



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN**  
**Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**

**"EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN (PISO Y JAULA) DE POLLOS BROILER, EN EL SECTOR DE SAN CAYETANO BAJO, PARROQUIA EL VALLE, CANTÓN LOJA"**

**"EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN (PISO Y JAULA) DE POLLOS BROILER, EN EL SECTOR DE SAN CAYETANO BAJO, PARROQUIA EL VALLE, CANTÓN LOJA"**

Es el grado, previo a la obtención del título de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria

**AUTOR:** Es el grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria

*José Andrés Coronel Jaramillo*

**DIRECTOR:**

*Dr. Alfonso Saraguro Martínez.*

*Loja - Ecuador*

*2014*

## APROBACIÓN

**"EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN (PISO Y JAULA) DE POLLOS BROILER, EN EL SECTOR DE SAN CAYETANO BAJO, PARROQUIA EL VALLE, CANTÓN LOJA"**

## TESIS

Presentada al honorable tribunal de calificaciones como requisito previo a obtener el título de:

**Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria**

**APROBADA:**

  
.....  
Ing. Julio Arévalo Camacho Md. Sc  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

  
.....  
Dr. José Venildo Sarango Mg. Sc  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

  
.....  
Ing. Lolita Hualpa Lima. Mg. Sc  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## CERTIFICACIÓN

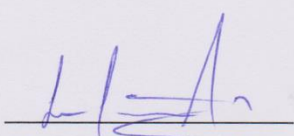
Dr. Alfonso Saraguro Martínez Mg. Sc.

**DIRECTOR DE TESIS**

### CERTIFICA:

Que luego de haber revisado y guiado la tesis titulada: **“EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN (PISO Y JAULA) DE POLLOS BROILER, EN EL SECTOR DE SAN CAYETANO BAJO, PARROQUIA EL VALLE, CANTÓN LOJA”**, del egresado Sr. José Andrés Coronel Jaramillo, la misma que cumple con los requisitos metodológicos y con los aspectos de fondo y forma exigidos para las Normas Generales de graduación de la U.N.L en la Modalidad de Estudios a Distancia, por lo que autorizo su presentación.

Loja, 20 de junio de 2014



Dr. Alfonso Saraguro Martínez

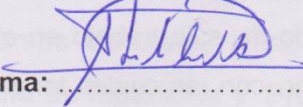
**DIRECTOR DE TESIS**

## AUTORÍA

Yo, José Andrés Coronel Jaramillo, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la universidad nacional de Loja, y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el repositorio institucional – Biblioteca Virtual.

**Autor:** José Andrés Coronel Jaramillo

**Firma:**  .....

**Cédula:** 1104617046

**Fecha:** Loja, Julio del 2014



**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.**

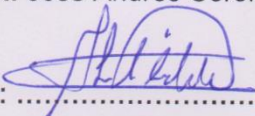
Yo, José Andrés Coronel Jaramillo declaro ser el autor de la tesis titulada: "EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN (PISO Y JAULA), DE POLLOS BROILER EN EL SECTOR DE SAN CAYETANO BAJO, PARROQUIA EL VALLE, CANTÓN LOJA", como requisito para optar al grado de: INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA: autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y de exterior, con las cuales tenga convenio la universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización en la ciudad de Loja, al 01 día del Mes de Julio del dos mil catorce, firma el autor.

**AUTOR:** José Andrés Coronel Jaramillo

**FIRMA:**  .....

**CÉDULA:** 1104617046

**DIRECCIÓN:** Los Geranios

**CORREO ELECTRÓNICO:** [jandres1088@yahoo.es](mailto:jandres1088@yahoo.es)

**TELÉFONO:** 0995159526

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Director de Tesis:** Dr. Alfonso Saraguro Martínez Mg. Sc

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero dejar certera constancia de mi más profundo agradecimiento a Dios por haberme guiado en cada uno de las decisiones que en la vida tuve que tomar.

De manera especial al Dr. Alfonso Saraguro Martínez, por su invaluable ayuda y dirección para poder realizar el presente trabajo.

A la Universidad Nacional de Loja a través del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, y especialmente a los catedráticos de la carrera de Ingeniería y Producción Agropecuaria, quienes en su desinteresada labor de expandir la excelencia académica supieron brindarme su espíritu de amor leal e instrucción firme.

## **DEDICATORIA**

Al finalizar mis estudios le dedico el presente trabajo a mi querido hijo José Julián Coronel Sánchez, que en su primer año de vida demuestra cada día su amor a sus padres y es mi inspiración para continuar superándome y alcanzar muchos más logros junto a él.

A mí querida compañera de vida Karen Anabel Sánchez Poma, que me ha apoyado en todo momento, incluso cuando he querido claudicar, ella ha estado para bríndame su apoyo y su amor incondicional.

A mis queridos padres Gladys Jaramillo y Mauricio Coronel, quienes supieron brindarme su apoyo en todos los momentos de mi vida estudiantil, a mis hermanos Carolina y Mauricio, a mi sobrina Naidelyn, y cuñada Verónica que son el motivo para alcanzar mis metas y decirles que todo se logra con esfuerzo y constancia y que siempre contarán con su hermano para todo.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

	<b>Pág.</b>
Presentación.....	<i>i</i>
Aprobación del tribunal de grado.....	<i>ii</i>
Certificación.....	<i>iii</i>
Autoría.....	<i>iv</i>
Agradecimiento.....	<i>v</i>
Dedicatoria.....	<i>vi</i>
Índice de Contenidos.....	<i>vii</i>
Índice de cuadros.....	<i>x</i>
Índice de Gráficos .....	<i>xi</i>
Índice de Anexos .....	<i>xii</i>
Índice de Fotografías .....	<i>xiii</i>
1. TÍTULO	
2. RESUMEN .....	2
ABSTRACT.....	4
3. INTRODUCCIÓN.....	6
4. REVISIÓN DE LITERATURA .....	8
4.1 Generalidades del sector avícola .....	8
4.2 Características de los pollos de carne .....	8
4.3 Producción de pollos de carne .....	8
4.3.1 Alojamiento de las aves de corral .....	8
4.3.2 Sistema de Producción de pollos .....	9
4.3.3 Explotaciones comerciales de mediana escala .....	11
4.3.4 Explotaciones comerciales de pequeña escala .....	12
4.3.5 Cría de pollos de carne .....	12
4.3.6 Convertibilidad en la cría de pollos .....	13
4.3.7 Crianza de pollos de carne .....	14



4.3.7.1 Manejo de pollitos en el arranque .....	14
4.3.7.2 Manejo hasta el 21 día como clave de un desarrollo óptimo.....	15
4.3.7.3 El engorde final, la captura y el transporte .....	16
4.3.8 Alimentación, comederos y bebederos .....	17
4.3.9 Control de peso y final de la crianza .....	17
4.4 Análisis productivo y económico .....	18
4.4.1 Estudio técnico .....	19
4.4.2 Análisis de costos .....	19
4.4.3 Evaluación del proyecto .....	19
5. MATERIALES Y MÉTODOS .....	21
5.1 Materiales .....	21
5.1.1 Materiales de campo .....	21
5.1.2 Materiales de Oficina .....	21
5.2 Métodos .....	22
5.2.1 Ubicación del ensayo .....	22
5.2.2. Características climáticas .....	22
5.2.3 Características de adecuación del galpón .....	22
5.2.4 Tamaño de la muestra .....	22
5.2.5 Conformación de las unidades experimentales .....	23
5.2.6 Diseño del tratamiento .....	23
5.2.8 Diseño experimental .....	24
5.2.9 Preparación de las raciones .....	25
5.2.10 Conformación de los grupos .....	25
5.2.11 Variables a estudiar .....	26
5.2.11.1 Consumo de alimento .....	26
5.2.11.2 Conversión alimenticia .....	26
5.2.11.3 Incremento de peso .....	26
5.2.11.4 Rentabilidad .....	26
5.2.12 Manejo del experimento .....	27
6. RESULTADOS .....	29

6.1 Consumo de alimentos .....	29
6.2 Peso promedio semanal .....	30
6.3 Incremento promedio semanal .....	32
6.4 Conversión alimenticia .....	33
6.5 Mortalidad .....	35
6.6 Rentabilidad .....	36
6.6.1 Costos .....	36
6.6.2 Cálculo de datos .....	36
6.6.2.1 Egresos .....	36
6.6.2.2. Ingresos .....	37
7. DISCUSIÓN .....	38
8. CONCLUSIONES .....	41
9. RECOMENDACIONES .....	42
10. BIBLIOGRAFÍA .....	43
11. ANEXOS .....	45
12. FOTOGRAFÍAS .....	53

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO</b>	<b>pág.</b>
<b>CUADRO 1:</b> Relación entre peso y alimento de los pollos.....	13
<b>CUADRO 2:</b> Diseño del tratamiento .....	23
<b>CUADRO 3:</b> Consumo de alimento .....	29
<b>CUADRO 4:</b> Peso promedio semanal .....	31
<b>CUADRO 5:</b> Incremento del promedio semanal .....	32
<b>CUADRO 6:</b> Conversión alimenticia .....	34
<b>CUADRO 7:</b> Mortalidad registrada, piso y jaula .....	35
<b>CUADRO 8:</b> Rentabilidad en el ensayo, piso y jaula .....	38

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO</b>	<b>Pág.</b>
<b>GRÁFICO 1:</b> Consumo de alimento (g) .....	30
<b>GRÁFICO 2:</b> Peso promedio semanal (g) .....	31
<b>GRÁFICO 3:</b> Incremento de peso promedio semanal (g) .....	33
<b>GRÁFICO 4:</b> Conversión alimenticia .....	34

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO</b>	<b>Pág.</b>
<b>ANEXO 1:</b> Análisis estadístico del consumo de alimento.....	45
<b>ANEXO 2:</b> Análisis estadístico del peso promedio semanal .....	47
<b>ANEXO 3:</b> Análisis estadístico del incremento promedio semanal	49
<b>ANEXO 4:</b> Análisis estadístico de la conversión alimenticia .....	51

