalizar el Estudio .....	61
Figura 12. Peso a la Canal por Cada Nivel de Tratamiento.....	62
Figura 13. Relación de Beneficio y Costo de Producción.....	66

## **índice de anexos**

	Pág.
Anexo 1 Etapa de inicio.....	77
Anexo 2 Etapa de crecimiento.....	78
Anexo 3 Etapa de acabado.....	79
Anexo 4 Análisis de laboratorio de la harina de Gualusa SELADIS.....	81
Anexo 5 fotografías.....	82

## RESUMEN

### **TEMA: "EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICION DE HARINA DE GUALUSA (*Colocasia esculenta schott L.*) EN LA ALIMENTACION DE POLLOS PARRILLEROS EN SUS DIFERENTES ETAPAS DE CRECIMIENTO**

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de La Harina Gualusa como aditivo en raciones alimenticias balanceadas para aumentar el índice de conversión de los parámetros productivos en la producción en pollos parrilleros de la línea Cobb - 500 para la producción de carne La investigación se realizó en la Granja Avícola experimental Chalco de Coripata perteneciente a la familia Chalco. Se utilizaron 200 pollitos parrilleros BB de 1 día de vida los cuales permanecieron 15 días con calor artificial con la campana criadora y el día 16 se realizó la distribución a los 9 tratamientos a sus respectivos tratamientos experimentales en grupos de 22 pollitos parrilleros por cada tratamientos la distribución fue completamente al azar, Con 9 tratamientos por lado 3 en el galpón y uno al en la parte central con 66 pollos parrilleros 3 repeticiones, tres en la parte central en cada unidad experimental se alojó 22 pollos parrilleros. Los tratamientos estuvieron definidos por tres programas alimenticios de similares características nutricionales: un tratamiento, testigo con 22 pollitos parrilleros (T0 programa control sin Harina de Gualusa ), un segundo tratamiento (T1) con 22 pollitos parrilleros con el 10% de Harina de Gualusa y el (T2) con un programa alternativo con 22 pollitos parrilleros con el 20% de harina de Gualusa.

Las variables evaluadas fueron: ganancia peso, conversión alimenticia, mortalidad y consumo de alimento, las mismas, se evaluaron semanalmente. El análisis estadístico de los datos se realizó utilizando el procedimiento ANOVA para un modelo completamente al azar con el paquete estadístico SPSS versión 22.

Las diferencias entre las medias de las variables estudiadas se analizaron aplicando la Prueba de Duncan al 5% para tratamientos. Al final de la investigación se analizaron los costos de producción de cada tratamiento y se procedió con el sacrificio y faenado del 100% de pollos parrilleros de cada tratamiento (22 pollos) para realizar el análisis de las variables cualitativas como (color, olor, sabor, textura de la carne) de los pollos parrilleros. Los resultados al final de la investigación para las variables cuantitativas Ganancia de peso, Consumo de Alimento, Conversión Alimenticia, Mortalidad y Costos de Producción, una vez realizadas todas las pruebas, se demostró que no existen diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ). Mientras que para las variables cualitativas (color, olor, sabor) se determinó al final de la investigación, una vez realizada la prueba de Friedman que el mejor tratamiento fue el T3 tanto (programa alimenticio con Harina de Gualusa. Aceptándose la hipótesis nula que dice: La alimentación a pollos parrilleros de línea Cobb - 500 con una ración balanceada y la adición de Harina de Gualusa no afectará los parámetros productivos y los costos de producción.

## **SUMMARY**

### **THEME: "EVALUATION OF THE EFFECT OF THE ADDITION OF GUALUSA FLOUR (*Colocasia esculenta schott L.*) IN THE FEEDING OF GRILLED CHICKENS AT ITS DIFFERENT STAGES OF GROWTH**

The objective of the present investigation was to evaluate the effect of La Flour Gualusa as an additive in balanced feed rations to increase the rate of conversion of production parameters in the production of broilers in the Cobb - 500 line for meat production. Realized in the experimental Poultry Farm Chalco de Coripata belonging to the Chalco family. A total of 200 BB broiler chickens were used for 1 day of life, which were kept for 15 days with artificial warmth and the day 16 was distributed to the 9 treatments to their respective experimental treatments in groups of 22 broiler chicks for each treatment. Distribution was completely randomized, with 9 treatments per side 3 in the shed and one in the central part with 66 chicken broilers 3 replicates, three in the central part in each experimental unit was housed 22 chicken broilers. The treatments were defined by three nutritional programs with similar nutritional characteristics: one treatment, a control with 22 broiler chicks (T0 control program without Flour of Gualusa), a second treatment (T1) with 22 broiler chicks with 10% Flour of Gualusa (T2) with an alternative program with 22 broiler chicks with 20% Gualusa flour.

The variables evaluated were: weight gain, feed conversion, mortality and feed consumption, the same, were evaluated weekly. Statistical analysis of the data was performed using the ANOVA procedure for a completely randomized model with the SPSS version 22 statistical package.

The differences between the means of the studied variables were analyzed by applying the Duncan test to 5% for treatments. At the end of the research the production costs of each treatment were analyzed and the slaughter and slaughter



of 100% broilers of each treatment (22 chickens) were carried out to analyze the qualitative variables such as color, smell, flavor , Meat texture) of broiler chickens. The results at the end of the research for the quantitative variables of weight gain, food consumption, feed conversion, mortality and production costs, after all tests were performed, showed no statistically significant differences ( $P > 0.05$ ) . While for the qualitative variables (color, smell, taste) was determined at the end of the investigation, once the Friedman test was performed, the best treatment was the T3 treatment (food program with Flour of Gualusa, accepting the null hypothesis that says : Feeding Cobb - 500 line broiler chickens with a balanced ration and the addition of Gualusa Flour will not affect production parameters and production costs.

## 1. INTRODUCCIÓN

En Bolivia ha intensificado la producción avícola no solo por su corto ciclo biológico productivo, sino también por el valor nutricional de los productos avícolas, siendo la producción para carne y huevo. La cría y manejo de aves es uno de los rubros pecuarios que tiene una gran importancia, ya que ha generado un impacto enorme en el ámbito socioeconómico de la región.

Sin embargo, la competencia tanto interna como externa hace que la producción tenga una mayor eficiencia productiva para su respectiva comercialización, así de esta manera se tenga mayor producción y mayores ingresos económicos para los productores.

La pituca está compuesta principalmente por almidones y es esencialmente un alimento energético debido a su alta concentración de carbohidratos en forma de almidones, aporta energía a la dieta y complementa o sustituye la energía que proporcionan los cereales. Es un buen suplemento o sustituto de los cereales.

A su vez, la Harina de Gualusa es un alimento de alta digestibilidad, que viene dada por la estructura de sus almidones. Debido a estas propiedades que posee se le puede considerar como un componente alimenticio en animales, pero cabe resaltar que hasta el momento no se realizaron muchos estudios a la poca importancia que se le da a este cultivo

## **1.2 Justificación**

La investigación será un aporte para los productores del área de los yungas, porque la Gualusa es un aporte importante de CHO en la alimentación de pollos parrilleros, así mismo se pretende dar un uso alternativo a este cultivo, mediante el empleo de la harina de Gualusa en la ración alimenticia sustituyendo a la harina de maíz y de esta manera reducir los costos de producción; puesto que el maíz (*Zea mays*) por sus cualidades nutritivas es muy utilizado en la alimentación humana como también en la elaboración de raciones para animales, elevando los costos de producción.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

- ✓ Evaluación del efecto de la adición de Harina de Gualusa (*Colocasia esculenta Schott*) en la alimentación de pollos parrilleros en sus diferentes etapas de crecimiento.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Evaluar los parámetros de producción en las diferentes etapas de crecimiento con la adición de Harina de Gualusa en la alimentación de pollos parrilleros de la línea Cobb - 500
- ✓ Determinar el nivel apropiado de Harina de Gualusa en el rendimiento de pollos parrilleros en sus diferentes etapas de desarrollo.
- ✓ Evaluar el análisis de beneficio/costo de la ración en la alimentación de pollos con la adición de Harina de Gualusa.

### 3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Producción Avícola en Bolivia

En los últimos 13 años la avicultura en Bolivia ha alcanzado un crecimiento muy significativo, desde el año 2000 al 2013. La avicultura en pollos parrilleros en el Departamento de Santa Cruz, durante estos 13 años ha alcanzado un crecimiento de un 100%, es decir que de producir 30.000.000 de pollos parrilleros en el año 2000, en el año 2013 se produjo cerca de 100.000 de pollos parrilleros. El sector avícola a nivel nacional actualmente genera 630.000.000 de dólares y representa el 3% del PIB Nacional. Genera 80.000 empleos directos, lo que hace que el sector avícola nacional sea el principal de la producción de proteínas de origen animal (ADA SCZ, 2014).

El Cuadro 1 presenta referencia sobre la producción de carne de pollo parrillero, expresado en toneladas, de los principales Departamentos de Bolivia.

**Cuadro 1. Producción de Carne de Pollo por Departamento y Año 2009 – 2014**

<b>Departamento</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Cochabamba</b>	23,5	23,3	32,0	25,9	32,5	23,7
<b>Santa Cruz</b>	140,9	159,7	174,3	165,5	195,3	201,9
<b>Otros</b>	129,1	149,7	149,4	133,1	133,8	170,2
<b>Total</b>	<b>293.5</b>	<b>332.7</b>	<b>355.7</b>	<b>324.5</b>	<b>361.7</b>	<b>395.9</b>

Fuente: ADA SCZ, 2014

En el período 2008 – 2013, la producción de pollos parrilleros acumularon poco más de 939 millones de aves, alcanzando el pico máximo en la gestión 2013, 180 millones. La mitad de la producción total de Bolivia, se realizó en Santa Cruz, mientras que Cochabamba representó el 42%.

La producción de carne de Pollo parrillero pasó de 294 mil toneladas en el 2008 a 396 mil toneladas en el 2013, registró en dicho lapso un crecimiento de 35%. Existen otras zonas productoras en el país que sin embargo, por razones principalmente de volúmenes menores de producción, La Paz, Tarija, Sucre, Potosí, Beni y Pando principalmente (ADA, 2000).

En los Departamentos de Cochabamba y Santa Cruz existen las condiciones climáticas aceptables para la producción avícola. El sector Avícola, propicia un desarrollo económico y genera beneficios no solamente económicos y sociales, ya que su producción es parte de la dieta alimentaria de los Bolivianos y la mayor parte de su producción es para atender preferiblemente el mercado interno (Ticona, 2008).

El mejor mercado de la producción avícola se encuentra en el occidente, donde destinan el 70% de su producción de pollos parrilleros enteros. La Ciudad del Alto y La Paz es el mayor mercado para pollos parrilleros, seguido de Cochabamba y Santa Cruz (IMBA, 2009).

La Paz es el mayor consumidor de la carne de pollo parrillero producida en Cochabamba. Beni con 86% de su consumo es abastecido con la producción Cochabambina el 11,57% de la producción cruceña, y el restante por la producción local (ADA CBBA, 2012).

### 3.1.1. Producción Avícola en los Yungas de La Paz

En el Departamento de La Paz, la actividad avícola se desarrolla principalmente en la zona de los Yungas; en donde existen 250 granjas avícolas censo con una adecuada infraestructura avícola, la cual está siendo utilizada en todo su potencial pese a las adecuadas condiciones y a la cercanía del principal centro de consumo, que representa al Departamento de La Paz (SENASAG/USAID/2008).

### 3.2. Origen del Pollo Parrillero

Vallejos (2012), señala que en la industria actual ya no se utilizan las líneas puras para la producción de carne de ave. Luego de precios y complicados cruzamientos de obtuvieron los híbridos. Estos machos y hembras, no llegan a la madurez sexual ya que se faenean antes.

#### 3.2.1. Clasificación Taxonómica de las aves

**Cuadro 2. Clasificación Taxonómica**

Clasificación	Taxonomica
Reino	Animal
Tipo	Cordados
Clase	Aves
Orden	Galliformes
Familia	Phasianidae
Genero	Gallus
Especie	Gallus Domesticos
Nombres Comunes	Gallo ,Gallina , Pollo

Fuente: Cáceres (2009)

### **3.2.2. Características del Pollo Parrillero**

### **3.2.3. Razas Broilers en Avicultura**

Las razas de aves destinadas a la producción de carne denominados Broilers o pollo parrilleros, más importantes a la fecha son las siguientes (North, 2000).

- ✓ Línea genética Cobb - 500

En ambas líneas genéticas se ha logrado optimizar los siguientes parámetros productivos como ser:

- ✓ Ganancia de Peso Diaria
- ✓ Conversión Eficiente de Alimento
- ✓ Resistencia a Enfermedades
- ✓ Rendimiento en Carne de Pechuga (North, 2000).

### **3.2.4. Características del Pollo Parrillero Cobb - 500**

En los últimos años la selección genética de los pollos parrilleros han incrementado los rendimientos esperados en velocidad de crecimiento y depósito de masa muscular con ellos de redujo el tiempo a 45 días pollo parrillero (Condori, 2007).

### **3.2.5. Línea Cobb – 500 Pollo Parrillero**

Condori, (2007) indica que el éxito de Cobb - 500 a nivel mundial ha brindado mucha experiencia de las razas de pollos parrilleros en un amplio rango de situaciones tales como climas cálidos y fríos, galpones de ambiente controlado y abiertos. El pollo parrillero más eficiente del mundo, una conversión alimenticia eficiente y una excelente tasa de crecimiento permiten que el cliente logre el peso



objetivo con la ventaja competitiva del costo más bajo. La Línea Cobb - 500 logra el costo más bajo para producir un kilogramo de carne en mercados en todo el mundo (Cobb - 500, 2012).

En su defecto y en contraparte a la línea Avían, línea Ross - 308 no tiene buenos atributos de producción, pero su condición un tanto rustica, le permite una mejor resistencia y un bajo índice de mortalidad. En consecuencia la línea Cobb - 500 demarca las mejores cualidades de ambas líneas, mejor producción y mayor Resistencia y bajo índice de mortalidad. Esta línea se caracteriza por su rápido crecimiento, buena conversión alimenticia, alta viabilidad alta rusticidad en el manejo fácil adaptación a cambios climáticos (Sánchez, 2005)

En consecuencia la Línea Cobb demarca las mejores cualidades de ambas líneas, mejor producción, mayor resistencia y bajos índices de mortalidad, (Condori, 2007).

Según Vásquez, (2009) el Cobb - 500 es un pollo de engorde el cual tiene una eficiente conversión alimenticia y excelente tasa de crecimiento. El Cobb - 500 brinda:

- ✓ El más eficiente en conversión alimenticia
- ✓ Rendimiento superior
- ✓ Habilidad de crecimiento utilizando dietas de menor costo
- ✓ Producción de carne a un menor costo
- ✓ Más alto nivel de uniformidad
- ✓ Rendimiento reproductivo competitivo

### **3.3. MANEJO DE POLLOS PARRILLEROS**

#### **3.3.1. Acondicionamiento del Galpón**

Se cita algunos puntos claros que se llevan a cabo durante la preparación del galpón:

- ✓ Limpieza del galpón techos, paredes, vigas, etc.
- ✓ Desinfección de todos los Equipos: comederos, bebederos
- ✓ Pintado de todo el galpón paredes, pisos con cal viva para una buena
- ✓ Desinfección
- ✓ Encortinado del galpón en la parte externa
- ✓ Colocado de la cama chala de arroz 5cc al piso
- ✓ Instalación de la campana criadora y el termómetro
- ✓ Instalación del redondel para 200 pollitos parrilleros
- ✓ Ubicación de los comederos tipo bandejas, los bebederos automáticos
- ✓ (Renteria Magliongli, 2007).

#### **3.3.2. Recepción de los 200 Pollito Parrillero BB**

A la llegada de los 200 pollitos parrilleros BB, se debe colocar en los bebederos Vitaminas ADE para rehidratarlos y encender las criadoras antes de la llegada para controlar la temperatura y el estrés de los pollitos por el viaje y el nuevo ambiente al que ingresaran, en lo posible se colocara una base para los bebederos (Renteria Magliongli, 2007).

La temperatura debe estar entre 30 y 32°C, si la temperatura está muy alta, los pollitos estarán en los extremos del redondel de lo contrario se amontonaran

debajo de las criadoras les hace frio. si los pollitos parrilleros están distribuidos homogéneamente esto quiere decir que la temperatura está bien regulada (Renteria Magliongli, 2007).

### **3.3.3. Factores Esenciales en la Producción Avícola**

#### **3.3.3.1. Temperatura**

Las aves de corral, al igual que los demás animales de sangre caliente, producen calor, humedad y dióxido de carbono como sub productos de su actividad biológica “La fisiología de las aves difiere de la del hombre e inclusive de los mamíferos y durante los primeros días es importante que se halle bajo un fuente de calor porque es muy poco eficiente para mantener su temperatura corporal, además debido al bajo peso, produce una baja cantidad de calor sensible”. (Sandoval, 2003).

La regulación de la temperatura debe ser gradual, es importante evitar los cambios bruscos de temperatura ya que estos pueden afectar la producción sobre todo las primeras semanas (Schopflocher, 1995).

