UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE INGENIERA AGROPECUARIA

Proyecto de investigación y desarrollo previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Comportamiento productivo de pollos broiler de la línea cobb 500 alimentados con cuatro niveles de inclusión de harina de maní forrajero *(Arachis pintoi)* en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica (CIPCA)

AUTOR:

Jairo Wladimir Guaraca Gualaquizá

DIRECTOR:

Dr. MV Francisco V. Lam Romero PhD

PUYO- PASTAZA - ECUADOR.

2016

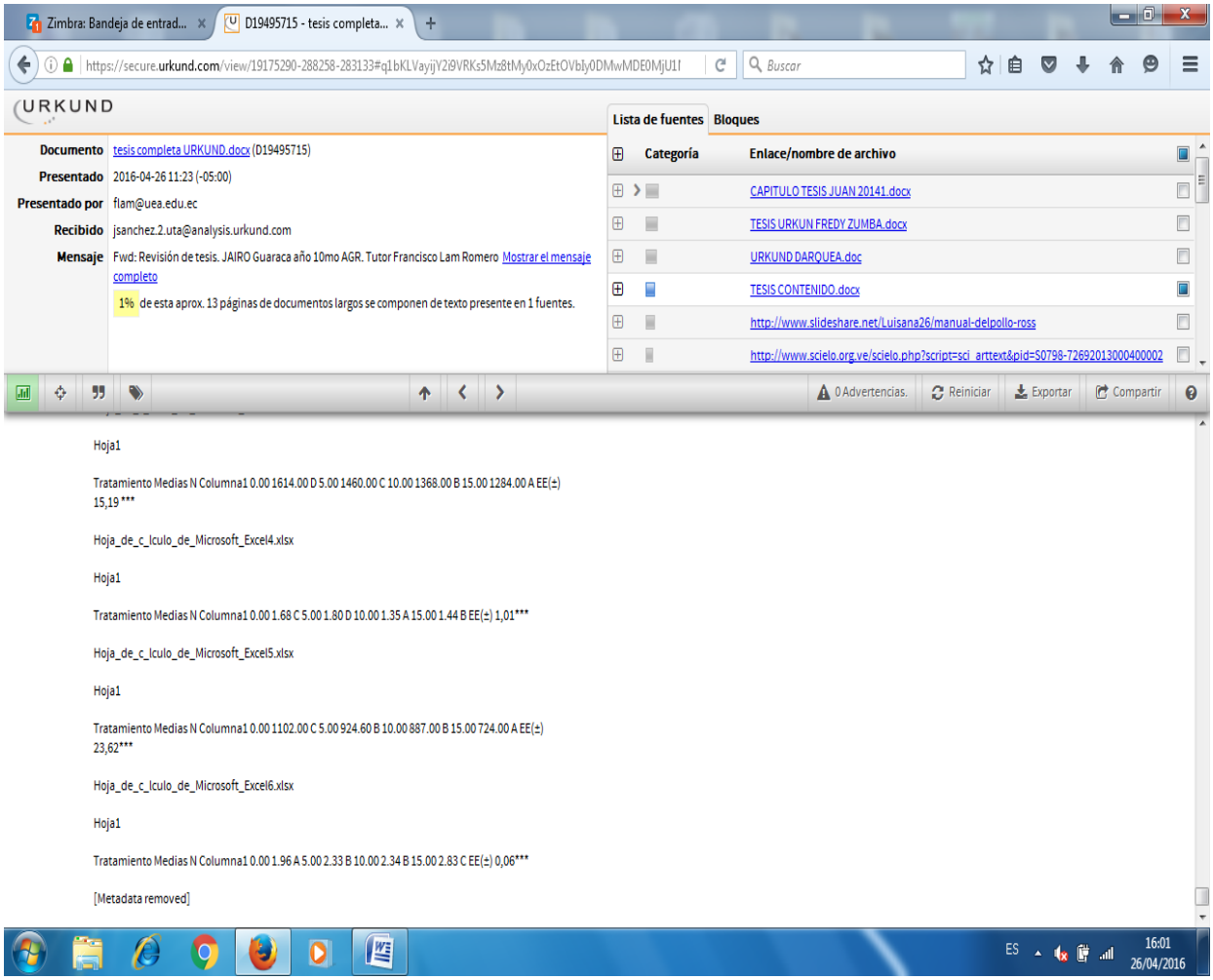
DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo Jairo Wladimir Guaraca Gualaquiza según lo establecido por la Ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente, certifico libremente que los criterios y opiniones que constan en el Proyecto de Investigación y Desarrollo son de mi exclusiva responsabilidad.