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>FOTOGRAFÍA</b>	<b>pág.</b>
<b>FOTO 1:</b> entrada al galpón .....	53
<b>FOTO 2:</b> adaptación al piso .....	53
<b>FOTO 3:</b> Pollos de 5 semanas, piso y jaula .....	53
<b>FOTO 4:</b> Pollos de 8 semanas, piso .....	54
<b>FOTO 5:</b> Pollos de 8 semanas, jaula .....	54



## **1. TÍTULO**

**" EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN  
(PISO Y JAULA) DE POLLOS BROILER, EN EL SECTOR DE SAN  
CAYETANO BAJO, PARROQUIA EL VALLE, CANTÓN LOJA "**

## 2. RESUMEN

Para el estudio de Evaluación de dos tipos de sistemas de producción (Piso Y Jaula) de pollos broiler, en el Sector de San Cayetano bajo, Parroquia El Valle, Cantón Loja, se utilizó 120 pollos broiler para los dos tratamientos ya que las variables evaluadas fueron: Consumo de alimento, el mismo que se lo hizo diariamente y se expresa en g/animal. Además Incremento de peso, donde se tomó el peso los animales semanalmente para establecer su variación de peso en cada semana y finalmente la rentabilidad, que fue determinada con una plantilla de costos de producción y venta de los animales, lo cual nos estableció la rentabilidad.

En cuanto al manejo del Experimento se utilizó dos tipos de sistemas de crianza en jaulas y piso, que se ubicaron en un mismo ambiente cerrado, los que antes del experimento fueron limpiados, desinfectados e identificados según el tratamiento. Los animales fueron separados en dos grupos de sesenta pollos al piso por el tiempo de una semana para conseguir su adaptación al ambiente y una buena temperatura. Una vez adaptados pasaron la segunda semana a sus alojamientos experimentales esto es sesenta pollos al sistema al piso y sesenta pollos al sistema de jaula. En cada grupo se realizó tres repeticiones de veinte animales cada uno.

Los animales desde la primera a la quinta semana recibieron alimentación con balanceados comerciales y a partir de la sexta a la octava alimentación mixta consistente en 80% de balanceado y 20% de maíz.

Las conclusiones que se obtuvo del presente trabajo fueron las siguientes: El menor consumo de alimento lo tenemos en el T2, sistema en Jaula con 11,46 g frente al mayor consumo que se obtuvo en el sistema T1 sistema de crianza en el piso que obtuvo 12,59 g.

El mejor incremento de peso promedio los obtuvo el tratamiento uno crianza en piso con 406g. a diferencia del tratamiento dos en jaula que fue de 387g.

La mejor conversión alimenticia la obtuvo el tratamiento T2 sistema en jaula con 2.37 frente la T1 sistema de crianza al piso que obtuvo 2.47.

La Alimentación con ración mixta, balanceado en un 80% más 20 % maíz amarillo, retrasa la conversión alimenticia, así se demuestra en el consumo de la octava semana en donde crece la conversión alimenticia en el T2 sistema en jaula a 5.25 y en el T 1 sistema en piso a 4.94.

Las mayor rentabilidad la obtuvimos en el tratamiento dos, sistema en jaula con un 29.87% frente a la rentabilidad del tratamiento dos en sistema al piso que nos dio 28.76%.

La mortalidad más alta se presentó en el tratamiento uno, con un 6.3%, frente al 1.6% que se presentó en el tratamiento dos en el sistema en jaulas, dándonos un promedio general del 5%.

## **ABSTRACT**

The study evaluation of two types of systems (Floor And Cage) of broiler chickens, in the neighborhood San Cayetano Bajo, El Valle parish in Loja, the method tables of averages was used as the variables they evaluated were: consumption of food, the same as he did daily and is expressed in g/animal. Further increase in weight, where the weight was taken animals to establish their weekly weight change in each week and ultimately profitability, which was determined with a staff cost of production and sale of animals, which we established profitability.

Regarding the management of the experiment began with the manufacture of cages and pens to the floor, which were located in the same closed environment before the experiment which were cleansed, disinfected and identified according to the treatment.

The animals were dewormed and maintained in two groups of sixty chickens to the floor by the time a week to get their adaptation to the environment. Once adapted spent the second week of their experimental lodging that is sixty chickens to the floor pens and sixty chickens cage system. In each group three repetitions of twenty animals each were performed.

Animals from the first to fifth week were fed commercial feeds and from the sixth to eighth mixed diet consisting of 80% and 20% balanced corn.

The conclusions get the this study were: The less feed intake is in the T2 system in Cage with 11,46 g compared to higher consumption obtained in the system T1 rearing system on the floor scored 12,59 g.

The high increase in the average weight gained aging treatment up to 406 grams floor unlike the two treatment cage was 387 g.

The best feed conversion obtained treating the T2 system with 2.37 than cage rearing system T1 which scored 2.47 on the floor. Food with mixed platter, balanced by 80% more yellow corn, feed conversion delays and demonstrated in the consumption of the eighth week where it grows in feed conversion t2 cage system to 5.25 and the t 1 system in flat to 4.94.

The more profitable the treatment obtained in two cages system with a 29.87% compared to the performance of two treatment system to the floor which gave 28.76%.

The highest mortality occurred in the first treatment with a 6.3% than 1.6% which was presented in the second treatment cage system, giving an overall average of 5%.

### 3. INTRODUCCIÓN

La producción de pollos parrilleros en la ciudad y provincia de Loja, es un renglón fundamental para el desarrollo económico de las pequeñas economías familiares, sobretodo de las que se encuentran cerca y vinculadas a los centros de consumo turísticos gastronómicos, que ancestralmente se han mantenido y se vienen incrementando aceleradamente en la Ciudad de Loja, como es el caso del sitio el Valle en el sector norte de nuestra ciudad, que se ha convertido en un centro turístico, por su tradición gastronómica, en donde existe gran demanda de comida típica, representada por los platos de cuy asado y gallina cuyada.

Actividades para las cuales los expendedores, disponían de criaderos familiares, en donde producían carne de cuy y pollo, con lo cual garantizaban la gustocidad de la carne, el peso adecuado del pollo para su consumo, como lo exige la demanda turística y la tradición.

Sin embargo el gran crecimiento de esta actividad que ya no solo se limita a la plaza del Valle, sino se ha extendido a sus alrededores, ha ocasionado a que los restaurantes especialmente nuevos, no pueden abastecerse de esta materia prima autóctona o local de pollos parrilleros criados especialmente en gallineros familiares con alimentación casera y han optado en la mayoría de casos a adquirir la materia prima, especialmente la carne de pollo, de gallineros de cría intensiva, existentes tanto en la ciudad de Loja como en otras provincia de el Oro. Materia prima que no cumple con todas las normas de crianza y alimentación, tradicionales y necesarias para la obtención de un pollo con peso y gustocidad adecuado para la preparación de los platos típicos que se sirven. Situación que se produce por cuanto a disminuido notablemente la disponibilidad de la carne de pollo, producida en corrales familiares y que consideramos necesario nuevamente establecer, mediante sistemas de



alimentación, acordes con la demanda del medio y de fácil realización de los pequeños productores y a su vez proveedores de servicios turísticos. Con lo cual pueden ser más competitivos al formar pequeñas empresa familiares, para la crianza de pollos parrilleros de calidad, en espacios reducidos como son en galpones pequeños al piso o en jaulas. Para que sean los proveedores de materia prima en el mercado del centro turístico del Valle y otros mercados; contribuyendo de esta forma no solo a mejorar la calidad de la materia prima de los pollos parrilleros que se consumen, sino a mejorar la economías familiares del lugar al por tener una actividad que les permita percibir ingresos económicos por la crianza de pollos con un mercado sostenible.

Por tanto mi idea al realizar este trabajo fue la de promover la instalación de criaderos de pollos parrilleros en lugares cercanos a los centros de consumo, en este caso el Valle, con las características de gustocidad y peso, en espacios reducidos y para lo cual se plantearon los siguientes objetivos.

- ✚ Evaluar dos tipos de sistema de producción (piso y jaula) de pollos Broiler en el sector San Cayetano Bajo.
  
- ✚ Determinar el consumo de alimento, incremento de peso y conversión alimenticia de los dos sistemas a experimentarse.
  
- ✚ Establecer la rentabilidad de los tratamientos en los sistemas de producción propuestos.

## **4. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **4.1 GENERALIDADES DEL SECTOR AVÍCOLA**

La carne de pollo forma parte de la dieta alimenticia de la mayor parte de ecuatorianos, al ser considerada la proteína de origen animal de menor precio y alto valor nutritivo (Cedeño, P., Salazar, M; y León, J., 2011)

Según datos de CONAVE, en el año 2011 en el Ecuador existió una población de 195'000.000 aves de las cuales 186.5 millones corresponden a pollos de carne, sin contar la producción de traspatio y pequeños productores de pollos, patos, pavos, codornices y avestruces. Se estima que la avicultura de traspatio para pollos de engorde, representa alrededor del 30% de la producción total.

En la Provincia de Loja, según cifras oficiales de PRONACA (2010), el número de aves según su categoría de producción existen 4.320.000 pollos de carne que se producen anualmente.

### **4.2. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO DE CARNE**

El pollo de carne o Broiler es un tipo de ave, de ambos sexos, que tiene como características principales una elevada velocidad de crecimiento y la formación de unas notables masas musculares, principalmente en el pecho y los muslos. El hecho de que tenga un corto periodo de crecimiento y engorde, alrededor de 5-7 semanas, ha convertido al Broiler en la base principal de la producción de carne de pollo de consumo.