#### **3.3.3.2. Humedad**

La característica del ave es que está constituido aproximadamente con un 70% de agua, porque su consumo diario es de tres litros de agua por cada kilogramo de alimento, y un cierto porcentaje asimilado es excretado en la pollinaza que incrementa la humedad del galpón (Quintana, 2003).

Según Austic, y Nesheim, (1994), considera que la humedad es de mayor interés práctico para muchos avicultores. Esta humedad a menudo crea un problema real

durante el clima frío. Al menos que se elimine a través de una buena ventilación o el uso del calor artificial.

La humedad dentro del galpón va a depender de la infraestructura, densidad, ventilación y temperatura, y la influencia del medio ambiente es mínima, generalmente el avicultor cierra las cortinas en días lluviosos y fríos, una humedad del 60% es considerada como la óptima, una disminución de ello provocaría el exceso de polvo en la cama del galpón y por ende problemas respiratorios.

### **Cuadro 3. Relación de Humedad y Temperaturas en Aves**

<b>Edad en Días</b>	<b>Humedad Relativa (%)</b>	<b>Temperatura (°C)</b>
0	30 - 50	32 - 33
7	40 - 60	29 - 30
14	50 - 60	27 - 28
21	50 - 60	24 - 26
28	50 - 65	21 - 23
35	50 - 70	19 - 22
42	50 - 70	22
45 días venta	50 - 70	22

Fuente: (Cobb - Vantress.com 2005).

#### **3.3.3.3. Ventilación**

“La buena ventilación es necesaria tanto para suministrar a los pollitos parrilleros BB aire puro, oxigenando, como para eliminar los gases de la combustión y las emanaciones producidas por las deyecciones de los pollos” (Schopflocher, 1995).

El movimiento suficiente de aire fresco en el galpón es vital para el desarrollo de los pollos parrilleros, uno debe buscar cautamente el equilibrio entre la

temperatura ideal y la ventilación. La cortina puede abrirse durante 15 a 30 minutos para obtener un suministro de aire fresco” (Barros Negrete, 2009).

### 3.3.3.4. Iluminación

Los programas de luz utilizados tienen como finalidad estimular el consumo de alimento, en especial en épocas de calor. Darle un poco más de oscuridad al pollo durante la segunda a tercera semana estimula bastante el sistema inmune, probablemente porque el pollo tiene más tiempo de descanso en la noche (Barros Negrete, 2009).

Los programas de luz pueden ser preponderantes en la hora de reducir los efectos del estrés por calor en el rendimiento de los pollos parrilleros.

#### Cuadro 4. Programa de Iluminación en Aves

Edad	Fotoperiodo
0 a 6 días	24 horas de luz
7 a 21 días	23 horas de luz por 1 hora de oscuridad
22 días	2 horas de luz/ 2 horas de oscuridad
Adelante	1 hora de luz/ 3 horas de oscuridad

Fuente: (Cobb, Vantress 2005).

Según Cobb - Vantress.com. (2005), mencionan que los programas de iluminación se diseñan típicamente con cambios que ocurren a ciertas edades y tienden a variar según el peso de mercado que se desee alcanzar. Los programas de iluminación desarrollados para impedir el crecimiento excesivo entre los 7 y los 21 días de edad reducen la mortalidad debido a la ascitis, síndrome de muerte súbita, problemas de patas y picos de mortalidad de causas desconocidas.

### 3.3.3.5. Manejo del Agua

El agua suaviza el alimento balanceado en el buche de la pollita y lo prepara para ser molido en la molleja, el agua viene a ser el factor más importante, aunque con enorme frecuencia es el más olvidado, este líquido agua es de gran importancia en las situaciones de stress de las pollitas (ADA SCZ, 2006).

### 3.3.3.6. Consumo de Agua

El consumo aproximado de agua por cada 1.000 pollos parrilleros durante la primera semana y las subsiguientes en forma diaria es la siguiente:

**Cuadro 5. Consumo de Agua de los Pollos Parrilleros**

Día	l/día	Semana	Litros	Semanal
1	15	1	32	224
2	20	2	69	483
3	30	3	104	728
4	35	4	143	1001
5	35	5	179	1253
6	40	6	214	1498
7	50	7	250	1750
8	50	8	186	2002

Fuente: ALG, (2004)

### 3.4. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN EN POLLOS PARRILLEROS

La alimentación en pollos parrilleros es otro factor primordial, para obtener una producción deseada por el avicultor (Barros Negretes, 2009), menciona que la alimentación para las aves debe tener las siguientes características:

- ✓ Los pollos parrilleros presentan un crecimiento metabólico rápido.
- ✓ El metabolismo tiene que atender a la destrucción y formación de tejidos en un periodo de tiempo relativamente corto y al mantenimiento de estos tejidos a una temperatura elevada.
- ✓ El metabolismo debido a la rapidez con que se produce el desarrollo permite que las aves lleguen a una edad adulta relativamente antes que otras especies domésticas, lo que se traduce en un consumo de alimento por peso vivo bastante mayor a diferencia de las demás especies.

La alimentación de los pollos parrilleros debe ser *adlibitum*, es decir que el alimento que se brinda al animal tiene que estar a su disposición todo el tiempo, la cantidad de alimento que se tiene que ofrecer será de dos o más veces en relación al peso que se espera obtener al final de la crianza (Angulo, 2005).

La nutrición de pollos parrilleros es importante, ya que el pollo parrillero va a ganar peso en carne. La alimentación que requieren los pollos parrilleros exigen: agua, energía, carbohidratos, lípidos, proteínas, aminoácidos, además de vitaminas y minerales (Redvet, 2006).

### **3.4.1. Nutrición**

El pollo parrillero de la línea Cobb - 500 es seleccionado para ganar peso en un corto periodo de tiempo y con alta eficiencia de conversión. El objetivo de la alimentación es tener consumo de suficiente cantidad de una dieta balanceada para que alcancen el máximo de peso, en el mínimo tiempo y con la mayor eficiencia posible. Una dieta equilibrada en sus nutrientes es consumida hasta satisfacer una cierta cantidad de energía diaria (Chacón, 2005).

### **3.4.2. Requerimiento Nutricional**

Las dietas para pollos parrilleros están formuladas para proveer de la energía y de los nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Los componentes nutricionales básicos requeridos por los pollos parrilleros son agua, amino ácidos, energía, vitaminas y minerales (Cuadro 22). Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo del esqueleto y formación del tejido muscular (Cobb – Vantress Inc, 2008).

### **3.4.3. Nutrientes Básicos**

Los principios nutritivos son compuestos químicos contenidos en los alimentos, que resultan necesarios para el mantenimiento, la reproducción y la salud de los animales. Los hidratos de carbono, grasas, proteínas, minerales y las vitaminas, que requieren las aves en cantidades definidas, aunque las proporciones varían según la especie y la finalidad de la alimentación. Muchas veces, la deficiencia de un nutriente es el factor que limita la producción de huevos o el crecimiento, (Unión Europea, 2012).



**Cuadro 6. Requerimientos Nutricionales Para la Línea Cobb - 500**

		Inicio		Crecimiento		Finalización	
		Machos Hembras		Machos Hembras		Machos Hembras	
Edad	días	0-10	0-10	11-28	11-28	29 - final	25 final
Proteína Bruta	%	22-24	22-24	20-22	20-22	18-20	17-19
Energía Metabolizable	kcal/kg	3010	3010	3175	3175	3225	3225
Aminoácidos Digestibles							
Arginina	%	1.29	1.29	1.19	1.19	1.01	0.97
Isoleucina	%	0.79	0.79	0.72	0.72	0.62	0.59
Metionina	%	0.44	0.44	0.42	0.42	0.37	0.35
Metioninacistina	%	0.81	0.81	0.78	0.78	0.69	0.66
Treonina	%	0.73	0.73	0.68	0.68	0.59	0.56
Triptofano	%	0.21	0.21	0.18	0.18	0.16	0.15
Minerales							
Calcio	%	1.0	1.0	0.90	0.90	0.85	0.85
Fosforodisponible	%	0.50	0.50	0.45	0.45	0.42	0.42
Sodio	%	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Potasio	%	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Cloruro	%	0.16-0.22	0.16-0.22	0.16-0.22	0.16-0.22	0.16-0.22	0.16-0.22
Especificación Mínima							
Colina	mg/Kg	1800	1800	1600	1600	1400	1400
Acidolinoleico	%	1.25	1.25	1.20	1.20	1.00	1.00

Fuente: (Cobb – Vantress Inc, 2008).

#### **3.4.4. Hidratos de Carbono**

Representan cerca del 75% del peso seco de los vegetales y granos, constituyen gran parte de las raciones para aves de corral, pues sirven como fuente de calor y energía. El excedente que el organismo asimila se convierte en grasa y se almacena como reserva de energía y calor.

En los alimentos para aves se habla con frecuencia de extracto libre de nitrógeno (ELN) para referirse a la porción soluble y digestible de los hidratos de carbono mientras que las fibras comprenden. A los hidratos de carbono insoluble, indigestible que son los componentes estructurales de las plantas, (Unión Europea, 2012).

#### **3.4.5. Grasas y/o Energía**

Constituyen alrededor de 17% del peso seco del pollo parrillero que se vende en el mercado y cerca del 40% del peso seco del huevo entero. Las grasas de los alimentos influyen sobre las características de la grasa corporal. Por tanto, los pollos parrilleros que consumen grasas blandas, como sucede con la mayoría de los aceites vegetales, acumulan una grasa un tanto oleosa.

Como la función primordial de los hidratos de carbonos y las grasas es servir de fuente de energía, el aporte insuficiente de estos principios nutritivos retarda el crecimiento o la producción de huevos de las aves de corral, (Unión Europea, 2012).

#### **3.4.6. Proteína**

Las raciones iniciales típicas para los pollos parrilleros son de 23% de proteínas, mientras que las raciones típicas para ponedoras contienen de 16 a 17%.

Los granos y las harinas suplen cerca de la mitad de las necesidades de la mayoría de las raciones para aves, las proteínas adicionales se proveen dando concentrados ricos en proteínas, de origen animal o vegetal.

Desde el punto de vista de la nutrición de las aves de corral, los aminoácidos y las proteínas son los verdaderos principios nutritivos esenciales, y no la molécula proteínica en sí, (Unión Europea, 2012).

#### **3.4.7. Macro Minerales y Micro Minerales**

Los que demostraron ser esenciales para las aves son el Calcio, Fosforo, Magnesio, Zinc, Hierro, Cobre, Cobalto, Yodo, Sodio, Cloro, Potasio, Azufre, Molibdeno y Selenio. De ellos, se considera que el Calcio, Fosforo, Magnesio, Sodio, Cloro, y Zinc son de suma importancia práctica, porque para formular alimentos para las aves hay que agregar fuentes que los contengan, (Unión Europea, 2012).

Sodio, Potasio y Cloro: estos minerales se requieren para las funciones metabólicas generales, su deficiencia puede afectar el consumo de alimento, crecimiento y pH sanguíneo. Niveles excesivos de estos minerales pueden hacer que aumente el consumo de agua y esto afecta adversamente la calidad de la cama, (Aviagen, 2009).

#### **3.4.8. Minerales Traza**

Los minerales traza son necesarios para todas las funciones metabólicas. Los complementos apropiados de minerales traza dependen de los ingredientes que se utilicen, de la elaboración del pienso y de las circunstancias locales, (Aviagen, 2009).

### **3.4.9. Agua**

El agua es un nutriente esencial para un crecimiento y desarrollo óptimo y para el control de temperatura. Debe estar disponible en todo momento. El agua debe ser potable (limpia, libre de todo material contaminante, como gérmenes y materiales tóxicos que alteren el sabor, debiendo permanecer lo más fresco posible. El agua es un ingrediente esencial para la vida. Cualquier reducción en el consumo de agua o el aumento en la pérdida de ésta, pueden tener un efecto significativo sobre el rendimiento total de los pollos.

El agua debe estar siempre disponible para las aves, debe ser fresca y de buena calidad. Es necesario hacer análisis para verificar los niveles de sales de calcio (dureza), salinidad y nitratos en el agua. El agua que entra limpia a la granja desde su origen se puede contaminar en los galpones por exposición a las bacterias del medio ambiente. La cloración del agua para lograr de 3 a 5 ppm de cloro al nivel del bebedero reduce el número de bacterias, especialmente si se utilizan sistemas de bebederos con la superficie del agua expuesta, (Unión Europea, 2012).

### **3.4.10. Vitaminas**

Son sustancias naturales que se encuentran en el organismo, pero el mejor agente vitamínico de que disponemos es el sol, alimentos absolutamente privados de vitaminas adquieren propiedades vitamínicas después de una exposición del animal a la luz solar, y las propias grasas del cuerpo del animal que son alcanzadas por los rayos ultravioletas del sol, dan nacimiento a vitaminas bajo la acción de dichos rayos.

Entre los alimentos que contienen más vitaminas, están entre otros; el hígado de bacalao, levadura de cerveza, la alfalfa, yema de huevo, etc. Las vitaminas regulan el metabolismo del animal a través de sistemas enzimáticos, donde una

simple deficiencia de tan solo una de ellas, puede poner en peligro a todo el cuerpo, (Merino y Zamora, 2012).

Las Vitaminas liposolubles en grasa como la A, D, E y K permanecen dentro del cuerpo de nuestras aves por algún tiempo, permite que su cuerpo las utilice cuando sea necesario. En cambio, las Vitaminas solubles en agua como las del complejo B, solo son utilizadas en las cantidades que el cuerpo necesita cuando las recibe, y el resto son desechadas en los excrementos. De ahí que se dice administrar las Vitaminas B con mayor frecuencia que las otras, (Merino y Zamora, 2012).

Como las Vitaminas hidrosolubles no son almacenadas por el cuerpo su sistema usa la cantidad de la vitamina que necesita y expulsa el resto en sus excrementos. Durante la muda, es preferible administrar vitaminas en el agua de bebida, para no manejar las aves. Se mezclan dos sobres de una buena vitamina soluble para aves. Luego se prepara a razón de una media cucharadita de la mezcla Vitamínica soluble por cada galón de agua y se les da de tomar tres veces por semana, (Merino y Zamora, 2012).

#### **3.4.11. Vitaminas Solubles en Agua (Hidrosolubles)**

Las vitaminas solubles en agua no son almacenadas en el cuerpo de los pollos y gallinas. Cualquier exceso de estas vitaminas es eliminado a través de la orina. Las vitaminas solubles en agua generalmente son más frágiles que las vitaminas solubles en grasa y se dañan o pierden fácilmente durante la preparación y almacenamiento de los alimentos. Estimula el crecimiento del cuerpo y del esqueleto. Regula el metabolismo de los hidratos de carbono, de las proteínas y las grasas, (Merino y Zamora, 2012).

### 3.4.12. Valor Nutritivo de la Carne de Pollo Parrillero

Los nutricionistas le otorgaron al pollo parrillero beneficios para la salud y les sugieren a los pacientes incluirlo en sus dietas. Este alimento le proporciona mayores proteínas al organismo además de contar con menos grasa que las carnes de otras especies, Dependiendo de la pieza del pollo parrillero existen diferencias nutricionales, la pechuga sin piel es la que menos grasa contiene, con menos del 1% en peso, y la parte con menos colesterol.

Los muslos tienen menos proteína que la pechuga y el triple de grasa, así como las vísceras con 5 veces Más grasa. El hígado tiene nueve veces más contenido de colesterol que la pechuga, (ADA, 2003)

La carne de pollo parrillero contiene proteínas de alta calidad (aminoácidos esenciales de alta calidad) además aportan poca carga calórica. De hecho, el pollo parrillero está considerado como carne magra porque contiene menos de un 10% de grasa en su composición, (Sánchez, 2005).

#### Cuadro 7. Calidad Nutritiva de la Carne de Pollo

Propiedades	Carne de Pollo Parrillero (100 g)
Agua %	65
Energía kcal	170
Proteínas g	18,2
Grasa g	10,2
Calcio g	14
Hierro mg	1,5

Fuente: Sánchez, (2005)

### 3.5. Alimentación en pollos parrilleros

La base de la conducción de una granja avícola, para que sea rentable y/o viable es la alimentación, ya que esto constituye cerca del 70% del costo de producción. Muchas veces el avicultor al finalizar la crianza y vender su producto no logra recuperar su inversión, debido a la alta competencia del libre mercado, baja demanda en la población y a la utilización de recetas foráneas en la formulación de dietas para pollos parrilleros, lo que encarece el alimento debido a que estas fórmulas no utilizan insumos de la región, (Gonzales *et. al.*, 2002).

El progreso de la avicultura aceleró el desarrollo de la agricultura de los piensos compuestos o alimentos equilibrados. Utilizando raciones perfectamente equilibrados ayudadas por la genética, sanidad y técnicas de manejo, (Fernández, 2005).

**Cuadro 8. Cantidad de Balanceados Utilizados en Pollos Parrilleros**

<b>Tipo de Balanceado</b>	<b>Cantidad Consumida</b>
Inicio	30 g por ave
Crecimiento	120 g por ave
Terminador	250 g por ave (o 150 a 200 g x día hasta el destino de la faena.)

Fuente:(Unión Europea, 2012).