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECYO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Yo, Francisco Vidal Lam Romero, certifico que el alumno Jairo Wladimir Guaraca Gualaquiza es el autor del presente Proyecto de Investigación y Desarrollo. Para la culminación del mismo tuvo que dedicar muchísimas horas de trabajo y sobre todo esfuerzo sin lo cual no hubiera podido concluir. Finalmente pienso que logró un excelente material que puede ser sometido a la consideración del tribunal propuesto.

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA



CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL

_____

Dra C. Alina Ramírez Sánchez

_____

Dra C. María Isabel Viamontes Garcés

_____

Dr C. William Orlando Caicedo Quinché

AGRADECIMIENTOS

Al único y sabio Dios a Jesucristo por haberme dado la vida, salud, sabiduría y el conocimiento necesario cada día de mi vida, a mis queridos padres quienes son un pilar fundamental en esta vida universitaria, a mis hermanos por apoyarme darme el impulso y la fuerza necesaria para terminar mis estudios, a los profesores, directivos, de la Universidad Estatal Amazónica al Centro de Investigación Posgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica (CIPCA), Ing. Verónica Andrade por sus conocimientos impartidos durante trabajo de investigación, permitiendo adquirir experiencia Profesional

Al Dr. Francisco V. Lam por su ayuda y guía para concluir la investigación.

Master. Sandra Soria. (R) por su apoyo y consideración brindado en esta ardua labor.

A mi amigo, compañeros Julio Jaya, Manuel anqueas, Jimmy Gonzales por haberme brindado sus lazos de hermandad.

Gracias a

todas las personas que de una u otra manera estuvieron involucradas en mí formación académica, la cual ahora da sus frutos.

Gracias a todos por los impulsos brindados día tras día y por su apoyo constante e incondicional

Jairo Wladimir Guaraca Gualaquiza.

DEDICATORIA

Por tanto, al Rey de los siglos, inmortal invisible, único y sabio Dios sea honor y gloria por todos los siglos de los siglos. Jesucristo. 1 Timoteo 1:17

Al concluir este esfuerzo trabajo constante en mi vida todo lo que soy con todo mi corazón, esta investigación está dedicada para los seres más hermosos que siempre estuvieron junto a mí ya que en este documento está representado todo el sacrifico, valor, esmero brindado en toda mi carrera estudiantil.

A mi Amada familia en especial, a mi padre Jorge Guaraca y madre María Gualaquiza por su abnegación y empeño para terminar mi carrera. Por la sabiduría brindada ejemplo de superación, sus consejos incondicionales en los momentos difíciles de mi vida, ellos son la inspiración de mi vida de inculcarnos ese anhelo de superación y perseverancia, la única herencia. El Amor que dejan para mi vida.

A todos mis hermanos Martha, en quien vida fue, Norma, William, Jorge, Ximena, Juan José. Que sin recibir nada a cambio de una o de otra forma mancomunada y desinteresada cuando más los necesitaba estuvieron allí. Gracias con todo mi corazón a todos por los ánimos brindados día tras día su apoyo contante e incondicional

JESÚS LOS BENDIGA.