## **4.3 PRODUCCIÓN DE POLLO DE CARNE**

### **4.3.1 Alojamiento De Las Aves De Corral**

Las mejoras en los sistemas de alojamiento de aves de corral en los países en desarrollo se han centrado en proporcionar un entorno que satisfaga los requisitos térmicos de las aves. Las aves recién nacidas tienen poca capacidad para controlar la temperatura corporal y necesitan alguna forma de suministro de calor complementario, especialmente los primeros días después de la eclosión.

Muchos países en desarrollo se encuentran en zonas tropicales donde se precisa un calentamiento mínimo. De hecho, en estos países se pone especial atención en mantener frescas a las aves, sobre todo a los pollos destinados a la producción de carne.

### **4.3.2 Sistemas de producción de pollos**

Los sistemas de producción avícola se clasifican teniendo en cuenta la organización económica (criaderos familiares y comerciales) y las condiciones de producción (en libertad, semi-libertad y confinamiento), pudiendo existir combinaciones de distintos tipos (Carbó, 2000).

Independientemente del rubro de la producción (carne o huevo), en los sistemas totalmente en confinamiento (intensivos), el ciclo se desarrolla exclusivamente bajo galpón, alojándose grandes cantidades de aves en poca superficie. Las condiciones medioambientales son reguladas, a fin de lograr los objetivos técnicos de la producción.

Dentro de este sistema, la producción de carne de pollos puede efectuarse a piso y, en menor proporción, en jaulas (Carbó, 2000). Si bien existen muchos

aspectos que diferencian estos modelos, el aprovechamiento del espacio físico del galpón es un componente del sistema que permite separarlos con claridad. El incremento en el número de aves por unidad de superficie constituye una de las principales ventajas de las jaulas sumado a las mejoras en los índices técnicos de la producción (North, 1993).

Dentro de ciertos límites, la mayor parte de los índices técnicos de la producción guardan una correlación negativa con el número de aves por unidad de superficie; sin embargo, y debido al mayor aprovechamiento del espacio con altas densidades, habrá un incremento en la rentabilidad de la inversión. Las densidades de alojamiento aumentan en un 100% con el uso de jaulas. Sin embargo, se presentan una serie de efectos negativos que disminuyen la calidad del pollo terminado, lo que junto a los elevados costos iniciales de instalación, han limitado su difusión (North 1993).

Las empresas internacionales de alimentación y cría de aves de corral operan en muchos países en desarrollo y han establecido explotaciones comerciales de gran escala en un número significativo de ellos. El tipo de alojamiento y equipo utilizados permiten ejercer un control considerable sobre las condiciones climáticas que se proporcionan a las aves, pero son alojamientos cuya construcción y funcionamiento son costosos, por lo que requieren una importante rotación de aves para resultar viables. Debido a los costos de construcción y funcionamiento más bajos, los alojamientos comerciales de mediana y pequeña escala son muy populares en los países en desarrollo. El sistema avícola predominante en muchos países en desarrollo es, con diferencia, el sistema de pequeña escala de cría de aves de corral que se alimentan con desechos, en el cual generalmente hay solo un recinto nocturno muy básico para alojar las aves, si es que existe explotaciones comerciales de gran escala.

Los alojamientos comerciales de los países en desarrollo son estructuras de luz libre con cama en el suelo para las aves de carneo jaulas para las gallinas ponedoras. La industria comercial de la carne de pollo en algunos países en desarrollo está integrada de manera vertical, con empresas individuales que poseen fábricas de piensos, granjas de reproductoras, incubadoras y plantas de elaboración. En los acuerdos suscritos, generalmente el agricultor o propietario de la tierra proporciona el alojamiento, el equipo y la mano de obra, mientras que la empresa se encarga de suministrar a los pollitos alimento, medicamentos, transporte y supervisión.

En los alojamientos de ponedoras de ambiente controlado, los sistemas de jaulas multinivel son habituales. La mayoría de las explotaciones comerciales de gran escala utilizan sistemas de ambiente controlado para proporcionar la temperatura ambiente ideal para las aves (Glatz y Bolla, 2004). El rendimiento de las aves en naves de ambiente controlado es por regla general superior al de los alojamientos con ventilación natural, ya que se pueden mantener las condiciones de la zona de confort térmico de las aves. Lograr el ambiente ideal para las aves depende de una adecuada gestión de la producción avícola.

Los alojamientos avícolas modernos están totalmente automatizados, con ventiladores conectados a sensores fin de mantener las condiciones ambientales adecuadas. Algunos operadores comerciales utilizan sistemas computadorizados para el control remoto y el cambio de configuración de los alojamientos. Los hornos de aire forzado y la calefacción por radiación son los principales métodos de suministro de calor a los pollitos.

#### **4.3.3 Explotaciones Comerciales De Mediana Escala.**

En los países en desarrollo, la mayor parte de los alojamientos comerciales de mediana escala de ponedoras y pollos para carne constan de flujo de aire natural en la nave para la ventilación (Daghir, 2001). Si es necesario, se

proporciona a las aves para carne y ponedoras calefacción por radiación a una edad temprana, a fin de mantener la temperatura del cuerpo. Las gallinas ponedoras se alojan en jaulas de alambre comerciales en naves abiertas o en naves con recintos de alambre para aislarlas de las aves silvestres, las aves de corral que se alimentan de desechos y los depredadores.

#### **4.3.4 Explotaciones Comerciales De Pequeña Escala (Genotipo Mejorado Y Alimentación Suplementaria).**

Suelen construirse alojamientos de varias formas y dimensiones utilizando materiales de construcción locales como madera, ladrillos de adobe y bambú. Estas instalaciones de pequeña escala pueden tener varias cámaras o compartimentos para la incubación de los pollitos, la cría de pollitas y el alojamiento de ponedoras en el suelo o en un sistema de jaulas. Las aves para carne suelen alojarse en grupos de 50 a 100 aves de la misma edad en el mismo alojamiento.

El alojamiento puede utilizarse como recinto nocturno para las aves que se crían en libertad o que se confinan en un corral al aire libre durante el día. Sistemas de pequeña escala de cría de aves de corral autóctonas que se alimentan parcialmente con desechos.

Cuando existen, los recintos están fabricados con diversos materiales como madera y material vegetal procedente de las hojas de los árboles o arbustos locales. Las aves de las parvadas domésticas suelen alojarse por la noche en los refugios y soltarse por las mañanas para que se alimenten durante el día (Ahlers et al., 2009). En aquellos casos en los que no existe una estructura destinada a tal fin, las aves veces se alojan por las noches bajo la casa del granjero, en ocasiones incluso dentro de la casa con la familia. Los alojamientos rudimentarios típicos, cuando existen, constan, en general, de postes, techumbre de paja o chatarra y vallas de malla de alambre o paja. A



veces hay también comederos, perchas, bebederos y nidos fabricados con materiales locales y existen recintos especiales con una amplia variedad de diseños para alojar a las gallinas cluecas con sus pollitos.

#### **4.3.5 Cría de Pollos de Carne**

Los pollos de carne se crían en sistema en suelo o en pequeña escala en jaula. En el alojamiento en el suelo es importante:

- ✚ La cama, que consiste en un material que aísla del frío y la humedad a las aves. Se retira al final de la fase de crianza.
- ✚ Comederos.
- ✚ Bebederos.
- ✚ Criadoras
- ✚ Termómetro

En el alojamiento en jaula:

La cría de pollos en batería o jaulas se realiza en compartimentos de malla metálica, los cuales se hallan provistos de comederos y bebederos. Es un sistema higiénico, más higiénico que el de cría en piso, pues impide el desarrollo de enfermedades como la coccidiocis y otras transmitidas a través de deyecciones.

Además permite que sobre una misma superficie se críe el doble o el triple de lo que se puede realizar en el piso o suelo, pero requiere de una mayor inversión inicial.

#### 4.3.6 La Convertibilidad en la Cría de pollos

El grado de convertibilidad tiene vital importancia en la producción de pollos, pues influye en forma directa en los costos, ya que el rubro alimentación representa del 70 al 75% de una explotación avícola.

**Cuadro 1. Relación entre peso y alimentos en los Pollos**

Edad (en semanas)	Peso (kg)	Aumento de peso (kg)	% en el aumento de peso	Alimento ingerido (kg)	Convertibilidad
0	0,041	—	—	—	—
2	0,115	0,074	64	0,190	1,65
4	0,256	0,141	55	0,598	2,33
6	0,524	0,268	51	1,325	2,52
8	0,894	0,345	38	2,500	2,79
10	1,266	0,376	29	3,580	2,82
12	1,508	0,242	16	4,766	3,49
14	1,653	0,145	8	6,012	3,64
16	1,792	0,139	7	7,258	4,05
18	1,962	0,170	8	8,662	4,41
20	2,176	0,214	9	9,992	4,58
22	2,307	0,131	5	11,397	4,94
24	2,426	0,119	4	12,749	5,25

#### 4.3.7 Crianza de pollos de carne

La crianza de pollos puede describirse en 3 etapas fundamentales:

- 1º.- el manejo del pollito de primera edad (7-10 días de vida).
- 2º.- el manejo de las aves hasta los 21 días de vida.
- 3º.- el engorde final, la captura y transporte.

#### **4.3.7.1 El manejo del pollito en el arranque ( 7 – 10 días)**

El objetivo de esta etapa es que el pollito arranque bien en el consumo de pienso y en su crecimiento. La máxima a seguir es ser conscientes de que los pollos que reciben un estrés inicial no tienen tiempo de recuperarse a lo largo de la crianza. Si a un pollito de buena calidad se le proporciona la nutrición y el manejo correcto hasta los 7 días de edad, la mortalidad debe ser inferior al 0,7% y el peso a los 7 días debe ser uniforme y 4,5-5 veces superior al peso del pollito de 1 día.