#### 3.5.1. Programa de Alimento del Pollo Parrillero Cobb - 500

El programa de alimentación en pollos parrilleros se ha dividido en etapas, según su edad, se representa en el (Cuadro 9).

## Cuadro 9. Programa de Alimentación en Pollos Parrilleros

Etapa	Descripción
<b>Inicio</b>	Periodo de cría, que comprende desde la llegada de los pollitos bebe (BB) a la granja, hasta los 15 días de edad.
<b>Crecimiento</b>	Periodo de Recría, donde los pollitos no necesitan calor artificial directo, se extiende desde los 16 días de edad hasta los 30 días.
<b>Terminación</b>	Periodo de engorde, se refiere específicamente a la crianza de pollos para el consumo, desde los 31 hasta el sacrificio

Fuente: Adema, (2007)

### 3.5.2. Alimento Inicio

El objetivo del periodo de crianza (de 0 a 15 días de edad) es establecer un buen apetito y un máximo crecimiento inicial, con el objeto de alcanzar el peso objetivo del pollo parrillero a los 7 días. Se recomienda administrar el pienso de arranque durante los 15 días. Dado que este representa solo una pequeña porción del costo total del alimento, la decisión de su formulación se deberá basar principalmente en el rendimiento y la rentabilidad, no solamente en el costo de la dieta. Está bien establecido el beneficio de elevar al máximo el consumo de nutrientes durante la primera etapa de crecimiento del pollo parrillero y su desempeño frecuente. El uso de la densidad recomendada de nutrientes asegurara un óptimo alimento durante este periodo tan crítico en la vida de los pollos parrilleros (Cobb - 500, 2012)

### 3.5.3. Alimento de Crecimiento

El alimento de crecimiento generalmente se administra durante 15 a 30 días, después del iniciador. La transición entre ambas raciones implica un cambio en la Durante este tiempo, el pollo parrillero Cobb - 500 sigue creciendo de manera



dinámica, que necesita el respaldo de un buen consumo de nutrientes. Para Obtener resultados óptimos de consumo de alimento crecimiento y conversión alimenticia, es crítico proporcionar 8 a 10 pollos parrilleros la densidad correcta por mt<sup>2</sup> de nutrientes particularmente energía y aminoácidos (Cobb - 500, 2012)

#### **3.5.4. Alimento Finalizador**

El alimento finalizador representa 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 periodo, debemos tener mucho cuidado en evitar la acumulación excesiva de grasa en la canal y la pérdida del rendimiento en carne de pechuga Cobb - 500, 2012)

#### **3.5.5. Formulación de Raciones**

Se entiende por formulación de raciones, al apropiado uso de los alimentos y al formulado balanceo de los nutrientes necesarios y propios para el animal al que se alimentan (Alcázar, 2002).

Zambrano (2007), indica que al formular un alimento, es muy importante además de considerar la variación, existente en los aportes de los aminoácidos, al conocer Los coeficientes de su digestibilidad en contenidos totales. En los granos comúnmente utilizados (Maíz, Sorgo, Trigo, etc.) son bajos, sin embargo, sus coeficientes de digestibilidad verdadera son constantes.

Para formular raciones avícolas es necesario tener cuadros que indiquen el análisis de los distintos alimentos. Estos valores son necesarios para construir fórmulas que estén balanceadas apropiadamente para el tipo y edad de los pollos parrilleros que se traten. Una vez que las cantidades especificadas de un componente alimenticio se incluye la formula, los cuadros de análisis provee una

base para determinar si se está utilizando los requerimientos nutritivos mínimos en cuanto a carbohidratos, grasas, proteínas, minerales y vitaminas. (Adema, 2007).

### **3.6. Materia Prima**

#### **3.6.1. Maíz**

Es el cereal más utilizado para la elaboración de alimentos completos balanceados para pollos parrilleros, por ser una buena fuente de energía disponible debido a su alto contenido de almidón y grasa. También se destaca por su palatabilidad y bajo contenido de factores anti nutricionales, lo que garantiza una buena aceptación y consumo de parte de pollos parrilleros. Su contenido de proteína es bajo, así como su concentración de minerales (Rojas *et al.*, 2005).

El maíz presenta niveles bajos de proteína y es deficiente en triptófano, lisina, calcio y fósforo aprovechable por los no rumiantes.

Sin embargo la utilización de enzimas fitasas permite elevar los niveles de fósforo aprovechable. Este grano aporta energía a la dieta, la cual es proporcionada por el endospermo almidonoso y el germen que contiene 3 - 4% de aceite. El maíz también aporta vitamina E, pero presenta bajos niveles de vitamina A y B (Rojas *et al.*, 2005).

Otárola (2008), indica que la digestibilidad relativa de la proteína del maíz (89%) es inferior a la proteína animal, que en promedio es de 95%. Esta digestibilidad es variable en función a la composición proteica, la cual puede oscilar entre 82 y 88%, debido a la presencia de otros componentes y presencia de fibra. A pesar de esto puede haber harinas de origen animal con una digestibilidad menor debido al procesamiento y tipo de harina utilizadas.

### **3.6.2. Soya**

Es la fuente más común de proteína vegetal utilizada para alimentación de aves de corral, contiene un buen balance de aminoácidos esenciales, además de una buena cantidad de energía metabolizable. El grano sin cocinar contiene factores anti nutricionales que con el calor del procesamiento industrial son destruidos, se considera que no presenta limitaciones de uso (Belmar, 2009).

Según Cáceres (2003), la soya es una buena alternativa en la utilización de dietas de pollos parrilleros, ya que contiene un alto nivel de proteína (49%), niveles altos de energía metabolizable (3951 Kcal/kg).

Otárola (2008), indica que el frijol de soya es rico en proteínas, energía y minerales; posee de 33 a 45% de proteínas nutritivas, excepto por una deficiencia de aminoácidos azufrados como la metionina y la cistina.

### **3.6.3. Fosfato Di Cálcico**

El fosfato di cálcico proviene de la roca fosfórica o del hueso después de un proceso especial, este derivado de la roca fosfórica puede contener apreciable cantidad de flúor.

La mayoría del cual debe eliminarse antes que el producto sea aceptable para la alimentación avícola. El fosfato di cálcico contiene aproximadamente, 18% de fosforo 83% de calcio (Jordán, 2003).

### **3.6.4. Carbonato Cálcico**

El carbonato de Calcio se utiliza para mejorar los requerimientos de todo tipo de alimento para animales. La integridad de la cascara del huevo de las gallinas ponedoras y la fortaleza ósea de todos los animales, es la clave para la producción de carne y huevos de calidad. Así también el calcio es un constituyente

fundamental de la dieta de las aves y es altamente recomendado como suplemento alimenticio. No se usa descomposición o cambios al alimento, apoya al metabolismo energético animal (Barbado, 2004).

### **3.6.5. Sal Común**

La sal es fuente de sodio y cloro; aunque es necesaria en pequeñas cantidades, ya sea mediante otros ingredientes del alimento como sal libre los grandes porcentajes en la dieta aumentan el consumo de agua y tienen poco laxante. Generalmente se adiciona no más del 0.5% de sal libre a la ración avícola, en muchos casos, solo el 0.25% (Ticona, 2008)

## **3.7. GUALUSA (*Colocasia esculenta schott L.*)**

### **3.7.1. Importancia del cultivo de la Gualusa (*Colocasia esculenta schott L.*)**

Según León (2000), se conocen unos setenta clones cultivados por los tallos subterráneos que proporcionan un alimento energético más rico en carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales que la papa y otros tubérculos. Es un cultivo de gran promesa por el rendimiento, valor nutritivo y producción temprana, en el cual es factible la selección de cultivares superiores y el mejoramiento por hibridación.

Por su parte Montaldo (1991), señala que tanto el cormo como el cormelo de gualusa constituyen excelentes fuentes de proteína y energía, hasta ahora inexploradas para ser utilizadas como fuente de alimentación animal en el trópico.

De acuerdo al Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de la República de Bolivia (2002), los tubérculos son considerados de gran importancia dentro del Biocomercio, fundamentalmente por su impacto en cuanto al abastecimiento de

los mercados locales y también en el ámbito nacional. Sin embargo, las oportunidades de exportación son limitadas, pues éste se circunscribe a un flujo ocasional de papa entre Bolivia y Perú.

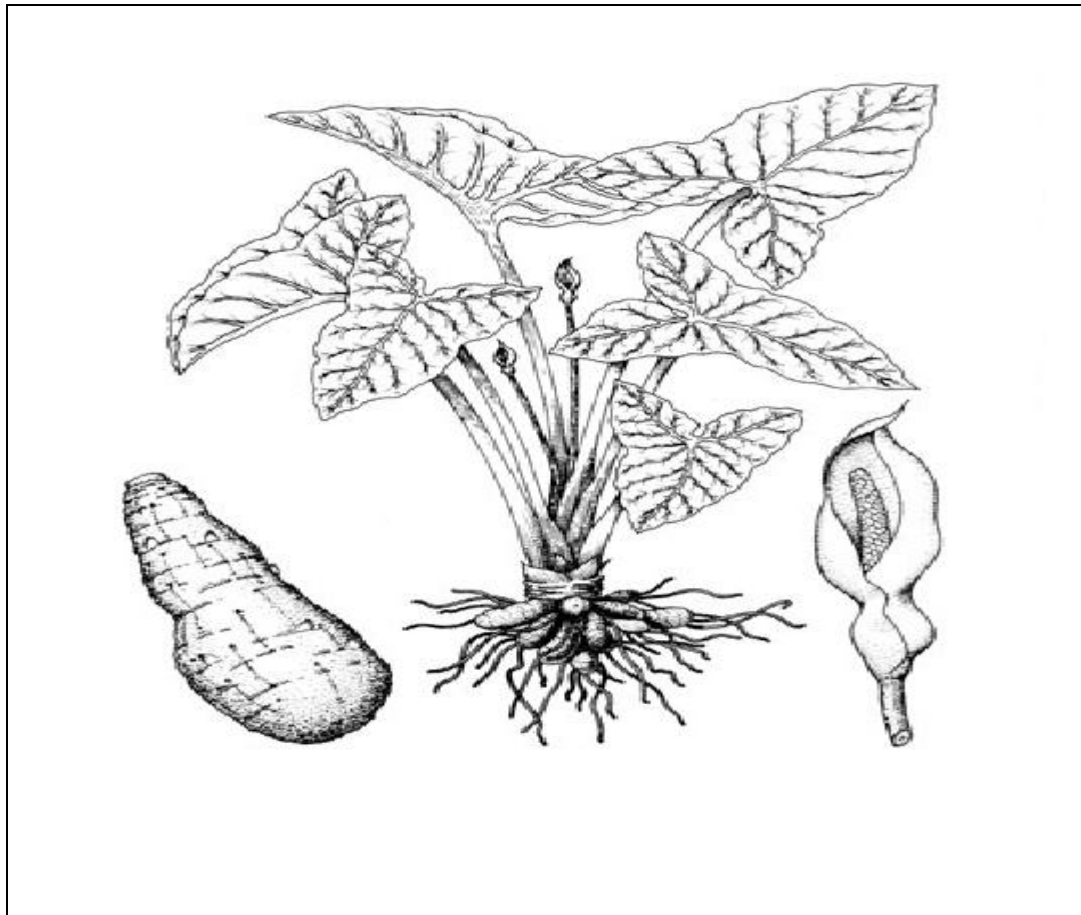
### **3.7.2. El cultivo de Gualusa en Bolivia**

El cultivo de gualusa (*Colocasia esculenta schott L.*) se realiza principalmente en las provincias yungueñas del departamento de La Paz, en el Beni, y aún en pequeña escala en el trópico de Cochabamba, donde últimamente se la ha venido llamando “papa japonesa”. Actualmente se presume una superficie cultivada de 300 ha, con rendimiento entre 3 – 5 Tm/ha (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de la República de Bolivia, 2002).

### **3.7.3 Características botánicas de la gualusa (*Colocasia esculenta schott L.*)**

Según Montaldo (1991), morfológicamente es una planta herbácea, perenne, suculenta; el tallo es subterráneo que crece horizontalmente; las hojas son grandes, sagitadas de base codiforme, con peciolo violáceo, verdes o blancos que provienen directamente de un cormo subterráneo primario, el cual es más o menos vertical y donde se forman cormos secundarios laterales y horizontales, que son los comestibles. Los cormos poseen una corteza marrón oscuro, pulpa blanca o amarilla, tienen anillos o nudos y en cada uno de ellos van insertas yemas; sus flores son en espiga o espádice, toda la inflorescencia es fértil.

**Figura 1. La Gualusa (*Colocasia esculenta* schott L.)**



Fuente: Montaldo, 1991

Según León (2000), las Xanthosoma son hierbas perennes formadas por un tallo subterráneo o cormo en el cual un meristemo apical forma una corona de pocas hojas (Figura 2 A).

El brote central se seca y es reemplazado por brotes secundarios que se originan de yemas laterales del cormo central o apicales de los cormelos; la parte útil es el cormo (Figura 2 B) que para la planta es una reserva de nutrientes. La superficie está cubierta por una capa corchosa muy delgada, de corta duración, el color del cormo puede ser blanco o morado.

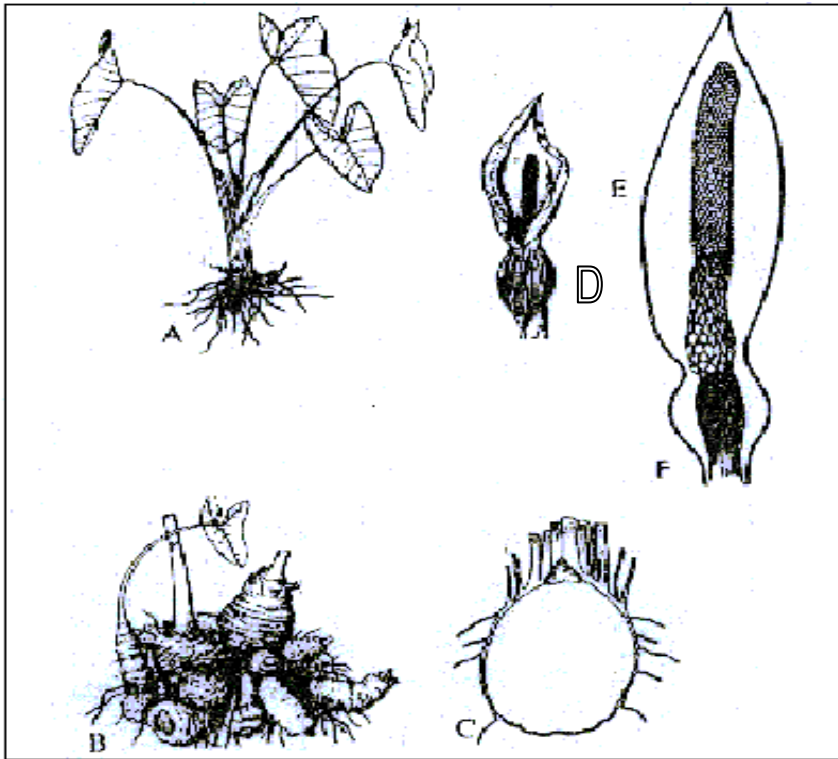
En corte longitudinal (Figura 2 C) se observa debajo del felógeno una zona cortical que se distingue del resto del cormo, por ser más clara y compacta. El cilindro central, como la zona cortical, consiste de parénquima lleno de granos de almidón, angulares, hasta 20 micras de ancho; los haces vasculares están acompañados de canales de mucílago que exudan un líquido oscuro y pegajoso.

Las hojas se unen por la base formando un pseudo tallo cilíndrico de pocos centímetros de largo, las hojas más nuevas ocupan el centro de la planta, y las externas se van secando y desintegrando sucesivamente; la base de la hoja, envolvente y acanalada, continúa hacia arriba, con las alas bien desarrolladas, estas terminan abruptamente y desde ese punto hasta la inserción de la lámina el pecíolo es prismático.

Las axilas de las hojas brotan una o más inflorescencias formadas por una espata que rodea al espádice. La espata es una lámina foliar que se cierra en la base formando una cavidad casi esférica y que luego se abre en una lámina cóncava que deja expuesta la parte superior del espádice (Figura 2 D).

El espádice (Figura 2 E) es un eje cilíndrico en el cual crecen muchas flores, en la parte basal el eje del espádice es grueso, duro, morado internamente y corresponde con la cavidad basal de la espata. La duración del ciclo de crecimiento de la planta es de 9-11 meses; durante los seis primeros se desarrollan los cormos y hojas; en los últimos cuatro el follaje se mantiene estable y al comenzar a secarse, las plantas están listas para la cosecha de cormelos. En la figura 2, se observa la descripción botánica descrita por (León, 2000).

**Figura 2. Descripción botánica de la Gualusa (*Colocasia esculenta schott L.*)**



**Fuente:** León, 2000

A: Porte

B: Cormo

C: Cormo (corte longitudinal)

D: Inflorescencia

E: Espata

F: Espádice

#### **3.7.4. Aspectos ecológicos y fitogeográficos**

Las especies de *Xanthosoma* son plantas de selva tropical lluviosa, que aunque en su hábitat natural crecen bajo el dosel del bosque, en cultivo se siembra por lo común a pleno sol; requieren suelos bien drenados, sueltos arenosos, siempre que contengan una buena provisión de materia orgánica. Los arcillosos o pesados no le son convenientes (León, 2000).



La Gualusa se produce bien en climas tropicales y subtropicales entre 30 latitud norte y 30 latitud sur, con una temperatura media de 18°C, con alta humedad relativa. Es una planta de fotoperiodo corto a mediano, que requiere para una buena producción de comerlos, entre 12 y 13 horas de luz diariamente. Requiere un régimen de lluvias de 800 a 1,000 mm durante su ciclo de producción. En caso de no existir una adecuada cantidad y distribución de lluvias se recomienda sembrar bajo riego (Hernández, 1996).

El mismo autor señala, en cuanto a la fertilidad, se da en suelos de cultivo sin abono pero reacciona muy bien a los fertilizantes; los elementos que mayor cantidad demanda el cultivo de la Gualusa, son el potasio, nitrógeno, calcio, fósforo y por último magnesio, por ser la yautía una planta productora de almidón. La aplicación de estos fertilizantes depende de las características físicas y químicas de suelo y del subsuelo, la frecuencia de lluvia o riego del tipo de Gualusa cultivada.

### **3.7.5 Composición química y valor nutricional de la Gualusa (*Colocasia esculenta schott L.*)**

En el análisis químico realizado por Shultz (1993), determinó que los tallos subterráneos (cormos) proporcionan un alimento energético más rico en carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales que la papa y otros tubérculos.

Como se observa en el siguiente cuadro, el análisis químico fue realizado de la pulpa, cáscara y del cormo total, en el cual se corroboró que los cormos de la Gualusa son altamente energéticos por la cantidad de carbohidratos que posee,

además de contener cantidades importantes de proteína, fibra, vitaminas y minerales.

**Cuadro 10. Análisis químico de los cormos de Gualusa en Base Seca (en 100g de porción comestible)**

Composición	Cormelos pulpa	Cormelos cáscara	Cormo total
Proteína cruda	6,6 – 8,9 (%)	5,1 – 9,6 (%)	10,2 – 19,5(%)
Extracto Etéreo	0,4 – 0,7 (%)	0,5 – 0,9 (%)	0,5 – 1,3 (%)
Fibra cruda	1,5 – 2,4 (%)	4,1 – 6,8 (%)	5,2 – 7,4 (%)
Carbohidratos	81,9 – 85,9 (%)	71,4 – 80,9 (%)	64,7 – 78,3(%)
Cenizas	4,7 – 5,9 (%)	8,2 – 11,7 (%)	5,5 – 8,8 (%)
Calcio	0,3 – 0,9 (%)	0,1 – 0,2 (%)	0,2 - 0,3 (%)
Fósforo	0,2 – 0,6 (%)	0,1 – 0,3 (%)	0,4 - 0,6 (%)
Potasio	1,1 – 2,0 (%)	1,5 – 3,1 (%)	1,1- 2,1 (%)
Magnesio	0,1 – 0,1 (%)	0,1 – 0,9 (%)	0,1 – 0,5 (%)
Sodio	0,2 – 0,3 (%)	0,1 – 0,2 (%)	0,2 – 0,4 (%)
Hierro	100 – 285 (ppm)	877 – 2. 107 (ppm)	114– 309(ppm)
Zinc	24 – 43 (ppm)	11 – 45 (ppm)	50 – 178 (ppm)
Cobre	8 – 20 (ppm)	16 – 22 (ppm)	22 – 24 (ppm)

Fuente: Schultz, 1993

Según Shultz (1993), del análisis de los datos del Cuadro 1, se desprende que el valor medio de contenido en proteína en la pulpa del cormelo de ocumo es de  $7,75 \pm 0,69$ , con una variación de 6,6 % y 8,9%; el valor medio de los carbohidratos de la pulpa de los cormelos de los 13 cultivares se gualusa fue  $84,65 \pm 1,28$  con rango de variación de 81,9% y 85,9%; el valor medio de la fibra

cruda fue de  $1,88 \pm 0,28$ , variando de 1,5% a 2,4% en la pulpa; en la cáscara subió a  $5,68 \pm 0,71$  con variación de 4,1% a 6,8% y el corno total llegó a  $6,50 \pm 0,78$  con variación de 5,2% a 7,4%; el extracto etéreo, con valor medio de  $0,56 \pm 0,10$  y variaciones de 0,4% a 0,7%, corresponde al bajo contenido general de las tuberosas; el valor medio de fibra cruda fue de  $1,88 \pm 0,28$  con una variación de 1,5 a 2,4% en la pulpa, en la cáscara subió a  $5,68 \pm 0,71$  con variación de 4,1 a 6,8% y en el corno total llegó a  $6,50 \pm 0,78$  con variación de 5,2 a 7,4%. Los valores de cenizas, media de  $5,20 \pm 0,44$  y variación de 4,7% a 5,9%.

### **3.7.6. Perspectivas de mejora y limitaciones del cultivo de Gualusa**

Según Sandy (2003), la producción de Gualusa puede ser mejorada considerablemente, tanto como artículo de subsistencia, como bien de exportación comercial y como de uso industrial. Al igual que cuanto ocurre con la mayoría de los cultivos marginados, no se han realizado aún investigaciones en los aspectos más elementales, por la falta de difusión de nuevas tecnologías y la carencia de sistemas de comercialización a nivel nacional e internacional. El papel de la Gualusa en los sistemas de agricultura sostenible debe ser estudiado cuidadosamente, sobre todo en las siembras mixtas; Aunque en estas condiciones se planta intercalada con cultivos más altos que le dan sombra y reducen su rendimiento, los ingresos adicionales que obtiene el agricultor son muy importantes.

El mismo autor menciona, que la utilización industrial de la Gualusa está apenas iniciada, y puede esperarse que sea tan variada como la del taro; el futuro de la Gualusa, alimento de valor excepcional por sus características organolépticas y propiedades nutritivas está en una ampliación de los mercados de exportación, en la aplicación de tecnología para diversificar su utilización y en promover un consumo más intensivo en la alimentación popular en las regiones tropicales.

### **3.8. Bioseguridad**

La bioseguridad consiste en prácticas de manejo, tendientes a prevenir la introducción de organismos causantes de enfermedades. Estas prácticas, están basadas en el conocimiento y comprensión de los principios básicos de transmisión de las enfermedades. Estas prácticas están basadas en el conocimiento y comprensión de los principios básicos de transmisión de las enfermedades.

Según Cobb, Vantress (2008) la Bioseguridad es el término utilizado para describir una estrategia general o una serie de medidas empleadas para excluir enfermedades infecciosas del sitio de producción. Mantener un programa de bioseguridad efectivo, emplear buenas prácticas de higiene y seguir un amplio programa de vacunación, es esencial para la prevención de enfermedades. Un amplio programa de bioseguridad involucra una secuencia de planeación, implementación y control. Recuerde, es imposible esterilizar un galpón o las instalaciones. La clave es reducir patógenos y prevenir su reintroducción.

## 4. LOCALIZACIÓN

### 4.1. Ubicación Geográfica

La comunidad de Coripata pertenece al Municipio de Coripata de la provincia Nor Yungas, se encuentra a 120km de la Ciudad de La Paz es una región Subtropical

Geográficamente se encuentra dentro de la latitud Sud  $16^{\circ} 10'$  y longitud Oeste  $67^{\circ} 40'$ , a una altitud de 1.800m.s.n.m. El Municipio de Coroico limita, al Nor - Oeste con la Provincia de Pedro Domingo Murillo, al Nor - Este con la Provincia de Caranavi, al Sur con Milluhuaya (Coripata) y Sud Yungas, al Nor - Este con Trinidad Pampa y Arapata, ambos cantones de Coripata (I.G.M. 2015)

Mapa de Bolivia

Mapa La Paz

Mapa Coripata

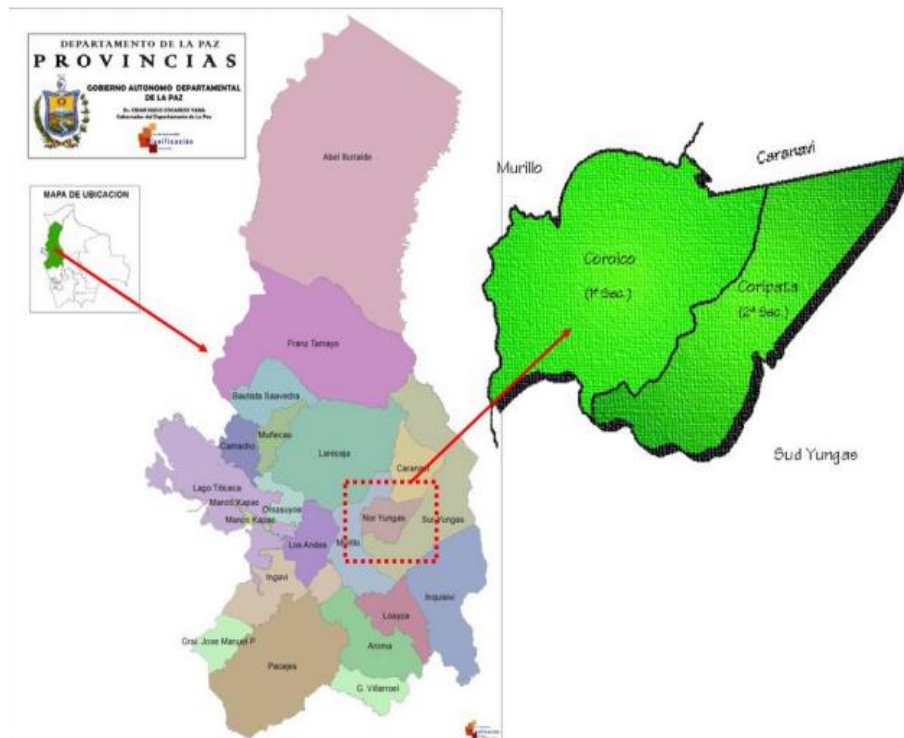


Figura 3. Ubicación Geográfica del Área de Estudio

## **4.2. Materiales y Métodos**

Durante el desarrollo del trabajo de investigación se utilizaron los siguientes materiales

### **4.2.1. Materiales**

### **4.2.2. Los Materiales Experimentales**

- ✓ Harina Seca de papa Gualusa producida en Coripata

### **4.2.3. Material Biológico**

Compra de 200 pollitos BB de la línea Cobb - 500 de un día de vida

### **4.2.4. Materiales de Campo**

- ✓ Cal para desinfección de los galpones
- ✓ Mochila aspersor
- ✓ Termómetros máximas y mínimas
- ✓ Balanza de precisión
- ✓ Balanza tipo reloj para pesar alimento
- ✓ Círculos de crianza
- ✓ Campana criadora
- ✓ Garrafas
- ✓ Comederos
- ✓ Bebederos
- ✓ Cama chala de arroz
- ✓ Periódico

### **4.3. Alimento Balanceado**

- ✓ Harina de Gualusa
- ✓ Alimento Balanceado

#### **4.3.1. Proceso de Elaboración de la Harina de Gualusa**

### **4.4. Recepción de la Materia Prima**

Se realizó la recepción de 100kg de Gualusa la cantidad a procesar.

#### **4.4.1. Lavado y Rollado**

Se realizó el lavado para eliminar todo tipo de impurezas el cual proporciona mal olor y se cortara mediante el rallador de cocina para un buen secado al sol para su deshidratación.

#### **4.4.2. Secado**

Se realizó el secado con el fin de extraer un porcentaje del 66.90% de humedad el cual se realizara por evaporación a través del sol secado natural del materia rallado o trozos de papa Gualusa.

#### **4.4.3. Pulverizado**

La reducción del tamaño del material de la papa Gualusa se realizó mediante un molino manual de cereales ya que la cantidad es pequeña 100 kg.

#### 4.4.4. Tamizado

Se tamizo cuando se haya triturado toda la materia prima de la papa Gualusa para demostrar la calidad del producto ya que pueden existir residuos. Para luego Pasar a la elaboración de la ración a través del mezclado físico con todos los ingredientes que componen la ración alimenticia y nutricional Mediante su elaboración manual mezclada con pala metálica en el piso de cemento.

#### 4.4.5. Empaque

La Harina de Gualusa se conservó en bolsas de tela de tocuyo para evitar se descomponga evitando así cualquier contaminación.

#### 4.4.6. Almacenamiento

El lugar de almacenamiento debe ser totalmente seco limpio, ya que la harina de Gualusa absorbe con facilidad la humedad.

**Cuadro 11. Análisis de Laboratorio Gualusa, Taro 100 Gramos**

<b>Nutrientes</b>	<b>Cantidad</b>
Energia	102
Proteina	1.60
Grasa Total (g)	0.50
Colesterol (mg)	23.20
Glucidos	0.80
Fibra (g)	0.80
Calcio	0.80
Hierro (mg)	50
Yodo (hg)	1.20
Vitamina A (mg)	4
Vitamina C (mg)	4.40

**Fuente:** Schultz, 1993



### **4.3. Metodología**

#### **4.3.1. Procedimiento Experimental de la Investigación**

##### **a) Adecuación de los Galpones**

La preparación de los galpones se realizó 5 días antes con el lavado, limpieza y desinfección, se cambiaran las cortinas

##### **b) Limpieza y Desinfección del Galpón**

Se realizó todas las medidas de bioseguridad incluyendo los respectivos vacíos sanitarios por 15 días

Luego se instalaron todos los equipos bebederos, comederos, el piso con nueva cama cascarilla de arroz 5cm colocar periódico sobre el piso de cascarilla, colocar el redondel con el equipo para la recepción de los pollitos BB, 2 días antes de la llegada se debe realizar la prueba de los equipos para que no haya fallas en el temperatura y humedad instalar los termómetros de máxima y mínima en la pared para el control diario de la temperatura.

##### **c) Recepción de los Pollitos BB**

Para la llegada de los pollitos parrilleros BB se tomaran las siguientes previsiones: Mantener encendido la campana criadora, encendida para suministrar la temperatura adecuada para el ingreso de la parvada.

- ✓ Cama chala de arroz puesta en el piso del galpón de aves
- ✓ Redondel para los 200 pollitos parrilleros BB
- ✓ Periódico en el Piso sobre la chala de arroz por 15 días
- ✓ Bebederos listos con agua de bebida con Vitamina ADE
- ✓ Comederos con alimentación de inicio

Se tiene el círculo protector o cartónplás que se utiliza para tenerlos a los pollitos BB en una superficie determinada durante los primeros 15 días para luego soltarlos en el galpón calculando el espacio de 10 pollitos por metro cuadrado.

#### **a) Toma de Datos**

Los pollitos BB fueron pesados al inicio de la investigación para ser introducidos a sus respectivos tratamientos. Se controló el incremento de peso por semana. Se controló la cantidad de alimento ofrecido y rechazado, estos datos y otros fueron llevados mediante registros de manejo de la parvada.

#### **4.3.2. Manejo del Experimento**

Se realizó muestreos del peso adquirido por los pollos parrilleros, a fin de evaluar la ganancia de peso e índice de conversión alimenticia, utilizando como referencia las tablas de la línea Cobb - 500. Se utilizara dos fases de concentrado elaborado en la granja según los requerimientos nutricionales de la línea Cobb - 500.