##### **Puntos claves en esta etapa:**

- ✚ Comenzar con un buen lote de pollitos. La calidad del pollito es el resultado de la interacción del manejo, la salud y la nutrición de las reproductoras, además del manejo del huevo durante la incubación.
- ✚ El pollito debe mostrarse alerta y activo durante las primeras horas y días; no presentar malformaciones y presentar el ombligo bien cicatrizado. Al piar los pollitos deben reflejar su bienestar.
- ✚ Planificar el transporte y recepción del lote para prevenir deshidratación y estrés. Utilizar un solo lote de reproductoras.
- ✚ Precalentar la nave y estabilizar la temperatura y humedad antes de la llegada de los pollitos. Distribuir la cama o yacija homogéneamente.
- ✚ Colocar el equipamiento de comederos y bebederos (fijo y complementario) y proporcionar una iluminación inicial intensa para facilitar un fácil acceso y aproximación al pienso y agua. Un consumo temprano del alimento (buches llenos) estimula la movilización.

- ✚ Observar el comportamiento de las aves cuidadosa y frecuentemente para confirmar que la humedad y temperatura son correctas. La distribución de los pollitos bajo las campanas o su distribución en toda la nave informará de su bienestar.
- ✚ Durante los primeros días de vida hay que proporcionar calor, utilizando la temperatura para estimular la actividad y el apetito. Mantener la humedad relativa entre 60-70% durante los primeros 3 días y por encima del 50% durante el resto del periodo.

#### **4.3.7.2 El manejo hasta los 21 días como clave de un desarrollo óptimo.**

En general todas las guías de manejo de las diferentes estirpes proporcionan indicaciones de las curva de crecimiento de los animales. Actualmente el pollo broiler es una animal de una gran voracidad y elevada capacidad de crecimiento. En horas de luz, los pollitos realizan numerosas comidas repetidas y mantienen el buche lleno. El tiempo normal de tránsito digestivo es de aproximadamente cuatro horas. Por lo tanto, si la oscuridad se prolonga en periodo de más de seis horas consecutivas, el encendido de las luces puede conllevar respuestas agresivas de aproximación al comedero.

La iluminación es una importante técnica de manejo para la producción del pollo. El programa de luz utilizado por muchos productores ha sido proporcionar esencialmente luz continua y un periodo corto de 30 a 60 minutos de oscuridad (cada 24 horas) para acostumbrar a los animales a un posible corte de la corriente eléctrica.

#### **4.3.7.3 El Engorde Final. La Captura Y El Transporte.**

Se trata del periodo final de engorde, en el que los animales pasan de un peso aproximado de 800 g a los 21 días, a un peso final entre 1800 ó 2500 g (a los

35 ó 42 días, aproximadamente). Es la etapa final de mayor crecimiento, en la que la densidad de animales alojados muestra toda su realidad sobre la superficie del suelo; y en la que se acumulan los mayores desafíos de control medioambiental. El manejo de la instalación durante esta etapa tendrá como objetivo fundamental eliminar los excesos de calor (fundamentalmente durante el verano) y humedad del interior de la nave. La temperatura óptima de los animales a partir de la tercera semana se sitúa generalmente entre los 20 y 23°C.

#### **4.3.8 La Alimentación. Comederos Y Bebederos.**

Los pollos deben tener acceso al agua 24 horas al día. El suministro inadecuado de agua, en cantidad o calidad puede reducir el crecimiento de los animales. Por eso es fundamental escoger los bebederos adecuados y calcular el número y distribución necesaria en función de la cantidad de aves. Controlar el consumo de agua diario de la granja ayudará a identificar con rapidez la aparición de problemas en la nave. El consumo de agua en relación al consumo de pienso a 21°C oscila entre 1,6L y 1,8L en función del tipo de bebedero.

Los bebederos más habituales en las granjas de broiler son los bebederos de tetina y campana. El suministro del alimento debe asegurar el consumo a voluntad de todos los animales. Para ello es importante proporcionar un número suficiente de comederos y una posición adecuada (altura: la misma que para los bebederos de campana).

Los principales sistemas de comederos automáticos que existen para pollos de carne son:

- ✚ Comederos de plato: de 45-80 aves por plato (la proporción más baja es para las aves más grandes).
- ✚ Comederos de cadena o sinfín: 2,5 cm/ave (40 aves/metro lineal).

- ✚ Comederos de tolva: de 38 cm de diámetro (70 aves/tolva).

Las crianzas generalmente implican el suministro de 3 ó 4 tipos diferentes de pienso (iniciación, crecimiento, y acabado o retirada).

#### **4.3.9 Control de peso y final de la crianza**

El seguimiento cuidadoso de la crianza obliga a conocer la evolución de pesos de la parvada y su homogeneidad. Para ello es necesario que el criador realice el pesaje frecuente de un gran número de aves (>100), especialmente los últimos días antes del sacrificio (2-3 días). Cuánto más uniforme sea la parvada, menor número de aves será necesario tomar para efectuar este control. Los aspectos clave al final de la crianza son:

- ✚ Asegurar un período de retirada de coccidiostáticos y medicaciones que permita evitar residuos en canal.
- ✚ Asegurar un período óptimo de ayuno hasta el sacrificio: 10-12 h (4 h en granja como mínimo para vaciar el buche) que evite la contaminación intestinal en matadero y mejore el rendimiento canal. Por el contrario, ayunos excesivos (>16 h) puede aumentar el riesgo de ruptura del intestino y de contaminación de la canal.
- ✚ La carga de los animales se realiza generalmente de forma manual y por la noche o condiciones de penumbra. Se trata de la principal causa de decomisos en matadero.

Una vez terminada la crianza se procede a la retirada de la yacija y la limpieza cuidadosa de los espacios y el material. Una vez limpia y seca, la nave se puede desinfectar. Hasta la siguiente crianza será conveniente mantener un periodo de vacío sanitario que se aconseja supere los 10-15 días. Apresurarse a introducir una nueva crianza tras vacíos sanitarios más reducidos termina por



comprometer los rendimientos posteriores de los animales (con descensos en los crecimientos y mayores mortalidades).

#### **4.4. Análisis Productivo y Económico**

Consiste en una formulación más detallada, tanto en las cotizaciones de inversiones e insumos, como en las posibilidades de venta de los productos o servicios. Los estudios se realizan con la máxima rigurosidad posible. Se recurre fundamentalmente a fuentes primarias y a fuentes secundarias, cuando corresponda. Los resultados de este estudio determinan en forma definitiva la conveniencia de realizar la inversión (Ahlers et al, 2009).

##### **4.4.1 Estudio Técnico**

Es un estudio que tiene por objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes a esta área. Este estudio permite definir la función de producción tendiente a optimizar el empleo de los recursos disponibles en la producción del bien a producir en el proyecto. Además permite obtener la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la futura operación del proyecto.

##### **4.4.2 Análisis de Costos**

###### **Costo**

Es un desembolso en efectivo o en especie, hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual.

###### **Punto de Equilibrio**

Es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y los variables.

#### **4.4.3 Evaluación del Proyecto**

##### **Evaluación Financiera**

Se aplican algunos métodos de evaluación que toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son el valor actual neto, la tasa interna de retorno y la relación beneficio costo principalmente.

##### **Valor Actual Neto**

Es el valor monetario que resulta de la suma de flujos descontados a la inversión inicial. Si el resultado de los VAN calculado es positivo, entonces el proyecto es realizable, caso contrario no se debe ejecutar.

##### **Tasa interna de Retorno**

Es la tasa de descuento que hace que el Valor Actual Neto sea igual a cero. Si la TIR es mayor que el costo de capital se acepta el proyecto. Si la TIR es menor que el costo de capital no se debe realizar el proyecto.

##### **Organización**

La organización es la estructura para la sistematización racional de los recursos mediante la determinación de jerarquías, correlación y agrupación de actividades, a fin de poder realizar y simplificar las funciones del personal.

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1. MATERIALES

#### 5.1.1 Materiales de campo

- ✚ 120 pollos de un día de nacidos
- ✚ Tres bloques de piso
- ✚ Tres jaulas metálicas
- ✚ Comederos para forraje
- ✚ Comederos para balanceado
- ✚ Bebederos
- ✚ Balanza graduada en gramos
- ✚ Mallas metálicas, fundas plásticas
- ✚ Alimento balanceado
- ✚ Maíz
- ✚ Alfalfa
- ✚ Bomba de fumigar, escobas, carretilla
- ✚ Servicios básicos: agua, energía eléctrica, teléfono, vías de acceso.

#### 5.1.2 Materiales de oficina:

- ✚ Cuaderno
- ✚ Lápiz
- ✚ Computadora
- ✚ Calculadora
- ✚ Registros
- ✚ Tableros

## **5.2 MÉTODOS**

### **5.2.1 Ubicación del ensayo**

El presente proyecto se realizó en el barrio San Cayetano Bajo, perteneciente a la parroquia el Valle, Cantón Loja, ubicado al noreste del mismo, en las calles Venecia entre Múnich y Moscú,. En un terreno de 1.000 m<sup>2</sup> aproximadamente, en donde se acondiciono el galpón para el experimento, por cuanto dispone de todos los servicios básicos.

### **5.2.2 Características Climáticas**

Loja se ubica al sur de la Región Interandina (Sierra) de la república del Ecuador (Sudamérica), en el valle de Cuxibamba, a 2.100 m s.n.m. y a 4° de latitud Sur. El valle de Loja (Hoya de Loja), está en la cuenca superior del río Zamora, afluente del Amazonas; tiene un clima temperado-ecuatorial subhúmedo, caracterizado por una temperatura media del aire de 16 °C, y una lluvia anual de 900 mm.

### **5.2.3 Características de adecuación y desinfección del galpón**

En el local determinado para el trabajo de investigación, se realizaron algunas adecuaciones como 3 corrales en el piso, cada uno de 2 m<sup>2</sup>, en donde se alojaran 20 pollos por cada corral. De la misma manera se construyeron 3 jaulas metálicas con beberos y comederos, y lata de recolección. Todas estas instalaciones fueron debidamente desinfectadas con creolina, en las dosis determinadas para el efecto.