- a)** Iniciación: del día 1 al día 15
- b)** Crecimiento 16 a 30
- c)** Finalización: del día 31 al día 45

El concentrado compuesto de maíz amarillo, harina de soya, fosfato di cálcico, carbonato de calcio, grasa de origen vegetal, sal, pre - mezcla vitamínica y aminoácidos sintéticos

#### **4.3.3. Factores de Estudio**

Se utilizó 2 niveles de harina de Gualusa según las 2 etapas de producción

#### 4.3.4. Diseño Experimental

Para la siguiente investigación se contó con 3 tratamientos experimentales y cada uno con 3 repeticiones, las unidades experimentales se distribuyó bajo un diseño Completamente al Azar (DCA) Ochoa 2009

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$  = Variable de Respuesta

$\mu$  = Media General del Experimento

$\alpha_i$  = Efecto del  $i$  – esimo Tratamiento

$\epsilon_{ij}$  = Efecto del Error por la Toma de Datos

#### 4.3.5. Modelo Aditivo Lineal

#### 4.3.6. Factor de Estudio

**T0** = Alimento Balanceado testigo

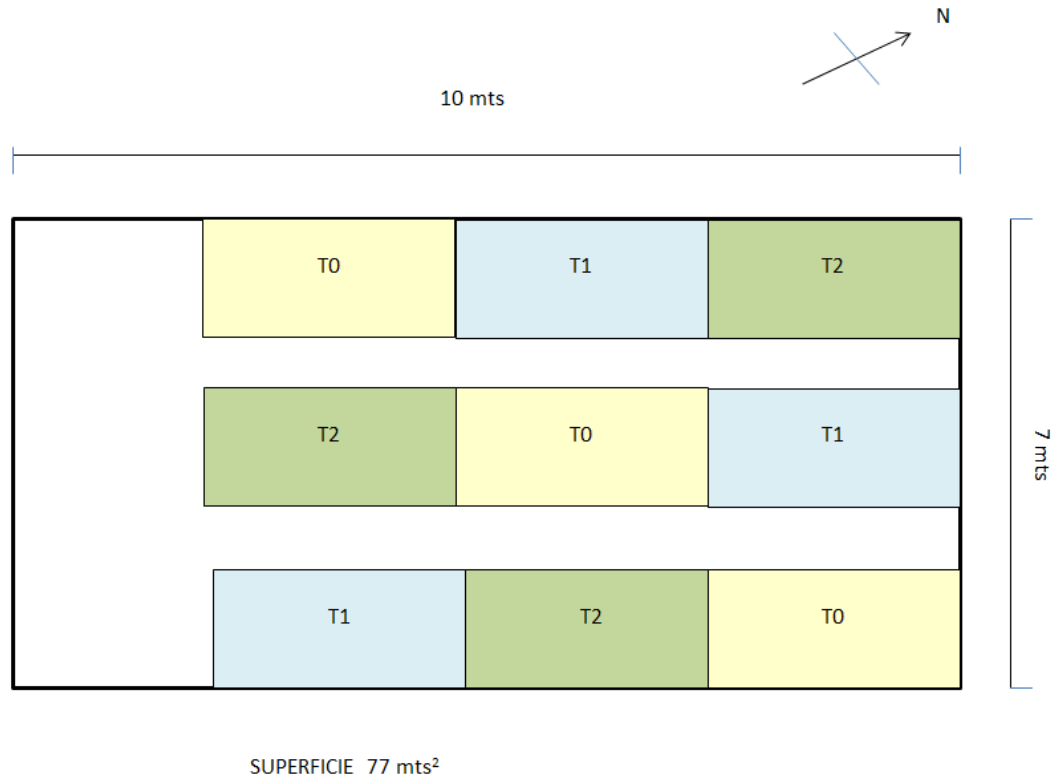
**T1** = Alimento Balanceado 10% de Harina de Gualusa

**T2** = Alimento Balanceado 20% de Harina de Gualusa

#### Cuadro 12 niveles de Gualusa

TRATAMIENTOS	% de harina de Gualusa
T0	0
T1	10
T2	20

### 4.3.7. Croquis del Experimento



**Figura 4. Distribución de las Unidades Experimentales**

### 4.3.8. Variables de Respuesta

### 4.3.9. Consumo de Alimento (C.A.)

Ochoa (2009), indica que el consumo de alimento se refiere a la cantidad de alimento proporcionado menos la cantidad de alimento rechazado, expresado en la siguiente fórmula:

**AC = Alimento ofrecido – Alimento rechazado**

**Dónde:**

**AC** = Alimento consumido (kg)

**Ao** = Alimento ofrecido (kg)

**Ar** = Alimento rechazado (kg)

#### **4.3.10. Ganancia de Peso**

Ochoa (2009), menciona que la ganancia de peso se refiere a la diferencias de pesos de un animal, que se lo mide desde el inicio hasta la finalización de todo el ciclo, en una balanza, expresada en la siguiente formula:

#### **4.3.11. Ganancia Media Diaria (G.M.D.)**

Castañón, V. (2005). Indica que la ganancia media diaria es el peso ganado por la unidad de tiempo, y esta expresado en la siguiente formula:

$$G.M.D = \frac{\text{Peso (Pf - Pi)}}{\text{Dias en proceso}}$$

G.M.D = Ganancia Media Diaria

Pf = Peso Final

Pi = Peso Inicial

#### **4.3.12. Conversión Alimenticia (C.A.)**

Antezana (2010), indica que la conversión alimenticia es producto de la decisión del total de kilogramos de alimento consumido entre el total de kilogramos de pollo vivo producido.

$$C.A = \frac{\text{Consumo de Alimento}}{\text{Ganancia de Peso (Pf - Pi)}}$$

C.A = Conversión alimenticia

Pf = Peso Final

Pi = Peso Inicial

#### **4.3.13. Peso a la Canal**

Antezana (2010), menciona que la producción del pollo parrillero, concluye con el sacrificio de los mismos. Antes de ser enviados al matadero, los pollos entran en ayunas durante al menos de 8 a 14 horas, con el fin de vaciar al máximo el conducto gastrointestinal.

$$\text{PC} = \text{Peso del Animal} - \text{Peso de Vísceras y Plumas}$$

#### **4.3.14. Porcentaje de Mortalidad**

Antezana (2010), indica que la mortalidad es un fenómeno natural que es expresado en porcentaje sobre el total de animales criados inicialmente.

$$\% \text{ de Mortalidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Aves Muertas}}{\text{N}^\circ \text{ de Aves Criadas}} \times 100$$

#### 4.3.15. Beneficio Costo

La relación beneficio/costo, es el análisis económico de la investigación realizada, donde se podrá ver el costo de producción Antezana (2010),

$$\text{B/C} = \frac{\text{Ingresos Percibidos}}{\text{Egresos Totales}}$$

B/C = Relación Beneficio / Costo

B.N. = Beneficio Neto

C.T. = Costos Totales

Para su aplicación es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros de medición:

**B/C** > 1, existe beneficio

**B/C** = 1, no existe beneficio ni pérdida

**B/C** < 1, no existe beneficio

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1.1. Conversión Alimenticia en la Fase de Crecimiento

El Cuadro 13, de análisis de varianza donde se observa las diferencias que existen estadísticamente en el estudio en la fase de crecimiento:

**Cuadro 13. Análisis de Varianza, Conversión Alimenticia (Crecimiento)**

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr > F
Tratamiento	2	0.28222222	0.14111111	42.33	0.0003**
Error	6	0.02000000	0.00333333	-	-
Total	8	0.30222222	-	-	-
CV % = 3.487351	-	-	-	-	-
Media = 1.655556	-	-	-	-	-

Como se observa el Cuadro 13, el coeficiente de variación es de 3,48%, indicando que los resultados son confiables. Para la Conversión Alimenticia en la fase de Crecimiento en esta fase de crianza, los diferentes tratamientos, muestra que existe diferencias entre tratamientos al adicionar los diferentes niveles de harina de Gualusa, en la conversión alimenticia de los pollos parrilleros ya que (P es menor que F ( $0.001 < 0.05$ )). por lo tanto los resultados son significativos a un 95% de confianza.

**Cuadro 14. Prueba de Comparación de Duncan, Conversión. Alimenticia fase de crecimiento (Crecimiento)**

Tratamiento	Media	Duncan ( $\alpha = 0,05$ )
T0	1.43	A
T1	1.66	B
T2	1.86	C

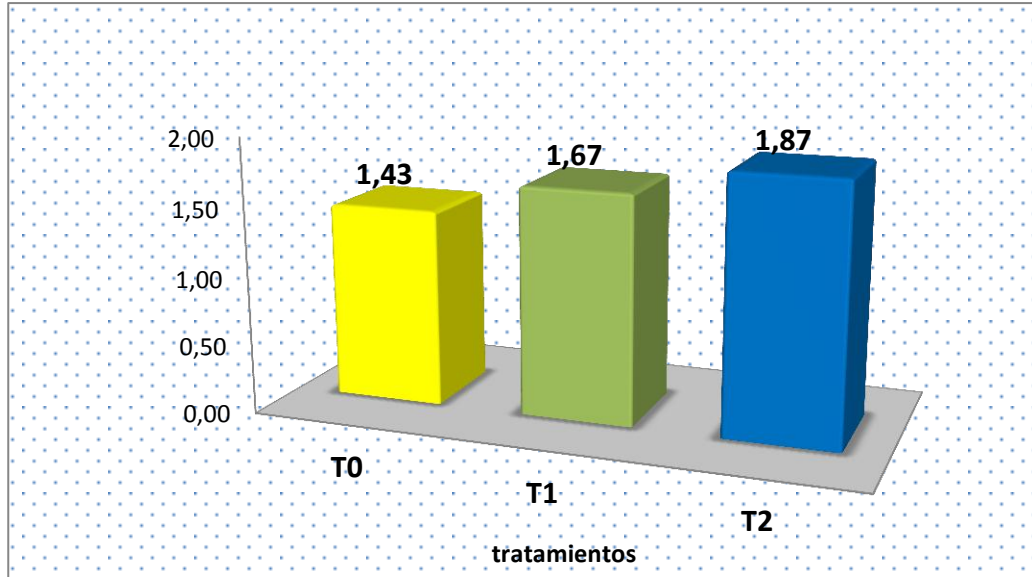


El Cuadro 14, muestra la prueba de comparación en el nivel de significancia por el método de Duncan, porque el resultado obtenido de P ( $P < 0.005$ ), indicando el nivel de eficiencia en los distintos niveles en cada tratamientos.

En esta etapa de crecimiento con respecto a la etapa de inicio, los valores en los índices de conversión alimenticia son más elevados, se debe al cambio de alimento balanceado que se les suministra es mayor, a partir de la última semana de la fase de crecimiento y se les proporciona por completo en las raciones balanceadas la adición de harina de Gualusa en sus distintos niveles (0% ,10%, 20%, y un grupo testigo), además que existen cambios en el peso, tamaño de los pollos parrilleros etc.

El tratamiento uno y el testigo, presentan índices bajos, no hay diferencia entre ambos tratamientos (1.43, 1.66), lo que indica que la palatabilidad de la ración balanceada es buena, pero son muy diferentes significativamente con respecto a los dos tratamientos.

El comportamiento del tratamiento dos (1.86), es muy diferente significativamente al tratamiento uno, pero más aún al tratamiento testigo, ya que existe un intervalo de valores muy distante con el tratamiento testigo, el tratamiento dos (1.86), es el que mayor diferencia significativa tiene con respecto a todos, es diferente al tratamiento uno, sobre todo muy diferente al testigo, es el tratamiento que tiene mayor índice de conversión alimenticia con respecto al testigo, lo cual muestra que Existe deficiencias en su conversión, esto se debe que para los pollos parrilleros no les resulta muy palatable, la adición de la Harina de Gualusa a un 20%, en cuanto implica que al adicionar más del 10% de harina de Gualusa, influirá en su crecimiento y ganancia de peso y que la palatabilidad disminuirá a este nivel de alimentación de los pollos parrilleros.



**Figura 5. Conversión Alimenticia en la Fase de Crecimiento**

El Figura 5, describe, que la alimentación balanceada utilizada en esta etapa de crianza, es mejor asimilada por el testigo y el tratamiento uno en el grado palatabilidad y su conversión alimenticia es baja lo que indica que es buena, el índice más alto es de 1.8, del tratamiento dos, mientras que el de testigo es de solo (1.4) casi similar la del tratamiento uno (1.6), se debe a que los pollos parrilleros en esta etapa de crecimiento ya asimilan el alimento balanceado, y que solo es recomendable adicionar la Harina de Gualusa, solo hasta un 15%, porque al aumentar de un 15% los pollos parrilleros no llegan a asimilar la palatabilidad disminuye y tienden a disminuir su peso y productividad.

Al respecto (Jimenez ,2012) estudio el efecto de la adición de harina de raíz y cascara de yuca (*manihot sculenta*) en la alimentación de pollos parrilleros de la línea Ross 308, en la localidad de Caranaví – la paz el cual señala que los tratamientos testigo con 0% y tratamiento uno con 10%, presentan índices bajos, no hay diferencia significativas entre ambas (1.43, 1.44), lo que indica que la palatabilidad es buena con un 10 % de harina de raíz y cascara de yuca.

Por otro lado Valdivia ,(2016) señala que los estudios realizados en municipio de Coripata con la evaluación de tres niveles de orégano (*Origanum Vulgare L.*) como aditivo en la alimentación en la producción de pollos parrilleros de la línea COBB-500 con respecto a la Conversión Alimenticia en la etapa de Crecimiento, donde el menor valor de Conversión Alimenticia se obtuvo en el tratamiento tres (1,5% de orégano) con 1,58 de Conversión Alimenticia y el valor más alto se obtuvo en el T0 (testigo) con 2,14 de Conversión Alimenticia en tanto que los tratamientos T2 (1% de orégano) y el T1(0,5% de orégano ) se encuentran entre estos valores con 1,80 y 1,60 respectivamente.

### 5.1.2. Conversión Alimenticia en la Fase de Acabado

En el Cuadro 15, de análisis de varianza, se observa las diferencias estadísticas entre tratamientos en la fase de acabado:

**Cuadro 15. Análisis de Varianza, Conversión Alimenticia (Acabado)**

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr > F
Tratamiento	2	0.17555556	0.08777778	11.29	0.0093 **
Error	6	0.04666667	0.00777778	-	-
Total	8	0.22222222	-	-	-
CV % = 6.10	-	-	-	-	-
Media = 1.44	-	-	-	-	-

El grado de confiabilidad es de 6.10, lo cual indica que si es fiable.

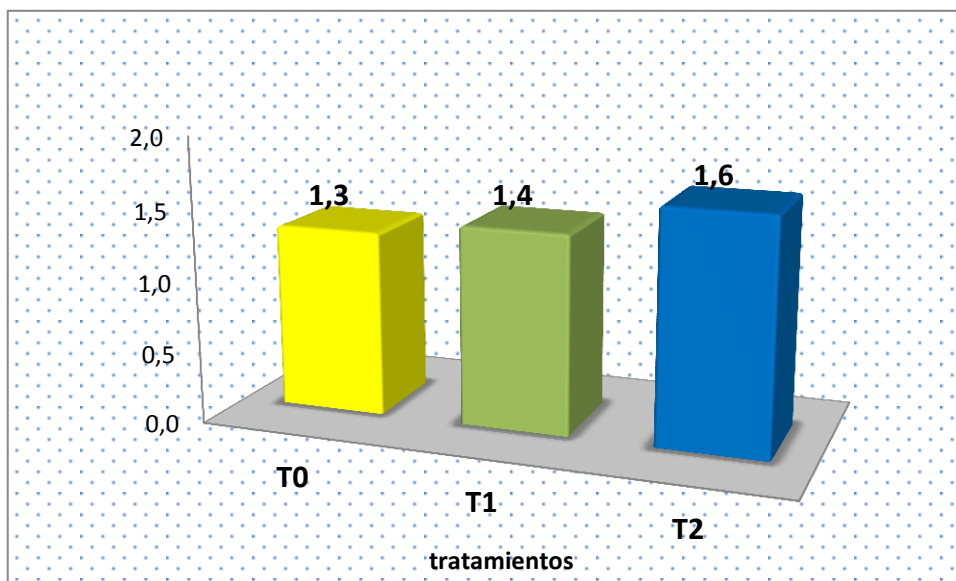
El cuadro 15, señala que existe diferencias significativa en los tratamientos (P (0.0001 < 0.05) es menor a F). Por lo tanto los resultados son significativos a un 95% de confianza.

Ahora realizaremos la prueba de comparación por el método de Duncan con el resultado obtenido y sabremos el tipo de diferencia significativa entre tratamientos:

**Cuadro 16. Prueba de Comparación de Duncan, Conversión. Alimenticia (Acabado)**

Tratamiento	Media	Duncan ( $\alpha = 0,05$ )
T0	1.30	A
T1	1.40	B
T2	1.63	B

El Cuadro 16, señala que la diferencia es significativa entre el testigo, uno y el dos, el tratamientos testigo (1.30), uno (1.40) y el dos (1.63), presentan diferencias entre el tratamiento testigo con respecto al uno y dos pero que el grado de Palatabilidad del alimento balanceado, es distinta una de otra, la variación numérica es muy amplia frente a los tratamientos el testigo (1.30) y dos (1.63), en las cuales el intervalo entre ellas es igual de amplia,



**Figura 6. Conversión Alimenticia (Acabado) (kg).**

**Figura 6**, describe, que la alimentación balanceada en esta etapa es utilizada y mejor asimilada por los pollos parrilleros, ya que el grado palatabilidad aumenta

el consumo de alimento balanceado y su conversión alimenticia es baja lo que indica que es buena la ración alimenticia, el índice más alto es de 1.6, del tratamiento dos, mientras que el del grupo testigo es menor de solo (1.3) casi similar al del tratamiento uno (1.4), se debe a que los pollos parrilleros en esta etapa final ya asimilan por completo el alimento balanceado proporcionado, además de mostrar todo su potencial productivo, (peso, tamaño, etc.) y que solo es recomendable adicionar la Harina de Gualusa solo hasta un 10%, porque al aumentar un 20% los pollos parrilleros no llegan a asimilar el alimento balanceado y la palatabilidad disminuye los pollos parrilleros tienden a disminuir su productividad en ganancia de peso corporal.

Esto es corroborado por (Veizaga, 2016) el cual estudio el efecto de tres niveles de harina de walusa (*xanthosoma sagittifolium sp.*) en la producción de codornices de postura (*coturnix coturnix japónica*) en la provincia murillo señala que el tratamiento con 0% de walusa (testigo), presenta el mayor valor para la conversión alimenticia, lo que indica que por cada 3.085 kg de alimento que consuma la codorniz se producirá 1 kg de huevos, de acuerdo a lo ya mencionado podemos indicar que el mejor resultado corresponde al nivel de walusa del 5% que es el más sobresaliente entre los tratamientos aplicados, pues su conversión es de 2.31, lo que significa que por cada 2.31 kg de alimento este tratamiento producirá 1 kg de huevos

Así también por (Jimenez ,2012) estudio el efecto de la adición de harina de raíz y cascara de yuca (*manihot sculenta*) en la alimentación de pollos parrilleros de la línea Ross 308, en la localidad de Caranaví – la paz el cual señala que la alimentación utilizada en este etapa, es mejor asimilada por los pollos, que el grado palatabilidad aumenta y su conversión alimenticia es baja lo que indica que es buena, el índice más alto es de 1.80, del tratamiento tres que contenía el 30% de harina de raíz y cascara de yuca, mientras que el de testigo con 0% de harina de harina de raíz y cascara de yuca es de solo (1.31) casi similar la del tratamiento uno con 10% de harina de harina de raíz y cascara de yuca a (1.33), se debe a que las aves en esta etapa final ya asimilan por completo el alimento

proporcionado, además de mostrar todo su potencial productivo, (peso, tamaño, etc.) y que solo es recomendable adicionar la harina de raíz y cascara de yuca solo hasta un 10%, porque al aumentar de un 20% a un 30% los pollos no llegan a asimilar la palatabilidad disminuye y tienden a disminuir su productividad.

### 5.1.3. Ganancia de Peso

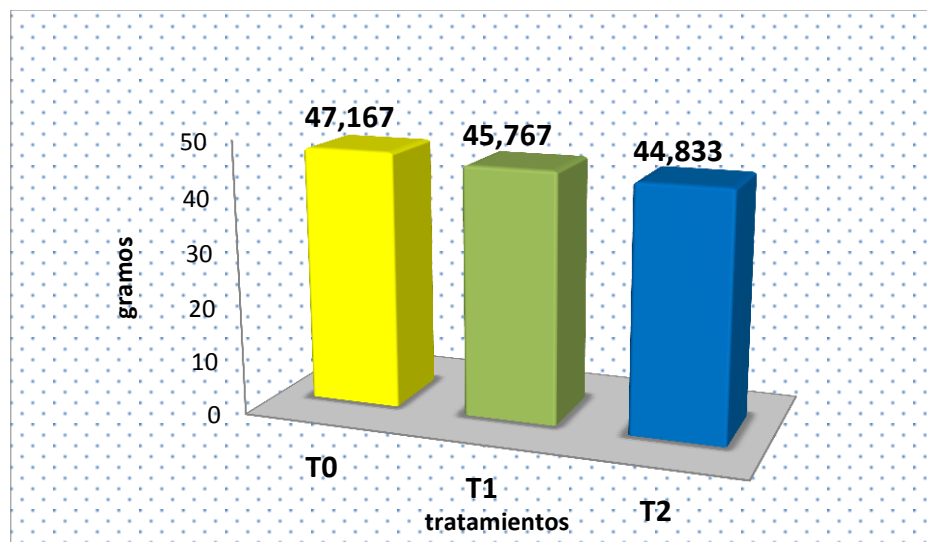
### 5.1.4. Ganancia de Peso en la Fase de Crecimiento

El (Cuadro 17) análisis de varianza donde se observa si existen diferencias estadísticas en el estudio en esta fase:

**Cuadro 17. Análisis de Varianza, Ganancia de Peso (Crecimiento)**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Tratamiento	2	8.27555556	4.13777778	0.33	0.7306 <b>NS</b>
Error	6	75.02000000	12.50333333	-	-
Total	8	83.29555556	-	-	-
CV% = 7.69	-	-	-	-	-
Media = 45.92	-	-	-	-	-

El valor de 7.69 de coeficiente de variación, indica que estos resultados son confiables. Los resultados señalan que no existen diferencias entre tratamientos (P es mayor que F (0.7306 > 0.05)), lo cual indica que no influye la adición de Harina de Gualusa en sus diferentes niveles en esta Fase de crecimiento de los pollos parrilleros.



**Figura 7. Ganancia de Peso (Crecimiento) (g)**

De acuerdo a la figura 7 los tratamientos del grupo testigo y el uno, son los que tienen un mejor rendimiento, y la ganancia de peso hasta esta fase (crecimiento) llega hasta los 47,146g tienen una mejor asimilación de las raciones balanceadas proporcionadas, pero solo en inclusión hasta un 10%, ya con la inclusión de un 20% de Harina de Gualusa en la ración balanceada existe una disminución en la ganancia de peso que es notoria e influye en su crecimiento y desarrollo productivo de los pollos parrilleros ya que su peso alcanza hasta los 44,833g

Es importante tomar en cuenta estos datos para saber cuantificar las pérdidas al momento de la finalización de su ciclo productivo, por tanto no se lo recomendaría el empleo de esta dieta con Harina de Gualusa en un nivel del 20%, la inclusión de este porcentaje de Harina de Gualusa no resulta ser muy palatable para los pollos Parrilleros y por tanto no existe una buena asimilación de la ración balanceada y disminuye la ganancia de peso en los pollos parrilleros.

Al respecto (Jimenez ,2012) estudio el efecto de la adición de harina de raíz y cascara de yuca (*manihot sculenta*) en la alimentación de pollos parrilleros de la línea Ross 308, en la localidad de Caranaví – la paz el cual señala que los tratamientos testigo y uno, son los que tienen un mejor rendimiento, y la ganancia de peso en fase(crecimiento) llega hasta los 750 g., tienen una mejor asimilación de

las raciones proporcionadas, pero solo en inclusión hasta un 10%, ya con la inclusión de un 20% y 30 % existe una disminución en la ganancia de peso y es notoria e influye en su crecimiento y desarrollo productivo ya que su peso alcanza hasta los 590 g.

### 5.1.5. Ganancia de Peso en la Fase de Acabado

El Cuadro 18, de Análisis de Varianza Muestra las Diferencias Estadísticas en Cada Tratamiento:

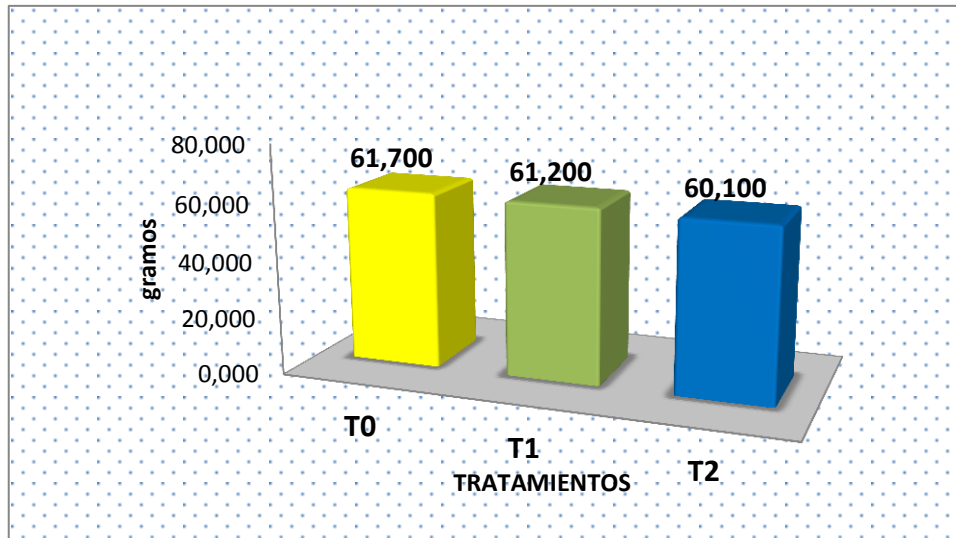
**Cuadro 18. Análisis de Varianza, Ganancia de Peso (Acabado)**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Tratamiento	2	4.0200000	2.0100000	0.12	0.8908 <b>NS</b>
Error	6	102.3400000	17.0566667	-	-
Total	8	106.3600000	-	-	-
CV % = 6.7	-	-	-	-	-
Media = 61.00	-	-	-	-	-

De acuerdo al cuadro 18 el coeficiente de variación es de 6.7%, lo cual indica que los datos si son fiables.

Entre los tratamientos muestra que no existe ganancia de peso, finalización del ciclo de crianza, el grado de palatabilidad del alimento balanceado por los distintos niveles de Harina de Gualusa, ya que existe disminución de la conversión Alimenticia, con respecto a los tratamientos los resultados no son significativos, no existe diferencias entre los tratamientos (P es mayor a F (0.8908NS > 0.05)),





**Figura 8. Ganancia de Peso (Acabado) (g)**

En la figura 8 que el empleo del alimento balanceado utilizado con el grupo testigo, obtiene una mejor ganancia de peso, la inclusión de la ración balanceada y suministrada es posible solo en un 10% y tal vez hasta un 20% como máximo de la Harina de Gualusa, su rendimiento disminuye vertiginosamente, la calidad productiva en su desarrollo en la producción de carne.

Ya en esta etapa de acabado se ve el efecto que tiene la adición de Harina de Gualusa, ya que se determinó el grado de palatabilidad lo que influye directamente en la conversión alimenticia y ganancia de peso en esta etapa de crianza de los pollos parrilleros.

Según (Jimenez ,2012) estudio el efecto de la adición de harina de raíz y cascara de yuca (*manihot sculenta*) en la alimentación de pollos parrilleros de la línea Ross 308, en la localidad de Caranaví – la paz el cual señala que el empleo del alimento balanceado como testigo, obtiene una mejor ganancia de peso, la inclusión de la ración suministrada es posible solo en un 15 % y tal vez hasta un 20% como máximo, pero al adicionarlo al 30 % de la harina de raíz y cascara de yuca, su rendimiento disminuye vertiginosamente, disminuyendo su calidad productiva como ser, su desarrollo en la producción de carne. ya en esta etapa se ve el

efecto que tiene la adición de harina de yuca, en su grado de palatabilidad lo que influye directamente en la conversión alimenticia y por consiguiente en la ganancia de peso.

Así mismo (Valdivia ,2016) señala que los estudios realizados en municipio de Coripata en la producción de pollos parrilleros de la línea Cobb-500 con respecto a la para la Ganancia Media Diaria en la etapa de acabado encontró resultados de 66,27, 64,48 y 64,48/g/día, y 59,79g/día.

Los resultados obtenidos en esta investigación se encuentran dentro de este parámetro con respecto a la variable Ganancia Media Diaria en la etapa de acabado ya que la investigación se realizó en la comunidad de Coripata y también se utilizó la misma línea de pollos parrilleros.

#### **5.1.6. Consumo de alimento por cada nivel de tratamiento**

La figura 9, detalla el alimento consumido por ave en cada tratamiento y fase de desarrollo en todo el ciclo de crianza de pollos parrilleros.

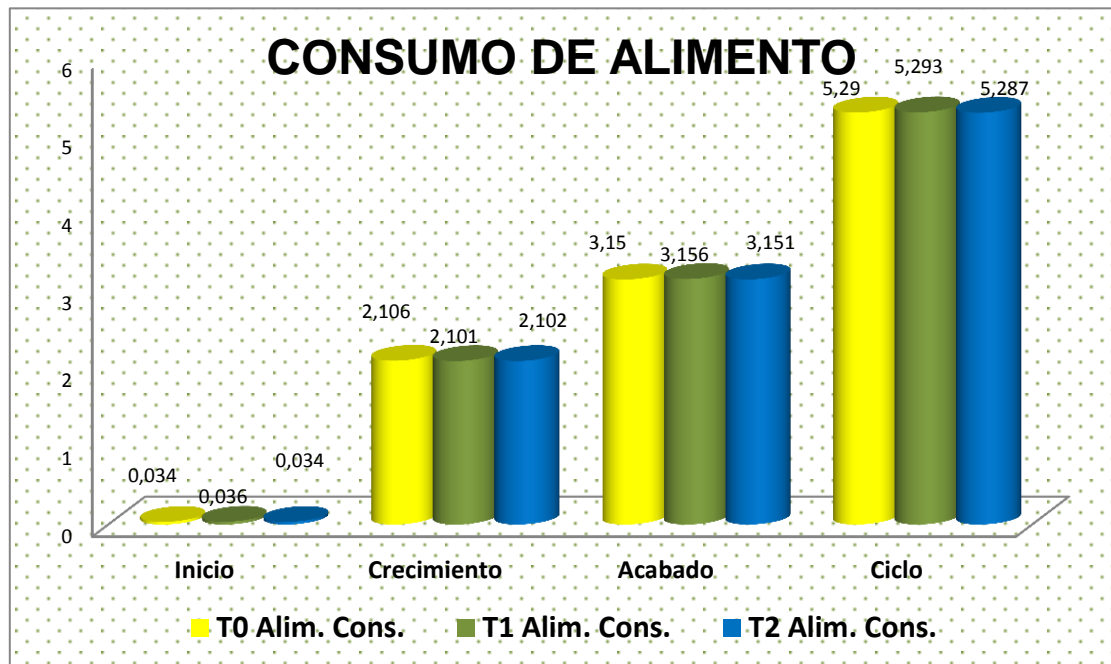
El consumo y la alimentación estuvo regida por varios aspectos como ser: el tipo de alimento, presentación y textura del alimento, el agua, los distintos niveles de harina de Gualusa, etc. La cantidad de ración que se dio fue homogénea en los tratamientos, pero distinta en cada fase de desarrollo, tomando en cuenta que la ración formulada cumpla con todos los requerimientos nutricionales tanto proteicos y energéticos para pollos de parrilla en cada fase de crecimiento, los horarios de alimentación fueron divididas en dos turnos una cantidad en la mañana y otra por la tarde, el agua fue suministrada de forma *ad libitum* (libremente), todo el alimento que fue rechazado por los animales, fue recogido a diario a tempranas horas del día y se lo acumulo, para su pesaje semanalmente y su posterior registro.

El cuadro 19, señala el comportamiento por cada nivel de tratamiento con la adición de harina de Gualusa (0%, 10% y 20%).

**Cuadro 19. Consumo de alimento por cada nivel de tratamiento (Kg)**

TRATAMIENTOS		Inicio	Crecimiento	Acabado	Ciclo
<b>T0</b>	Alim. Ofre.	0,043	2,146	3,219	5,408
	Alim. Rech.	0,009	0,041	0,069	0,119
	<b>Alim. Cons.</b>	<b>0,034</b>	<b>2,106</b>	<b>3,15</b>	<b>5,29</b>
<b>T2</b>	Alim. Ofre.	0,043	2,146	3,219	5,408
	Alim. Rech.	0,007	0,045	0,063	0,115
	<b>Alim. Cons.</b>	<b>0,036</b>	<b>2,101</b>	<b>3,156</b>	<b>5,293</b>
<b>T3</b>	Alim. Ofre.	0,043	2,146	3,219	5,408
	Alim. Rech.	0,009	0,044	0,069	0,121
	<b>Alim. Cons.</b>	<b>0,034</b>	<b>2,102</b>	<b>3,151</b>	<b>5,287</b>

**Figura 9, Alimento consumido (kg)**



En la figura 9 se muestra el consumo de alimento en las diferentes etapas de producción, que fue casi similar en los tratamientos que en el testigo. Eso señala que la harina de Gualusa puede en parte remplazar en poca cantidad al maíz.

#### 5.1.6.1. Comportamiento en la relación que existe sobre el alimento consumido y Ganancia de peso en cada tratamiento en todo el ciclo de crianza.

A la culminación del estudio realizado sobre la crianza de pollos parrilleros, se pudo distinguir varios aspectos durante todo su desarrollo, como el relacionado con el grado de palatabilidad que tienen los pollos al seleccionar el tipo de alimento, los factores ambientales que influyeron bastante, el tipo de alimento (forma, textura), considerándose la relación que existe sobre los rendimientos de peso y alimento consumido en todo su ciclo de desarrollo, que a continuación se describirá en el figura 10.

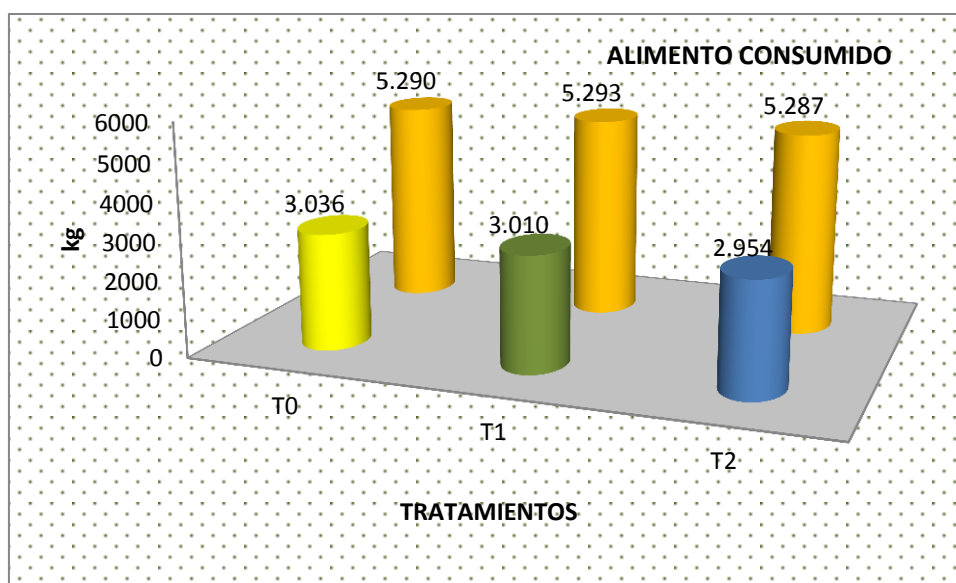


Figura 10. Relación Alimento Consumido. - ganancia de peso por tratamiento (kg)

En la figura 10, se observa que al adicionar al alimento balanceado en un 10% de harina de Gualusa (Tratamiento uno) , la ganancia de peso final es de (3,010 kg), y con un consumo de alimento bajo de 5.393 kg, con relación a los demás tratamientos, el tratamiento dos con 20% de harina de Gualusa es el que tiene un comportamiento intermedio: entre todos los tratamientos, el consumo de alimentos es de 5.287 kg, pero llega a rendir un peso de 2.954 kg, y por último el tratamiento testigo con un peso vivo final de 3.036 kg con un consumo de alimento de 5.290kg.