### **5.2.4 Tamaño de la Muestra**

En el presente ensayo se utilizaron 120 pollitos de un día de edad, con un peso aproximadamente de 41g. Sin diferenciación de sexo.

### 5.2.5 Conformación de las unidades experimentales

La unidad experimental estuvo constituida por veinte pollitos, con tres repeticiones por tratamiento, lo cual da un total de seis unidades experimentales.

### 5.2.6 Diseño del Tratamiento

**Cuadro 2**

REPETICIÓN	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2
1	20 pollos	20 pollos
2	20 pollos	20 pollos
3	20 pollos	20 pollos
<b>Total</b>	60 pollos	60 pollos

**Total de ensayo = 120 pollos**

### 5.2.7 TRATAMIENTOS

Para el presente experimento se organizaron dos tratamientos, los mismos que se conformaron de la siguiente manera: Las unidades experimentales constaron de:

**Tratamiento 1:** Integrado por tres unidades experimentales de 20 pollos cada una a las que se les suministro, alimento balanceado y maíz en el sistema de producción al piso.

- ✚ Balanceado Comercial PRONACA de la 1 a la 5ta. Semana
- ✚ Balanceado Comercial PRONACA + Maíz de la 5 a la 8ava. Semana

**Tratamiento 2:** Integrado por tres unidades experimentales de 20 pollos cada una a las que se les suministro, el alimento balanceado y maíz en el sistema de producción en jaula.

- ✚ Balanceado Comercial BIOALIMENTOS de la 1 a la 5ta. Semana
- ✚ Balanceado Comercial BIOALIMENTOS + Maíz de la 5 a la 8ava. Semana.

### **5.2.8. DISEÑO EXPERIMENTAL**

Para el presente estudio se planteó un diseño de bloque al azar con dos tratamientos y tres repeticiones en la siguiente forma:

#### **Tratamiento 1**

- ✚ Corrales al piso de forma cuadrada: 2m de ancho x 2m de largo
- ✚ Número de corrales al piso: 3
- ✚ Número de pollos por corral: 20
- ✚ Numero de repeticiones 3
- ✚ Número total de pollos del ensayo: 60 pollos

#### **Tratamiento 2**

- ✚ Jaulas metálicas de 2 x 2 m<sup>2</sup>
- ✚ Número de jaulas: 3
- ✚ Número de pollos por jaula: 20
- ✚ Numero de repeticiones 3
- ✚ Número total de pollos del ensayo: 60 pollos
- ✚ Número total de pollos en el experimento 1

## **5.2.9 PREPARACIÓN DE RACIONES**

### **Ración 1**

A las tres repeticiones en corral al piso se les proporciono una ración compuesta de 80% de balanceado comercial (PRONACA) y 20% de maíz amarillo molido, más alfalfa a discreción.

### **Ración 2**

A las tres repeticiones en jaula se les proporcionara una ración con 80% de balanceado comercial (BIOALIMENTOS) y 20% de maíz amarillo molido y alfalfa a discreción.

## **5.2.10 CONFORMACIÓN DE LOS GRUPOS**

Para realizar la evaluación de los dos sistemas de crianza y engorde de pollos parrilleros jaulas y al piso, se seleccionaron dos grupos de animales de 60 unidades cada uno, con similares características en peso, sexo y edad; con los cuales, luego de ser identificados se inició el ensayo. Lo que nos permitió evaluar las diferentes variables en cada uno de los tratamientos y realizar el análisis estadístico, para establecer las diferencias encontradas, como se indica en los resultados obtenidos. Pudiendo de esta forma determinar cuál sistema, nos da mejores resultados en el desarrollo y engorde de pollos.

Los grupos una vez así conformados fueron pesados y colocados en su hábitat seleccionado para su adaptación, en donde recibieron similar alimentación (Ración Comercial igual) así como adecuado manejo tanto para crianza en piso como crianza en jaula, hasta los 42 días o sea seis semanas de edad, en donde se tomó el peso de cada sistema.

A partir del día 43 o sea la séptima semana y hasta el día 56 o la octava semana, se dio una alimentación de acabado, consistente en una dieta, que estuvo compuesta en base del 80% de balanceado comercial, más el 20% de maíz amarillo molido y más alfalfa, con la finalidad de buscar los mejores resultados en la gustocidad de su carne.

## **5.2.11 VARIABLES EN ESTUDIO**

### **5.2.11.1 Consumo De Alimento**

Se proporcionó diariamente el alimento por peso y el consumo se verificó restando el sobrante de lo ofrecido, cuyos resultados se anotaron en el registros respectivos (Anexo 1) El consumo se lo expresa en g/animal, en forma semanal y promedio por animal.

### **5.2.11.2 Conversión Alimenticia**

Se la obtuvo dividiendo el consumo de alimento para el incremento de peso y sus resultados se anotaron en los respectivos registros (Anexo 3)

### **5.2.11.3 Incremento de peso**

Los pesos se tomaron semanalmente, mediante el uso de la balanza gramera, valorándose los incrementos de peso, semanales totales, cuyos resultados se anotaron en el respectivo registros. (Anexo 2).

### **5.2.11.4 Rentabilidad**

Se la obtuvo mediante un análisis de costos en cada uno de los tratamientos y los ingresos que se obtengan por la venta de los pollos y la pollinaza. Para lo cual se utilizó la siguiente formula:



$$R = \text{Ingreso Neto} / \text{Costos Totales} \times 100$$

### 5.2.12 MANEJO DEL EXPERIMENTO

- ✚ **Instalaciones:** El experimento se inició con la fabricación de las jaulas y corrales, al piso para permitir el alojamiento de cada grupo de animales. Los mismos que fueron identificados indicando el respectivo tratamiento y repetición por tratamiento.
  
- ✚ **Conformación De Grupos:** Se conformaran dos grupos de animales, uno para el tratamiento en piso y otro para el tratamiento en jaulas, formándose dos unidades experimentales, de 60 unidades con tres repeticiones cada uno de 20 pollos. En ambos tratamientos los grupos serán homogéneos y elegidos al azar tanto para los de piso como para las jaulas. Previo al ensayo los 120 animales, fueron adaptados en un solo ambiente por una semana, luego al día ocho o segunda semana ingresaron a sus alojamientos, para lo que previamente fueron pesados y distribuidos.
  
- ✚ **Alimentación:** Los animales distribuidos por grupos en cada tratamiento recibieron similar alimentación (Ración Comercial igual) y manejo tanto en piso como en jaula hasta el día 42 o sea la sexta semana, fecha en donde se tomó nuevamente el peso. A partir del día 43 o inicio de la séptima semana y hasta el día 56 u octava semana, se dio alimentación de acabado, consistente en una dieta, compuesta a base de 80% balanceado comercial, y 20% de maíz amarillo molido, agregando alfalfa.

- ✚ **Sanidad:** Se inicia con la limpieza de los corrales y jaulas, actividad que se la cumplió una sola vez durante el experimento, para lo cual se desinfectaron los pisos de los corrales, se colocó cama con viruta, se desinfectaron comederos y bebederos que van al piso. En las jaulas de la misma manera se limpiaron antes de que los animales estén en contacto con los mismos, y se colocó bebederos y comederos de canal.
- ✚ **Toma de datos:** Se registraron los pesos semanalmente, siendo los animales pesados individualmente los días sábados de cada semana (disposición de tiempo completo). Hasta que los animales cumplieron los 56 días (Ocho semanas).

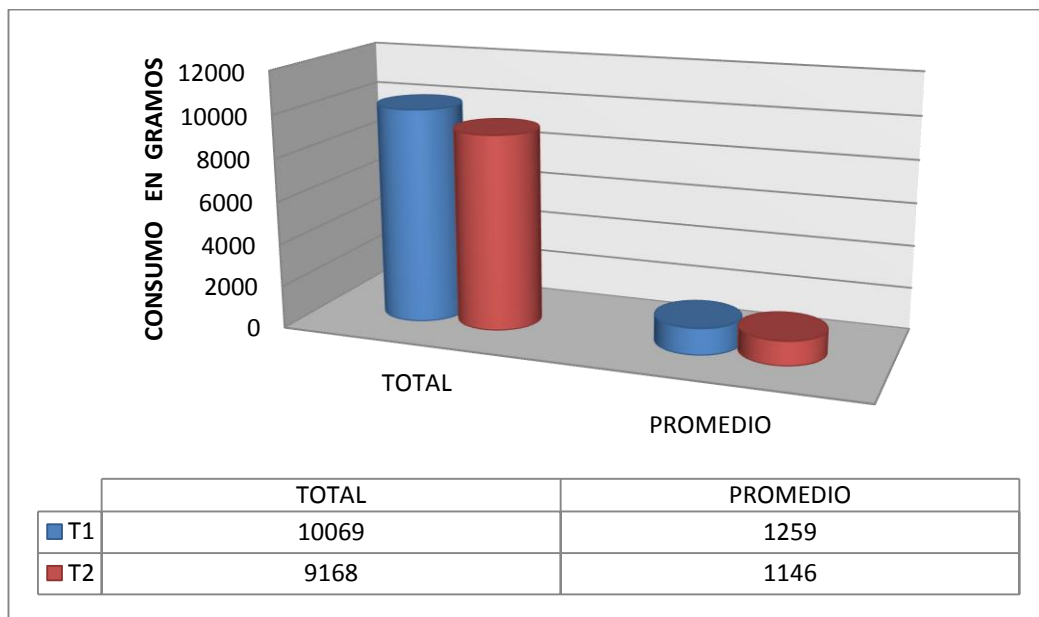
## 6. RESULTADOS

### 6.1 CONSUMO DE ALIMENTO

El consumo de alimento fue registrado semanalmente, durante todo el experimento y en los dos tratamientos (Piso y Jaula), como se registra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 3:** Consumo de alimento semanal en dos sistemas de crianza de pollos (jaula y piso) en gramos.