### 5.1.7. Porcentaje de Mortalidad

En el transcurso de la investigación se tuvo un nivel de mortalidad es similar a lo recomendado por (Rose, 1999), que no tiene que sobre pasar más del 5% del total de la parvada en la crianza de pollos parrilleros, Ya en el momento de la necropsia en los pollos parrilleros muertos se pudo evidenciar varias anomalías en el interior del cuerpo de los pollos parrilleros como presencia de ascitis.

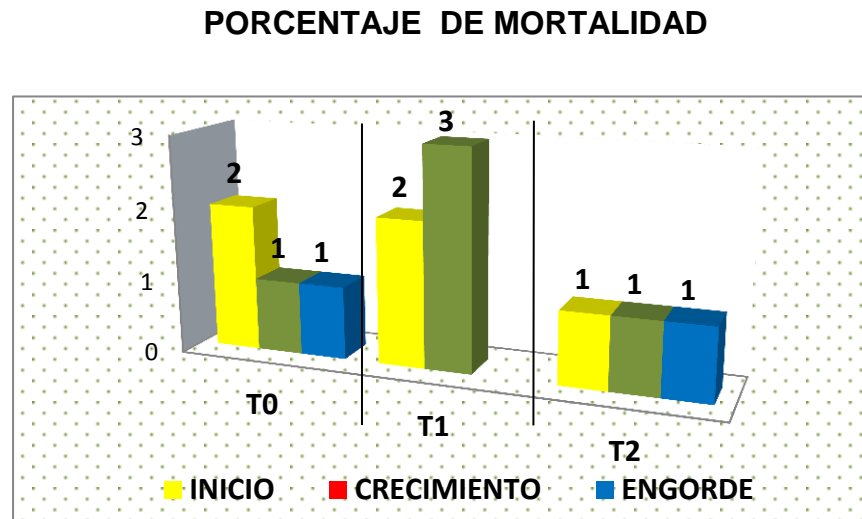
**Cuadro 20. Número de Pollos Parrilleros Muertos por Tratamiento y Etapa de Crecimiento**

Ciclo	Tratamientos			Total
	T0	T1	T2	
Tratamientos				
Inicio	2	2	1	5
Crecimiento	1	3	1	4
Acabado	1		1	2
				<b>11</b>

Analizando el Cuadro 20, se puede visualizar que el tratamiento testigo tuvo bajas en todo su ciclo tratamiento 1, se presentó 5 muertes, en todo el ciclo y el tratamiento 2 se presentó 3 respectivamente, haciendo un total de 11 pollos parrilleros muertos en todo el trabajo de investigación.

Todos los pollos parrilleros que murieron se los llevo a un lugar alejado donde se enterraron como medida de seguridad y no se propague en la parvada.

**Figura 11. Muestra los Resultados de mortalidad que se Obtuvieron al Finalizar el Estudio**



El mayor porcentaje de Mortalidad se registró en los tratamiento testigo con 5 bajas al igual que el tratamiento T1 % por el síndrome de hipertensión pulmonar o ascitis que está relacionado con el rápido crecimiento y aumento de los procesos metabólicos los pollos afectados presentaron un abdomen severamente distendido, renuencia al movimiento, problemas respiratorios, mientras que el tratamiento dos tuvo 2 bajas de Mortalidad esto se debe quizás a que el alimento balanceado contenía en un 20 % de harina de Gualusa el cual los pollos parrilleros no consumían mucho .

#### **5.1.8. Peso a la Canal**

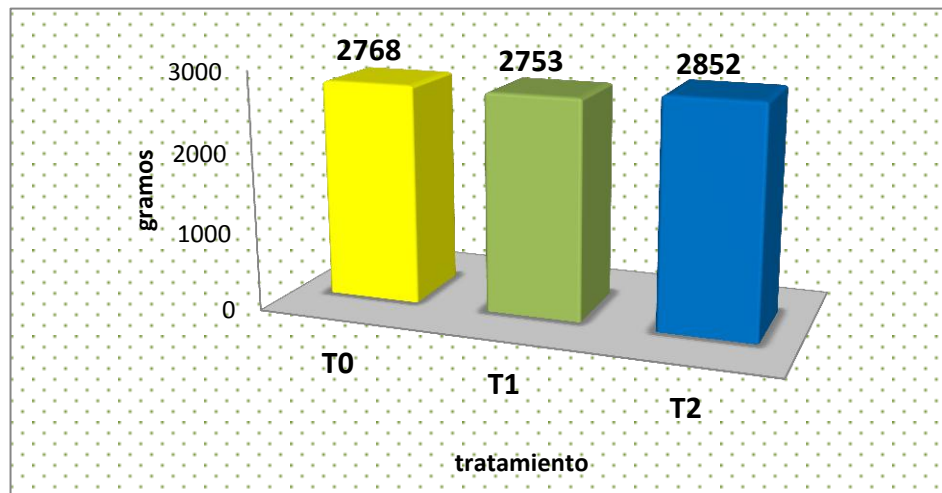
Después del sacrificio de los pollos parrilleros se tomó y registro el peso a la canal de cada pollo parrillero, donde se toma en cuenta la diferencia de pesos entre cada pollo parrillero y el menudo del pollo, la cantidad de plumas peso, sangre, y el peso de las vísceras (hígado, riñón, corazón, buche, intestinos, etc.) se debe tomar muy en cuenta al momento de faeneo,

El cuadro 21, de Análisis de Varianza Muestra las Diferencias Estadísticas en Cada Tratamiento:

**Cuadro 21. Análisis de Varianza, Peso a la Canal**

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr > F
Tratamiento	2	17204.2222	8602.1111	0.19	0.8320 <b>NS</b>
Error	6	272142.6667	45357.1111	-	-
Total	8	289346.8889	-	-	-
CV % = 7.63	-	-	-	-	-
Media = 2791.111	-	-	-	-	-

De acuerdo al cuadro el coeficiente de variación es de 7.63%, lo cual denota que los datos si son fiables. Entre los tratamientos lo que muestra que no existe diferencia en el peso a la canal, con respecto a los tratamientos los resultados no son significativos, no existe diferencias entre los tratamientos (P es mayor a F (0.8320**NS** > 0.05)),



**Figura 12. Peso a la Canal por Cada Nivel de Tratamiento**

En la figura 12 se muestra que los tratamiento del grupo Testigo (2.768kg), uno (2.753kg) y dos (2.852kg) son favorables para su comercialización que esto va

muy correlacionado con el beneficio/costo, y que a mayor peso a la canal, mayor ganancia, y satisface las exigencias comerciales que se tiene con respecto a la carne de pollo parrillero que mayor de 2.2kg y menor a 3 kg tienen menor tenor de grasa.

Al respecto (Jimenez ,2012) señala que estudio el efecto de la adición de harina de raíz y cascara de yuca (*manihot sculenta*) en la alimentación de pollos parrilleros de la línea Ross 308, en la localidad de Caranaví – la paz el cual señala que los tratamientos testigo obtuvo un (2.6 kg) de peso canal, mientras que el tratamiento uno con 10% de harina de raíz y cascara de yuca obtuvo un peso canal de (2.56 kg) y el tratamiento dos con 20% de harina de raíz y cascara de yuca con un peso canal de (2.27 kg) son los que son favorables para su comercialización que esto va muy correlacionado con el beneficio costo, y que a mayor peso canal, mayor ganancia, y satisface las exigencias comerciales que se tiene con respecto a la carne de pollo que mayor de 2.2 Kg., y menor a 3 Kg., pero el comportamiento del tratamiento tres, disminuye en todo aspecto de lo apreciado anteriormente y que solo tiene un peso de 1.93 Kg., y no es factible para su venta.

.Así mismo (Valdivia ,2016) señala que los estudios realizados en municipio de Coripata en la producción de pollos parrilleros de la línea Cobb-500 con respecto al peso a la canal encontró resultados de 2,915, 2,840 y 2,833 /kg, y un resultado menor de 2,610 kg.



**Cuadro 22. Costos de Producción para 500 Pollos Parrilleros (bs)**

Costos de Producción para 500 Pollos Parrilleros (bs)			
<b>Concepto</b>	<b>T - 0</b>	<b>T - 1</b>	<b>T - 2</b>
Costo de Operación	7505,00	6490,00	5970
Ración Formulada	7150,00	6135,00	5615,00
Mano de Obra	70	70	70
<b>Transporte</b>	10	10	10
Sanidad ,Vitaminas y Antibióticos	75	75	75
Cascarilla de Arroz	200	200	200
<b>Costo de Pollos Parrilleros</b>	2300	2300	2300
Pollitos Parrilleros BB 200 unidades	2300	2300	2300
<b>Agua y Alquiler del Galpón.</b>	450	450	450
<b>Costo Total</b>	10255	9240	8720

### 5.1.9. Relación Beneficio/Costo

El cuadro 23, Nos Detalla el Beneficio/Costo que se Tuvo Dentro del Estudio:

**Cuadro 23. Relación de Beneficio y Costo de Producción**

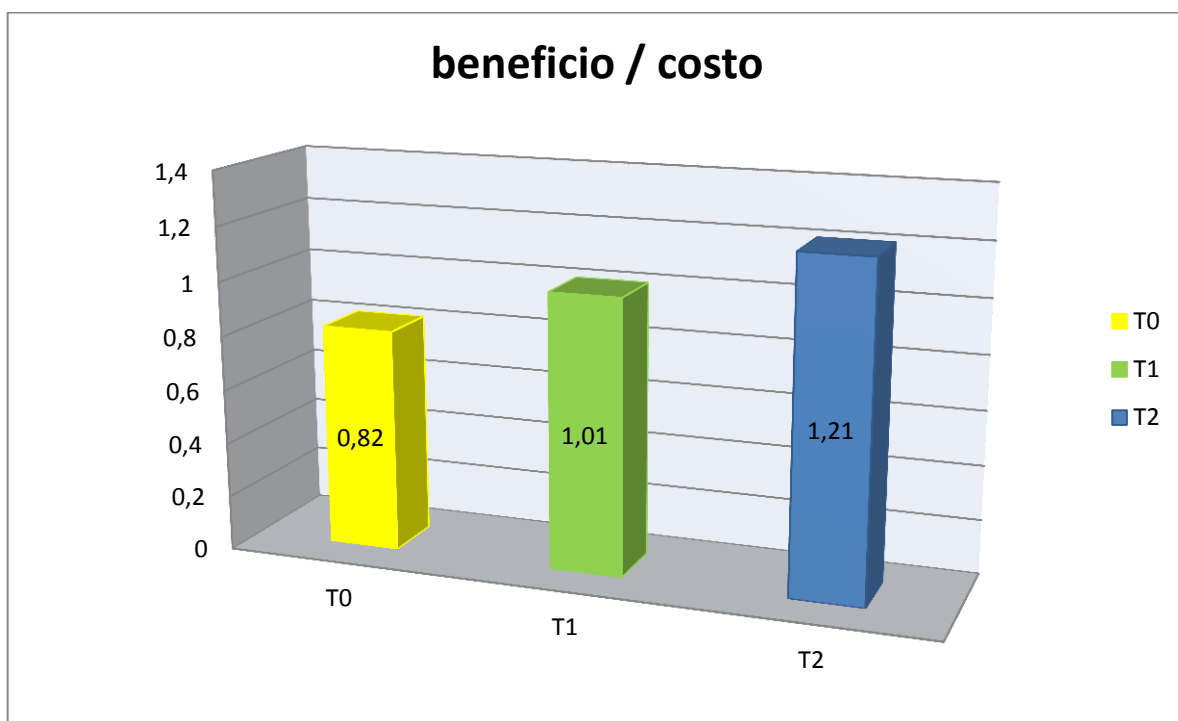
Detalle	TRATAMIENTOS		
	T - 0	T - 1	T - 2
ingreso total	18684	18582,75	19251
Costo Total	10255	9240	8720
Beneficio Neto(Ingreso Total-Costo Total)	8429	9342,75	10531
<b>Beneficio/Costo (Beneficio Neto / Costo Total</b>	0,82	1,01	1,21

El Cuadro 23, muestra que el costo total, el precio de la carne de pollo parrillero, el peso final o peso a la canal de cada pollo parrillero, influye mucho en los resultados finales en la relación beneficio costo.

En cuanto al T- 0 con 0,82 llega hacer el tratamiento con menos beneficio y notoriamente con perdida en cuanto a costos y con mayor gasto, considerando a este tratamiento por sus valores mínimos como no rentable.

El T - 1 obtiene un Beneficio /Costo de 1,01 significando un buen resultado porque muestra rentabilidad en cuanto al Beneficio que obtiene, considerando la suministración de Harina de Gualusa como beneficioso en este nivel.

El T - 2 muestra un Beneficio/Costo mayor al T - 1 con un 1,21 colocándose en uno de los mejores resultados de entre los tratamientos evaluados, tomándose en cuenta el nivel utilizado para este tratamiento y llegando a considerarse como un tratamiento óptimamente rentable.



**Figura 13. Relación de Beneficio y Costo de Producción**

De acuerdo a Veizaga, 2016 el cual estudio el efecto de tres niveles de harina de walusa (*xanthosoma sagittifolium sp.*) en la producción de codornices de postura (*coturnix coturnix japónica*) en la provincia murillo señala que los costos parciales de producción para cada ración de estudio, se comparó el valor de beneficio costo de 1.21, lo que representa el 21% de ganancia en las raciones de 0.5 y 10% de harina de walusa, corroborando de esta manera que la ración con 5% de harina de walusa es la más adecuada para la producción de codornices.

## 6. CONCLUSIONES

Al concluir la investigación de “formulación de dietas alimenticias utilizando harina de Gualusa (*Colocasia esculenta Schott*.) En la alimentación de pollos parrilleros (Línea Cobb - 500) en las etapas de crecimiento y acabado se llegaron las siguientes conclusiones.

El mejor promedio en cuanto al peso final fue para el balanceado T1 (10 % de Harina de Gualusa) con un valor de 25,28 kg El resto de balanceados tuvieron promedios de 24,19 kg hasta 22,87 kg

La ganancia de peso de los pollos parrilleros desde el inicio del trabajo de investigación en el experimento hasta cuando finalizó. el mismo fue mejor en los que recibieron la alimentación con balanceado de 10% de harina de Gualusa esto es debido a que probablemente la alta digestibilidad de este producto influyó positivamente en el desarrollo de los pollos parrilleros de la línea Cobb - 500.

Los pollos parrilleros de la línea Cobb -500 tuvieron un mejor consumo de alimento con los balanceados TO (0% de harina de Gualusa) y T1 (10% de harina de Gualusa ) durante todo el experimento debido a que con estos porcentajes posiblemente la palatabilidad es mejor incentivándose el consumo de alimento en los pollos parrilleros de la línea Cobb - 500

El balanceado T1 (10% de harina de Gualusa) tuvo los mejores resultados en cuanto a la conversión alimenticia con un valor promedio de 1,484.

Desde el punto de vista económico el balanceado T2 (20 % de harina de Gualusa) es el que presenta mayor beneficio neto con valor de 1.21 debido a que este tratamiento tiene menores costos. 45

## **7. RECOMENDACIONES**

Aplicar el alimento balanceado balanceado T2 (20% de harina de Gualusa) debido a que con éste se obtuvo el mayor beneficio en el experimento.

Efectuar un estudio con la finalidad de mejorar los costos de producción con el balanceado del T1 (10% de harina de Gualusa) con el cual se obtuvieron buenos resultados en el transcurso del experimento.

Investigar la aplicación de otras fuentes de carbohidratos como alternativa para la producción de balanceados para pollos parrilleros de la línea Cobb - 500

## 8. BIBLIOGRAFIA

**ADA. (2000).** (Asociación Departamental de Avicultores Estadística Avícola - ADA. Santa Cruz - Bolivia s.p. Pp.30.

**ADA, 2003.** Estadística Avícola. Asociación de Avicultores de Cochabamba - Bolivia. Pp.15.

**ADA SCZ, 2006.** Guía Básica para el Manejo de Pollos de Engorde. Bolivia, Pp.40.

**ADA, COCHABAMBA, 2012.** (Asociación de Avicultura de Cochabamba). Producción y Consumo de Pollos Parrilleros a Nivel Nacional. Pp.14 - 16.