<b>SEMANAS</b>	<b>T 1 (Piso)</b>	<b>T 2 (Jaula)</b>
1	164	149
2	394	305
3	598	568
4	931	884
5	1252	1271
6	1590	1438
7	2174	1927
8	2966	2627
<b>TOTAL</b>	<b>10069</b>	<b>9168</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>1259</b>	<b>1146</b>



**Figura 1: Consumo de alimento**

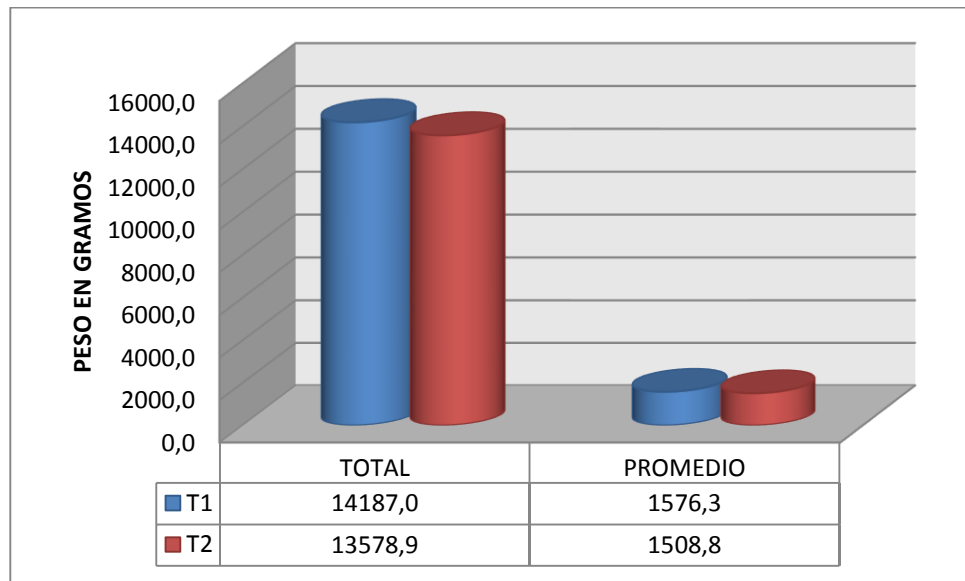
Según el cuadro anterior el mayor promedio semanal de consumo de alimento se dio en el Tratamiento Uno (Piso), con 1259g frente al Tratamiento Dos (Jaula), que consumió 1146g. Y Como  $t$  calculada es mayor que  $t_{0,05}$  (7 g.l.) Según el análisis de VARIANZA, existe diferencia estadística entre los tratamientos.

## 6.2. PESO PROMEDIO SEMANAL

El incremento de peso se lo determinó, realizando la diferencia entre el consumo de alimento en cada tratamiento, tomado de semana a semana, lo cual nos dio el cuadro estadístico siguiente:

**Cuadro 4:** Peso promedio semanal en pollos de engorde por tratamiento, en sistemas de crianza en piso y jaula.

<b>SEMANAS</b>	<b>T 1 (PISO)</b>	<b>T 2 (JAULA)</b>
PI	45,9	45,9
1	237,9	233,6
2	598,0	567,7
3	931,3	894,3
4	1430,0	1380,6
5	1890,2	1770,8
6	2373,7	2212,0
7	3040,0	2987,0
8	3640,0	3487,0
<b>TOTAL</b>	<b>14187,0</b>	<b>13578,9</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>1576,3</b>	<b>1508,8</b>



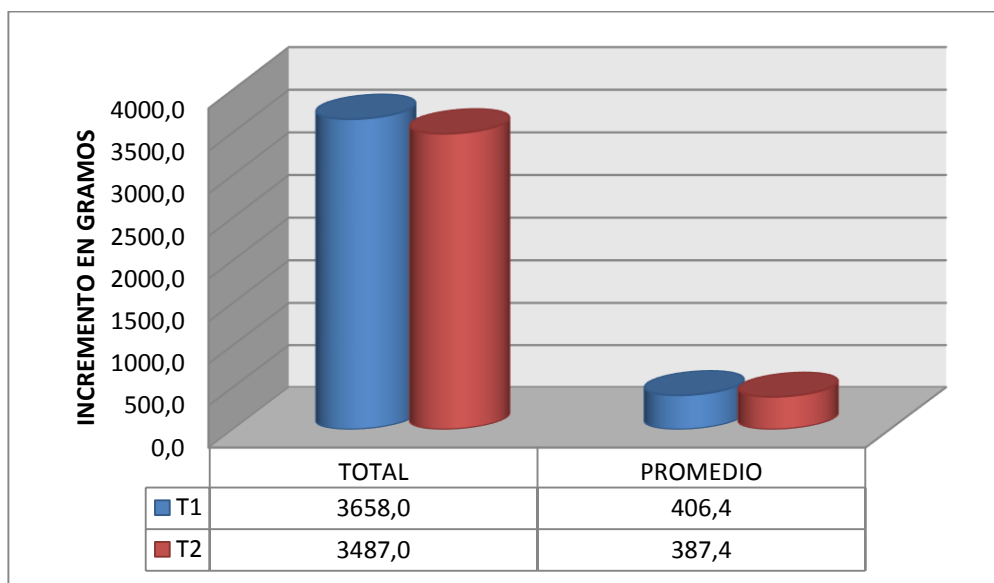
**Figura 2: Peso promedio semanal**

Del cuadro anterior podemos observar que los dos tratamientos parten con un promedio de peso inicial de 45.9 g, sin embargo el mayor peso al final del tratamiento con el sistema al piso con 3.64 g, con un promedio de 1576,3g. Y el tratamiento en jaula que nos dio un peso al final de 3.49 g. con un promedio total de 1508,8g. Pudiendo deducir que el tratamiento al piso produjo mejores resultados en cuanto a peso promedio semanal, como no existe diferencia estadística entre los promedios no se tuvo que realizar el ADEVA.

### 6.3. INCREMENTO DE PESO PROMEDIO SEMANAL

**Cuadro 5:** Incremento de peso en pollos por tratamiento, en sistemas de crianza en piso y jaula.

<b>SEMANAS</b>	<b>T1 (PISO)</b>	<b>T2 (jaula)</b>
PI	45,9	45,9
1	192,0	187,7
2	360,1	334,1
3	333,3	326,6
4	516,7	486,3
5	460,2	390,2
6	483,5	441,2
7	666,3	775,0
8	600,0	500,0
<b>TOTAL</b>	<b>3658,0</b>	<b>3487,0</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>406</b>	<b>387</b>



**Figura 3:** Incremento de peso promedio semanal

Del análisis de los datos obtenidos en la investigación y que exponemos en el cuadro anterior, se desprende que el incremento de peso promedio fue mayor en el tratamiento uno, que corresponde al sistema de crianza al piso, dió un valor de 406 gr; mientras que el tratamiento 2, en el sistema de crianza en jaula se obtuvo un promedio menor de peso de 387 gr. Lo que demuestra que existe una diferencia numérica y estadística considerable entre los dos tratamientos, por lo que se realizó el ADEVA.

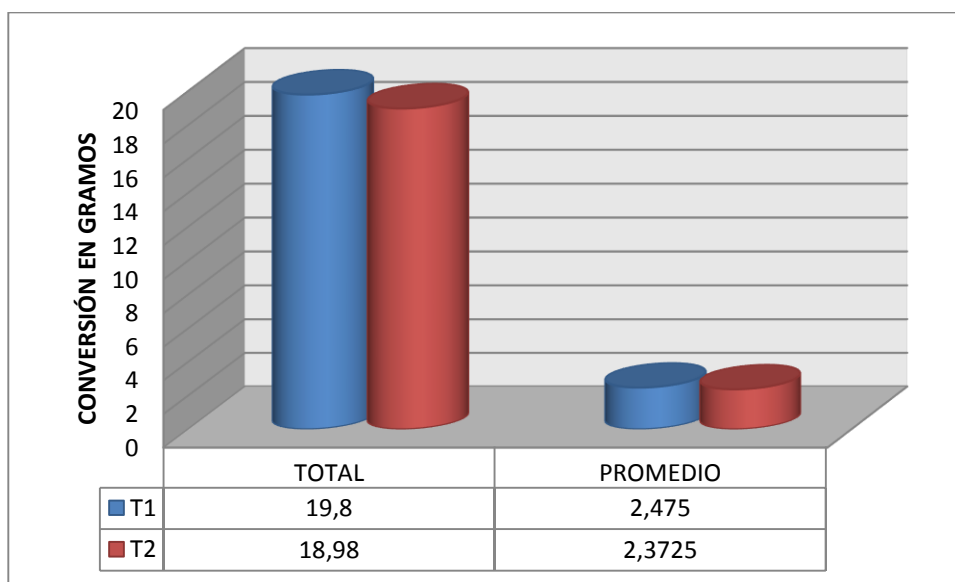
#### **6.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

La conversión alimenticia la obtuvimos al dividir el consumo de alimento semanal para el incremento de peso en el mismo lapso, lo cual nos dio los resultados que anotamos en la siguiente tabla.



**Cuadro 6: Conversión alimenticia en sistema piso y jaula de pollos de carne.**

<b>SEMANAS</b>	<b>T1 (Piso)</b>	<b>T2 (jaula)</b>
1	0,85	0,79
2	1,09	0,91
3	1,79	1,73
4	1,87	1,81
5	2,72	2,76
6	3,28	3,25
7	3,26	2,48
8	4,94	5,25
<b>TOTAL</b>	<b>19.8</b>	<b>18.98</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.47</b>	<b>2.37</b>



**Figura 4: Conversión alimenticia**

El tratamiento 2 que corresponde al sistema en jaula; tuvo una mejor conversión alimenticia que el tratamiento 1, que corresponde al tratamiento de piso; con 2.37, y 2.47 respectivamente.