**ADA, SCZ 2014,** Asociación de Avicultores Santa Cruz Principal Departamento de Producción de Pollos Parrilleros a Nivel Nacional. Pp. 95.

**ADEMA, MARIANELA. 2007.** Proyecto de Inversión “Criadero de Pollos Parrilleros”. Licenciatura en Administración de Negocios Agropecuarios. Facultad de Agronomía. Argentina. Pp. 30 - 37.

**ALCÁZAR, P. J., 2002.** Bases para la Alimentación Animal y Formulación Manual de Raciones. Ed. Génesis. La Paz - Bolivia. Pp. 158.

**ALG, 2004.** Producción y Comercialización de Carne de Pollos Parrilleros, Comunidad Chacabuco. Promover la Producción de Carne Pollo de Alta Calidad y Comercializar a Ferias. La Ciudad de Potosí Pp.8

**ANGULO, 2005.** Manejo Nutricional de Aves Bajo Condiciones de Estrés Térmico. Maracay (en línea). Consultado 25 Agosto. 2004, Disponible en: <http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd37/texto/manejo.htm>

**AVIAGEN, 2009** Manual de Manejo de Pollo de Engorde Ross. Pp. 7 - 60.

**ANTEZANA, LOAYZA, FANOR, 2010.** Apuntes de Avicultura. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz - Bolivia. Pp.13.

**AUSTIC NESHEIM, MC. 1994.** Producción Avícola, Ed. Manual Moderno SA México Pp. 70.

**BARBADO, J. L. 2004.** Cría de Aves, Gallinas Ponedoras y Pollos Parrilleros-Raising Birds. 1º Edición - Buenos Aires - Argentina. Pp.9.

**BELMAR, 2009** Factores Nutricionales en la Alimentación de Animales Monogástricos. VII Encuentro de Nutrición y Producción de Especies Monogástricas, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora. Venezuela Pp.120

**BARROS NEGRETES. 2009.** Evaluación de un Subproducto de Destilería de *Saccharomyces cerevisiae* Como Aditivo en la Alimentación de Pollos de Engorde, Pp. 107 Consultado 8 Agosto, 2013 Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/63/1/17T0921.pdf>.

**BORIS ALEJANDRO VEIZAGA PEREDO 2016** efecto de tres niveles de harina de walusa (*xanthosoma sagittifolium* sp.) en la producción de codornices de postura (*coturnix coturnix japónica*) en la provincia murillo tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de agronomía. La paz – Bolivia

**CÁCERES, LUIS, 2009.** Crianza y Explotación de Pollos. Manejo Cuidado y Alimentación de Pollos Proiler.Pp. 85.

**CÁCERES, JC; y Cedeño, JL. 2003.** Elaboración y Evaluación de una Ración Alimentaria para Pollos de Engorde en un Sistema Bajo Pastoreo con Insumos del Trópico Húmedo. Lic. Ing. Agr. Costa Rica. EARTH. Pp.50. Disponible en: <http://www.emla.com/archivos-usuario/basedatos/racionaliemtariapollospdf>.

**CASTAÑÓN, V. 2005.** Apuntes de Nutrición Animal. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz – Bolivia. Pp. 155 – 161.

**COBB - VANTRESS, 2005.** Guía de Manejo de Pollos de Engorde, Silo am Springs, Arkansa - USA. Pp. 8 - 26. [www.cobb - vcatress.com](http://www.cobb - vcatress.com)

**COBB - 500., 2012,** Mejoramiento Genético para el Mercado Local.

**COBB, VANTRESS 2008.** Guía Manejo del Pollo de Engorde.

**CONDORI, 2007.** Aprovechamiento de la Sangre de Pollos Parrilleros en Sacrificio.

**CHACÓN, G. 2005.** Evaluación del Efecto de un Producto Multienzimático para ingredientes Proteicos Vegetales para el Rendimiento del Pollo Parrillero. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía UMSA. La Paz – Bolivia. Pp.83.

**EVERT VALDIVIA CUARITE 2016** evaluación de tres niveles de orégano (*Origanum vulgare L.*) como aditivo en la alimentación en dos etapas de producción en pollos parrilleros tesis de grado facultad de agronomía, universidad mayor de san Andrés

**FERNÁNDEZ, Y MARSÓ, M.A. 2005.** Estudio de la Carne de Pollo en Tres Dimensiones: Valor Nutricional, Representación Social y Formas de Preparación. <http://www.nutrinfo.com/pagina/info/pollo.pdf>. Pp.70:

**GONZÁLEZ, A.J.M., M.E. SUÁREZ A., A. PRÓ M. C. LÓPEZ C. 2002.** Restricción Alimenticia y Salbutamol en el Control del Síndrome Ascítico en Pollos de Engorda: 1. Comportamiento Productivo y Características de la Canal. Montecillo, Edo. Méx. Agrociencia. 34: Pp. 283 - 292.

**HERNANDEZ, A. 1996.** Cultivo de plantas tropicales. 1ra Edición. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Costa Rica. pp 38 - 46.



**IMBA., 2009.** Información General de la Empresa Avícola IMBA. Cochabamba – Bolivia. Disponible en [www.imba.com.bo](http://www.imba.com.bo).

**I.G.M. 2015.** Instituto Geografico Militar La Paz – Bolivia Pp. 40.

**JORDAN, A. 2003.** Tesis de Grado para Optar por el Título de Licenciado en Medicina Veterinaria y Zootecnia. FCV, UAGRM. Análisis de Granulometría del Maíz como Ingrediente para el Uso en Raciones de Pollos (Santa Cruz – Bolivia).Pp. 95.

**LEÓN, J. 2000.** Botánica de los cultivos tropicales. 4ta Edición. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José – Costa Rica. pp. 399 – 401.

**MERINO Y ZAMORANO 2012** Manual de Producción de *Pollos Parrilleros* – MAG/VMG. Proyecto Apoyo a la Integración Económica del Sector Rural Paraguayo Pp.120

**MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y PLANIFICACIÓN, VICE MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO FORESTAL, DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD. 2002.** Diagnóstico sobre el Biocomercio en Bolivia y Recomendaciones para la puesta en marcha del Programa Nacional de Biocomercio Sostenible. La Paz – Bolivia. pp. 26 – 28.

**MONTALDO, A. 1991.** Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. 2da Edición. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José – Costa Rica. pp. 71 – 90.

**NORTH, O.M., 2000** Manual de Producción Avícola. Tercera Edición. Editorial El Manual Moderno S.A. Pp. 338 – 355.

**NELSON FABIO JIMENEZ QUISBERT 2012** efecto de la adición de harina de raiz y cascara de yuca (*manihot sculenta*) en la alimentación de pollos parrilleros de la línea Ross 308, en la localidad de Caranaví – La paz tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de agronomía. La paz – Bolivia

**OTÁROLA, J.2008.** Formulación de Dietas de pollos de engorde con y sin Harinas de Origen animal con aminoácidos totales y digestibles medidos por NIRS. Pp.90

**OCHOA, R. 2009.** Diseños Experimentales. La Paz - Bolivia Pp. 388.

**QUINTANA, 2003.** Diseño Experimental Utilidad Neta Pp. 5 - 6.

**ROSE, S. 1999,** Principios de la ciencia avícola. Ed. Acribia, Zaragoza, España. 156 p.

**ROJAS, J; PERDOMO, M; NOUEL, G; ESCOBAR, O. 2005.** Los Alimentos Cabudare, VE,UCLA..

[Disponibile:http://www.ucla.edu.ve/dagronom/departamentos/Panimal/PDF/guia%20alimento.pdf.](http://www.ucla.edu.ve/dagronom/departamentos/Panimal/PDF/guia%20alimento.pdf)

**RENTERIA MAGLIONGLI, O. 2007.** Manual Práctico de Pollo de Engorde Pp. 19. Consultado el 7 Agosto 2012 Disponible en:<http://www.everyoneweb.es/WA/DataFilesanimalesdegranja/polloengorde.pdf>

**REDVET** 2006 Rev. Electron. Vet. [tp://www.veterinaria.org/revistas/redvet.](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet)

**SÁNCHEZ, C. 2005.** Crianza, Manejo y Comercialización de Pollos. Editorial Ripalme. Lima Perú. Pp.23.

**SENASAG. 2008.** (Servicio Nacional de Seguridad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria). Censo Avícola en el Departamento de La Paz. Pp.83.  
<http://www.avicolatina.org/boletin/ala68/popup68/Bolivia%20-%20Informe.pdf>

**SANDOVAL, EDWIN ALEJANDRO GESTIÓN 2003.** La Competividad de las Cooperativas Productoras de Pollo Parrillero Socias de CERCAT LTDA./ Documentos Digitales Asociados. De Control Interno Emergente del Informe de Confiabilidad

[Biblioteca.uajms.edu.bo/opac\\_css/index.php?lvl=more\\_results&mode...user.](http://Biblioteca.uajms.edu.bo/opac_css/index.php?lvl=more_results&mode...user)

**SANDY, E. 2003.** Evaluación de la micropropagación de dos ecotipos de gualusa (*Xanthosoma sagittifolium* Shott) en tres medios de cultivo por fase. Tesis de grado. Escuela Militar de Ingeniería. Carrera de Ingeniería Agronómica. La Paz – Bolivia.

**SCHOPFLOCHER, R. 1995.** Avicultura Lucrativa, Cría de Gallinas, Patos, Pavos y Gansos. Editorial Albatross S.A.C.I. Argentina Ed. Albatross, Argentina Pp. 118 – 120.

**SCHULTZ, R. 1993.** Cultivos tropicales. La Habana, Cultural. pp. 471 – 475.

**TICONA, QUISPE, CELSO, 2008.** Evaluación de Cuatro Niveles de Afrechillo de Arroz en Raciones para Pollos Parrilleros de la Line Ross - 308 en la Localidad de Caranavi. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía UMSA. La Paz – Bolivia. Pp. 4 - 85.

**UNION EUROPEA 2012** Sector Rural Paraguay Manual de Producción de Pollos Parrilleros – MAG/VMG .Unión Europea. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Pp. 90

[www.mag.gov.py/manual%20de%20pollos%20parrilleros%20ue-pdf.pdf](http://www.mag.gov.py/manual%20de%20pollos%20parrilleros%20ue-pdf.pdf)

**VÁSQUEZ, 2009.** Valores Hematológicos, Presión Arterial Pulmonar y VD/VT en Pollos de Carne y en Granjas de Pollos Parrilleros de la Costa Pp.50

[https://www.researchgate.net/.../273312422\\_VALORES\\_ERITROCITICOS\\_PRESION](https://www.researchgate.net/.../273312422_VALORES_ERITROCITICOS_PRESION)

**VALLEJOS, J. 2012.** Efecto de dos niveles de estevia (Steviare baudania) como promotor de crecimiento para los pollos parrilleros de la línea Ross en la comunidad de Apinguela, Provincia Sud Yungas, La Paz- Bolivia, tesis de grado Ing. Agrónomo. UMSA. Facultad de Agronomía.

**ZAMBRANO, D. 2007.** Formulación de Alimentos Balanceados para Pollos de Engorde Bajo el Concepto de Aminoácidos. (Molinos Champion S.A.).Pp. 81.

# 9 ANEXO

## Anexo 1. Etapa de inicio

Ingrediente	T0 (testigo)	T1 (10%)	T2 (20%)
Harina de gualusa	0	0	0
Frangollo de maíz	43,55	43,55	43,55
Sorgo	20	20	20
Harina de soya	28	28	28
Harina de sangre	5	5	5
Carbonato de calcio	1,8	1,8	1,8
Fosfato di cálcico	1,3	1,3	1,3
Premix	0,1	0,1	0,1
Sal común	0,25	0,25	0,25
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Composición nutricional			
Materia Seca, %	89,53	89,53	89,53
EM Aves, Mcal/Kg	3,1	3,1	3,1
Proteína cruda, %	22,15	22,15	22,15
Fibra cruda, %	3,07	3,07	3,07
Ext. Etéreo, %	2,63	2,63	2,63
Calcio, %	1	1	1
Fosf. Disp., %	0,36	0,36	0,36
Sodio, %	0,14	0,14	0,14
Arginina, %	1,24	1,24	1,24
Lisina, %	1,29	1,29	1,29
Metionina, %	0,33	0,33	0,33
Met + Cis, %	0,68	0,68	0,68
Treonina, %	0,92	0,92	0,92
Triptófano, %	0,28	0,28	0,28

## Anexo 2 . Etapa de crecimiento

Ingrediente	T0 (testigo)	T1 (10%)	T2 (20%)
Harina de Gualusa	0	10	20
Frangollo de maíz	45,55	40,55	35,55
Sorgo	20	15	10
Harina de soya	26	26	26
Harina de sangre	5	5	5
Carbonato de calcio	1,8	1,8	1,8
Fosfato di cálcico	1,3	1,3	1,3
Premix	0,1	0,1	0,1
Sal común	0,25	0,25	0,25
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Composición nutricional</b>			
Materia Seca, %	89,51	89,33	89,16
EM Aves, Mcal/Kg	3,12	3,13	3,15
Proteína cruda, %	20	20,57	20
Fibra cruda, %	3	3,29	3,58
Ext. Etereo, %	2,68	2,46	2,23
Calcio, %	1	1,03	1,05
Fosf. Disp., %	0,36	0,39	0,42
Sodio, %	0,14	0,14	0,13
Arginina, %	1,19	1,15	1,11
Lisina, %	1,24	1,22	1,2
Metionina, %	0,32	0,31	0,29
Met + Cis, %	0,67	0,63	0,6
Treonina, %	0,89	0,86	0,83
Triptofano, %	0,27	0,26	0,25

### Anexo 3. Etapa de acabado

Ingrediente	T0 (testigo)	T1 (10%)	T2 (20%)
Harina de Gualusa	0	10	20
Frangollo de maíz	43,55	38	32,55
Sorgo	20	14,5	8,6
Harina de soya	28	29,05	30,5
Harina de sangre	5	5	4,9
Carbonato de calcio	1,8	1,8	1,8
Fosfato di cálcico	1,3	1,3	1,3
Premix	0,1	0,1	0,1
Sal común	0,25	0,25	0,25
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Composición nutricional</b>			
Materia Seca, %	89,53	89,36	89,21
EM Aves, Mcal/Kg	3,1	3,09	3,05
Proteína cruda, %	22,15	22,5	22,3
Fibra cruda, %	3,07	3,4	3,74
Ext. Etéreo, %	2,63	2,38	2,13
Calcio, %	1	1,03	1,07
Fosf. Disp., %	0,36	0,39	0,42
Sodio, %	0,14	0,14	0,13
Arginina, %	1,24	1,23	1,23
Lisina, %	1,29	1,29	1,31
Metionina, %	0,33	0,32	0,31
Met + Cis, %	0,68	0,66	0,64
Treonina, %	0,92	0,9	0,89
Triptófano, %	0,28	0,28	0,27



## Anexo 4 Análisis de laboratorio de la harina de Gualusa SELADIS



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
 FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUIMICAS  
**INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE  
 DIAGNOSTICO E INVESTIGACION EN SALUD**

La Paz, Agosto 10 del 2005

Señora:  
**Angela Nuñez del Prado Mendoza**  
 Presente.-

UNIDAD DE BROMATOLOGIA

Cod. 3192

Nombre del producto... HARINA DE GUALUSA .....  
 Procedencia..... No indica .....  
 Condiciones..... Muestra Fraccionada ...aprox 500g .....  
 Marca..... S/M .....  
 Fecha de ingreso al laboratorio 06 /07/05

### RESULTADOS

DETERMINACION		MUESTRA
PROTEINAS X 6,25	(%)	1,19.-
CARBOHIDRATOS	(%)	83,26.-
GRASA	(%)	0,87.-
FIBRA	(%)	16,66.-
HUMEDAD (105°C)	(%)	10,25.-
FOSFORO	(mg/100g)	170,23.-
CALCIO	(mg/100g)	119,00.-
VALOR ENERGETICO	(Kcal/100g)	311,44.-

Nota: Muestra proporcionada por el interesado

*OTORREY*

Dra. María O. Torrez T.  
 Bioquímica-Farmacéutica



## Anexo 5

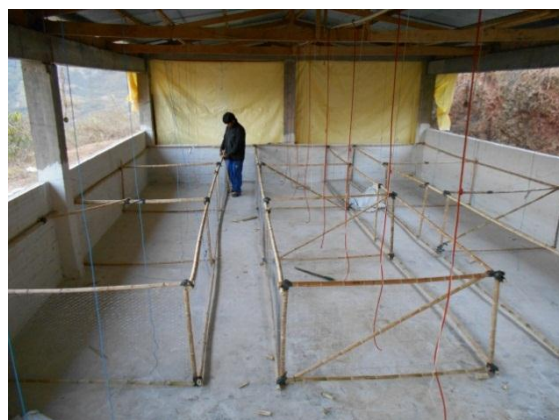
### Fotografía



Encalado del galpón



Material para la construcción de corralitos



Construcción de los corralitos



Cosecha de la Gualusa



Secado de la Gualusa





**Redondeo**



**Corrales experimentales**



**Pesado del pollo en la etapa de acabado**



**Alimento balaceado**