Pudiendo deducir que el tratamiento en jaula consumió menos alimento que el de tratamiento al piso, para producir un kg de peso. Pues mientras el tratamiento uno necesita 2.47g. de alimento, el tratamiento dos necesita 2.37g. Lo que nos demuestra que si bien existe una diferencia numérica no hay diferencia estadística.

## 6.5. MORTALIDAD

La mortalidad fue registrada semanalmente, en los dos tratamientos y los resultados de la misma los expresamos en el siguiente cuadro.

**Cuadro 7:** Mortalidad Registrada en los tratamientos de crianza de pollos, en piso y jaula de engorde de pollos.

TRATAMIENTOS	SEMANAS								TOTAL	%	CAUSAS
	1	2	3	4	5	6	7	8			
T 1(PISO)		1			1	2			4	8.3	Ms. Acit.
T 2 (JAULA)		1							1	1.60	Ms.
<b>Total</b>									5	5.0	

**Ms = Muerte súbita. Acit = Ascitis**

La mortalidad que se registró en el desarrollo del ensayo, fue de un promedio total en los dos tratamientos de 5.0%, siendo mayor en el sistema de crianza la piso que en el sistema de crianza en jaula. Sin embargo es necesario anotar que la mortalidad está dentro de los parámetros normales de explotaciones

comerciales en nuestro medio la mortalidad más alta se presentó en el sistema de crianza al piso con cinco pollos, en donde pudimos comprobar que hubo presencia de ascitis, mientras que en el sistema de crianza en jaula la mortalidad fue baja pues correspondió al 1.60%.

## **6.6. RENTABILIDAD**

### **6.6.1. Costos**

En la determinación de los costos de producción se consideraron los costos directos como precio inicial del pollo, gastos en alimentación, mano de obra, sanidad y transporte y costos indirectos como adecuación del local en donde se toma en cuenta el valor total de las inversiones amortizado para cinco años y a su vez calculando una utilización de tres explotaciones anuales. Una vez estimados los costos y los ingresos por venta de pollos y pollinaza, se procedió a calcular la rentabilidad, aplicando la siguiente formula:

$$\text{Rentabilidad} = \text{Ingreso neto por 100/Costo total}$$

### **6.6.2 CÁLCULO DE DATOS**

#### **6.6.2.1 Egresos:**

✚ **Precio del Pollo:** El precio del pollo se obtuvo dividiendo el precio total de los pollos adquiridos de un día de nacidos para 120 que fue el número de animales que se utilizaron en el experimento, lo que da un total de \$ 63.60 y un precio por cada pollo de 0.53 centavos.

- ✚ **Alimentación:** Los gastos de alimentación se obtuvieron multiplicando la cantidad de alimento consumido en promedio por animal en cada uno de los grupos experimentales por el precio calculado en kilogramos.
  
- ✚ **Tratamiento uno:** Con un consumo de 10.070 g que equivale a 10,70 kilos y que multiplicado por 0.75 que es el precio de cada kilogramo, nos da un costo de \$ 8.25 por concepto de alimentación.
  
- ✚ **Tratamiento dos:** Con un consumo de 9.17 g que equivale a 9.17 kilos y que multiplicado por el precio de cada kilo ( 0.73) , nos da un valor de \$ 6.69
  
- ✚ **Instalaciones:** La adecuación del local, instalaciones y mano de obra de acuerdo a la amortización realizada corresponde en el periodo de la investigación a un valor de 0.85 por pollo.
  
- ✚ **Sanidad:** Para esto se toma en cuenta todos los parámetros de bioseguridad, como son la utilización de desinfectantes, vitaminas, lo que nos da un costo de \$ 0.15 por ave.

#### 6.6.2.2 Ingresos:

Para los ingresos se tomó en cuenta los siguientes rubros: la venta de los pollos, más el ingreso de la pollinaza; y lo que nos da los siguientes valores:

- ✚ **Tratamiento uno:** 3.640g. que equivale a 3.68 kilos, que multiplicado por \$ 3.30 cada kilo, da como resultado \$12.14 por pollo.
- ✚ **Tratamiento dos:** 3.487g. que equivale a 3.48 kilos, que multiplicado por \$ 3.30 corresponde a \$ 11.48 por pollo.

- ✚ **Pollinaza:** nos da un ingreso de 13,50 en el sistema la piso lo cual nos das un ingreso de \$ 0.24 por pollo y en el sistema en jaula de \$ 0.15 por pollo

**Cuadro 8:** Rentabilidad en el ensayo de crianza por pollo en los sistemas al piso y en jaula.

<b>RUBROS</b>	<b>T1 (piso)</b>	<b>T2 (jaula)</b>
<b>COSTOS O EGRESOS</b>		
Compra pollos	0.53	0.53
alimentación	7.55	6.68
Instalación y Mano de obra	0.85	0.85
Sanidad	0.15	0.15
<b>TOTAL COSTO</b>	9.08	8.21
<b>INGRESOS</b>	XXXX	XXXX
Venta de pollos	12.14	11.48
Venta de pollinaza	0.24	0.15
<b>TOTAL INGRESOS</b>	12.38	11.63
Utilidad Ingresos/egreso	3,57	3.43
<b>RENTABILIDAD %</b>	28,76	29,87

De análisis del cuadro de rentabilidad se puede concluir que la rentabilidad mayor fue en el tratamiento de sistema en jaula con el 29.87%, frente al tratamiento al piso que da una rentabilidad del 28.76%% . Estos resultados nos demuestran que un sistema en jaula que ocupa menor espacio para su producción puede ser de utilidad para el productor familiar, que no tiene grandes espacios para la explotación avícola con fines turísticos.

## 7. DISCUSIÓN

El trabajo de investigación, se lo realizó en dos etapas la primera consistente en administrar desde la primera hasta la quinta semana alimento balanceado comercial en los dos tratamientos el T 1 (piso) y el T2 (Jaula) y la segunda etapa, administrar alimentación de una ración mixta, la misma que consiste en, el 80% de balanceado comercial y el 20 % de maíz amarillo, para mejorar la gustocidad del pollo parrillero que es consumido en el mercado turístico del valle.

De acuerdo al análisis estadístico se determinó que no existen diferencias significativas entre estos dos sistemas, en piso y jaula, observándose, que el T 2 (jaula) es un tratamiento más conveniente por cuanto se lo puede realizar en pequeños espacios y lo pueden adoptar por los mismos expendedores del producto, por cuanto es más accesible y se obtiene mayor rentabilidad.

El consumo de alimento en jaula fue de 11.142 g que equivale 11,4 kg. Y en el piso fue de 12,59 g que equivale 12,5 kg, existiendo una diferencia entre el consumo de jaula y piso de 0.11 kg, lo que equivale al 9%. Considerando el estrés al que están sometidos los pollos en el sistema de jaula por las corrientes de aire y la misma dificultad de adaptación de las jaulas.

Esta situación nos demuestra que el mayor consumo de alimento fue en las aves criada en piso en comparación a los criados en jaula, lo cual coincide con los datos obtenidos en sus estudios por Quincosa (1996) y López (1997), quienes coinciden que la crianza del pollo de ceba en jaula es una alternativa prometedora para la situación actual de urbanización en la producción, ya que se obtienen mayores cantidades de carne, por m<sup>2</sup> de instalación optimizándose al máximo la fuerza de trabajo en el proceso de producción.

El incremento de peso en el sistema de producción en jaula al final de la

investigación; en el T2 fue de 500 g. con un promedio de 387,49; mientras que el T1 en piso fue de 600 g con un promedio de 406,4 g., debido al menor desperdicio de alimento.

En cuanto a la conversión alimenticia se pudo observar que esta es mejor en el tratamiento dos, es decir en el sistema en Jaula, que en el tratamiento uno, el sistema de crianza en piso. Así se puede constatar en los resultados: 2.47 y 2.37 kg. de consumo alimenticio, respectivamente, para el incremento de un kilo de peso. Es necesario recalcar que este índice es mayor en la octava semana, en donde la conversión alimenticia da valores de 4.24 g en piso y 5.25 g en jaula, debido a que desde la quinta semana se administró una ración combinada de balanceado y maíz.

Por último podemos indicar que la rentabilidad fue mayor, en el T2 sistema de crianza en jaula con un 29.87 %, frente al T 1, sistema de crianza en piso que dio una rentabilidad de 28.76%, existiendo una diferencia porcentual de 11.1 % de un sistema frente al otro.

Estos resultados obtenidos en el presente estudio, de acuerdo a la discusión establecida con otros trabajos similares, concuerdan con los de Blanch (1995), quién obtuvo que los pollos criados en jaulas con una densidad de 30 aves/ m<sup>2</sup> mostraron mejores resultados, con un menor consumo y una mayor conversión del alimento, así como concuerdan también con López (1996) quién plantea que es económico el uso de jaulas, pues se reduce la necesidad de camadas en un 55% y el peso final en los pollos criados en piso - batería aumenta de 62-108 g en 56 días de crianza, respecto a los criados en piso y se eleva así, la productividad del trabajo.

## 8. CONCLUSIONES

Una vez culminada y analizada la investigación, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- ✚ El menor consumo de alimento lo tenemos en el T2, sistema en Jaula con 11, 46 g frente al mayor consumo que se obtuvo en el sistema T1 sistema de crianza en el piso que obtuvo 12, 59 g.
- ✚ El mejor incremento de peso promedio, se obtuvo en el tratamiento uno crianza en piso con 406,4 g a diferencia del tratamiento dos en jaula que fue de 387,4 g.
- ✚ La mejor conversión alimenticia la obtuvo el tratamiento T2 sistema en jaula con 2.37 frente al T1 sistema de crianza al piso que obtuvo 2.47.
- ✚ La Alimentación con ración mixta, balanceado en un 80% más 20 % de maíz amarillo, retrasa la conversión alimenticia, así se demuestra en el consumo de la octava semana en donde crece la conversión alimenticia en el T 2 sistema en jaula a 5.25 y en el t 1 sistema en piso a 4.94.
- ✚ La mayor rentabilidad se la obtuvo en el tratamiento dos, sistema en jaula con un 29.87% frente a la rentabilidad del tratamiento uno en sistema al piso que dio 28.76%.
- ✚ La mortalidad más alta se presentó en el tratamiento uno, con un 6.3%, frente al 1.6% que se presentó en el tratamiento dos en el sistema en jaulas, dándonos un promedio general del 5%.



## 9. RECOMENDACIONES

Luego de culminar el presente trabajo de investigación, es pertinente sugerir las siguientes recomendaciones:

- ✚ En los sitios de producción de pollos, se recomienda practiquen la crianza de pollos en jaula, ya que el sistema es más rentable, ocupa menos espacio físico, y puede llegar a duplicar y triplicar la producción avícola, en relación al sistema de piso.
  
- ✚ Se recomienda realizar a futuro nuevas evaluaciones e investigaciones de estos dos tipos de sistemas de producción avícola, en criaderos familiares para confirmar los resultados obtenidos.
  
- ✚ Es recomendable utilizar los balanceados comerciales existentes en el medio y buscar alternativas de alimentación, como el maíz u otros productos que mejoren la calidad y gustocidad de la carne; tomando en cuenta el porcentaje que se adiciona al balanceado; guiándose en las tablas de valores y estándares nutricionales.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar, A. 2009. Administración Agropecuaria: trabajo colectivo de investigación académica. Texas: Universidad De Texas.
2. Ahlers et al., 2009. Cuadernos De Agroindustria Y Economía Rural [www.uylibros.com/verlibro.asp?id=19721&idcat=22&idsubcat...](http://www.uylibros.com/verlibro.asp?id=19721&idcat=22&idsubcat...)
3. AVIAGEN, 2010, Manual de Manejo del Pollo Ross. Barroeta, A., Izquierdo, D., y Pérez J. 2010.
4. Breve manual de aproximación a la empresa avícola para estudiantes de veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona. [http://minnie.uab.es/~veteri/102629/GUIA%20AVICULTURA\\_castella.pdf](http://minnie.uab.es/~veteri/102629/GUIA%20AVICULTURA_castella.pdf) (Consultada: 12 DE Octubre 2013)
5. Bolaños, Gastón, La didáctica de los costos, Primera edición, 1989. <http://www.bce.fin.ec/docs.php?path=documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm> (Acceso: Octubre 8 de 2013)
6. Carbo, C. 2000. El pollo de carne. Ed. Mundiprensa. Segunda Edición. 365p.
7. Cedeño, P., Salazar, M. y León, J. 2011. Estudio de factibilidad y viabilidad de un proyecto de inversión para la creación de una empresa que elabore alimento balanceado para pollos de engorde en el cantón Babahoyo de la provincia de Los Ríos.
8. Cobb-Vantress. 2008. Guía de Manejo del Pollo de Engorde. En: <http://www.cobb-vantress.com/contactus/brochures/broilerguidespan.pdf> (Acceso: 12 Oct 2013)
9. CONAVE, 2011. En: <http://www.conave.org/> (Acceso: abril 18 de 2013)
10. <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/123456789/161/1/tmvz-2011-5.pdf>. Acceso: julio 24 de 2013
11. <http://dspace.utb.edu.ec/xmlui/handle/123456789/500> (Consultada: 12 de Oct de 2013).
12. Dagher, 2001 Alojamiento y manejo de las aves de corral en los países en desarrollo [www.fao.org/docrep/016/al734s/al734s00.pdf](http://www.fao.org/docrep/016/al734s/al734s00.pdf)

13. Glatz y Bolla, 2004. Explotaciones comerciales de mediana escala. En los países en desarrollo,
14. INEC, 2010. Censo de Población y Vivienda. En:  
[http://www.inec.gob.ec/cpv/descargables/fasciculos\\_provinciales/loja.pdf](http://www.inec.gob.ec/cpv/descargables/fasciculos_provinciales/loja.pdf)
15. North, M.O. 1993. Manual de Producción avícola. Ed. El Manual Moderno S.A. México D.F. Tercera Ed. 829 p.
16. Phil Glatz, Pig and Poultry Production Institute, SARDI, Roseworthy 5371, South Australia, Australia y Robert Pym, School of Veterinary Science, University of Queensland Gatton, 4343, Queensland, Australia  
Alojamiento y manejo de las aves de corrales los países en desarrollo.  
FAO 2010
17. PRONACA, 2010. Manual de Crianza de Pollos de Carne.

## 11. ANEXOS

**ANEXO 1:** Análisis estadístico (Prueba de t) del consumo de alimento promedio semanal en pollos broiler con dos sistemas de crianza, mediante un diseño de comparación de medias con datos pareados.

### 1. RESULTADOS

<b>SEMANAS</b>	<b>T 1 (Piso)</b>	<b>T 2 (Jaula)</b>
1	164	149
2	394	305
3	598	568
4	931	884
5	1252	1271
6	1590	1438
7	2174	1927
8	2966	2627
<b>TOTAL</b>	<b>10069</b>	<b>9168</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>1259</b>	<b>1146</b>

### 2. ANÁLISIS

	<b>T1 (Piso)</b>	<b>T2 (Jaula)</b>
Media	1259	1146
Varianza	907183	715506
Observaciones	8	8
Coefficiente de correlación de Pearson	1,00	
Diferencia hipotética de las medias	0,00	
Grados de libertad	7,00	
Estadístico t	<b>2,55</b>	
P(T<=t) una cola	0,02	
Valor crítico de t (una cola)	1,89	
P(T<=t) dos colas	0,04	
Valor crítico de t (dos colas)	<b>2,36</b>	

**ANEXO 2:** Análisis estadístico (Prueba de t) del peso promedio semanal en pollos broiler con dos sistemas de crianza, mediante un diseño de comparación de medias con datos pareados.

### 1. RESULTADOS

<b>SEMANAS</b>	<b>T 1 (PISO)</b>	<b>T 2 (JAULA)</b>
PI	45,9	45,9
1	237,9	233,6
2	598,0	567,7
3	931,3	894,3
4	1430,0	1380,6
5	1890,2	1770,8
6	2373,7	2212,0
7	3040,0	2987,0
8	3640,0	3487,0
<b>TOTAL</b>	<b>14187,0</b>	<b>13578,9</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>1576,3</b>	<b>1508,8</b>

### 2. ANÁLISIS

	<i>T1 (Piso)</i>	<i>T2 (Jaula)</i>
Media	1576,33	1508,76
Varianza	1582949,21	1463435,92
Observaciones	9,00	9,00
Coeficiente de correlación de Pearson	1,00	
Diferencia hipotética de las medias	0,00	
Grados de libertad	8,00	
Estadístico t	<b>3,30</b>	
P(T<=t) una cola	0,01	
Valor crítico de t (una cola)	1,86	
P(T<=t) dos colas	0,01	
Valor crítico de t (dos colas)	<b>2,31</b>	

**ANEXO 3:** Análisis estadístico (Prueba de t) del incremento de peso promedio semanal en pollos broiler con dos sistemas de crianza, mediante un diseño de comparación de medias con datos pareados.

## 1. RESULTADO

SEMANAS	T1 (PISO)	T2 (jaula)
PI	45,9	45,9
1	192,0	187,7
2	360,1	334,1
3	333,3	326,6
4	516,7	486,3
5	460,2	390,2
6	483,5	441,2
7	666,3	775,0
8	600,0	500,0
<b>TOTAL</b>	<b>3658,0</b>	<b>3487,0</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>406,4</b>	<b>387,4</b>

## 2. ANÁLISIS

	T1 (Piso)	T2 (Jaula)
Media	406,44	387,44
Varianza	38681,10	42330,58
Observaciones	9,00	9,00
Coeficiente de correlación de Pearson	0,96	
Diferencia hipotética de las medias	0,00	
Grados de libertad	8,00	
Estadístico t	0,98	
P(T<=t) una cola	0,18	
Valor crítico de t (una cola)	1,86	
P(T<=t) dos colas	0,35	
Valor crítico de t (dos colas)	2,31	

**ANEXO 4:** Análisis estadístico (Prueba de t) de la conversión alimenticia en pollos broiler con dos sistemas de crianza, mediante un diseño de comparación de medias con datos pareados.

## 1.RESULTADOS

<b>SEMANAS</b>	<b>T1 (Piso)</b>	<b>T2 (jaula)</b>
1	0,85	0,79
2	1,09	0,91
3	1,79	1,73
4	1,87	1,81
5	2,72	2,76
6	3,28	3,25
7	3,26	2,48
8	4,94	5,25
<b>TOTAL</b>	<b>19.8</b>	<b>18.98</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.47</b>	<b>2.37</b>

## 2. ANÁLISIS

	<i>T1 (Piso)</i>	<i>T2 (Jaula)</i>
Media	2,48	2,37
Varianza	1,83	2,08
Observaciones	8,00	8,00
Coeficiente de correlación de Pearson	0,98	
Diferencia hipotética de las medias	0,00	
Grados de libertad	7,00	
Estadístico t	0,94	
P(T<=t) una cola	0,19	
Valor crítico de t (una cola)	1,89	
P(T<=t) dos colas	0,38	
Valor crítico de t (dos colas)	2,36	

## 12. FOTOGRAFÍAS

+ **Fotografía 1:** Entrada del galpón



+ **Fotografía 2:** Pollos de 15 días adaptación al piso



+ **Fotografía 3:** Pollos de 5 semanas, piso y jaula





✚ **Fotografía 4:** pollos de 8 semanas, jaula.



✚ **Fotografía 5:** pollos de 8 semanas, piso