Jairo Wladimir Guaraca Gualaquiza

RESUMEN

La investigación se realizo en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA). En el kilómetro 45 de la vía Puyo – Tena, El objetivo de la investigación fue evaluar cuatro niveles (0, 5, 10 y 15%) de suplementación de harina de *Arachis pintoi* (maní forrajero) en la dieta de los pollos broiler de la línea cobb 500. Se utilizaron 192 pollos, los cuales se dividieron en cuatro tratamientos con cuatro repeticiones de 12 unidades experimentales, mediante un diseño completamente al azar. Los tratamientos fueron: grupo testigo, T1, una dieta de balanceado sin harina de maní forrajero (0%), tratamiento T2 con harina de maní forrajero al 5%, tratamiento T3 harina de maní forrajero al 10% y T4 con 15 % de inclusión de la harina. Los pollos fueron alimentados en las etapas de inicio (0-15 días), desarrollo (16-35 días) y engorde (36-49 días). Se comprobó que el tratamiento 1 tuvo el mejor comportamiento en cuanto a ganancia de peso y conversiones alimenticias en las tres etapas del crecimiento y desarrollo de los pollos. Se evidenció que la etapa de mayor ganancia de peso fue la comprendida entre los 16 y 35 días llegando a los 1614 g. Se encontró que las ganancias de peso y las conversiones alimenticias mostraron valores aceptables comparados con los obtenidos por otros autores. Se constató que la crianza de los pollos ofrece ventajas económicas al lograr bajos costos por cada kg de ganancia de peso obtenida.

Palabras claves: Alimentación, aves en desarrollo, indicadores productivos, costos de producción

ABSTRACT AND KEYWORDS

The research was conducted at the Center for Research and Postgraduate Amazon Conservation (CIPCA), kilometer 45 of the Puyo – Tena road. The subject of the research was to evaluate four levels (0, 5, 10 and 15%) of supplementation of flour *Arachis pintoi* (forage peanut) in the diet of broiler chickens cobb line 500. 192 chickens which were divided into four treatments with four replications of 12 experimental units, using a completely randomized design were used. The treatments were: control group, T1, a diet balanced without flour forage peanut (0%), treatment T2 flour forage peanut 5%, T3 treatment flour forage peanut 10% and T4 with 15% inclusion flour. The chickens were fed in the beginning stages (0-15 days), development (16-35 days) and fattening (36-49 days). It was found that the treatment had the best behavior was 1 in which flour forage peanut with it the best gains were obtained and the best food practically in the three stages of growth and development of chickens conversions are not added. It was evident that the period of greatest weight gain was between 16 and 35 days reaching 1614 g. It was found that weight gains and feed conversions showed acceptable values compared with those obtained by other authors. It was found that raising chickens provides cheap to achieve low costs per kg of weight gain advantages obtained.

Key words: Food, birds developing productive indicators, production costs

Índice de Contenido

Indice 1
DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECYO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA iv
CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL v
AGRADECIMIENTOS vi
DEDICATORIA vii
RESUMEN viii
ABSTRACT AND KEYWORDS ix
I. INTRODUCCIÓN 1
1.1. HIPOTESIS DE LA INVESTIGACIÓN 2
1.2. OBJETIVO GENERAL 2
1.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS 2
CAPÍTULO II 3
FUNDA MENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN 3
2. Características del pollo broilers 3
3. ALIMENTACIÓN 3
3.1. Conversiones Alimenticias 4
3.1.1 Conversiones alimenticias (1 – 7 días, fase inicial). 4
3.1.2. Conversiones alimenticias (7 - 21 días, fase crecimiento). 4
3.1.3. Conversiones alimenticias (21 – 42 días, fase de engorde). 5
3.2. Metabolismo 5
3.2.1. Anabolismo. 5
3.2.2. Catabolismo. 5
3.3. NUTRIENTES 5
3.3.1. Calcio y Fósforo 6
3.3.2. Sodio, Potasio y Cloro 6
3.3.3. Minerales traza y vitaminas 6
3.4. (*Arachis pintoi*) MANY FORRAJERO 7
3.4.1 Identificación taxonómica (*Arachis pintoi*) 7
3.4.2 Fenología (*Arachis pintoi*). 7
3.4.3. Adaptación de *(Arachis pintoi)* 7

3.4.4. Valor Nutritivo 8
3.4.5. Usos 8
CAPÍTULO III 9
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. 9
3.1. LOCALIZACIÓN. 9
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN. 9
3.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN 10
3.5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN. 10
3.5. TRATAMIENTO DE LOS DATOS 10
3.6. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES. 10
3.6.1 Materiales biológicos 11
3.6.2 Materiales físicos 12
3.6.3 Equipos 14
3.6.4 Instalaciones 14
3.6.5 Mediciones Experimentales 14
3.6.6 Manejo del Experimento. 14
3.6.6.1. Preparación del galpón 14
3.6.6.2. Desinfección del galpón 14
3.6.6.3 Recepción de los pollitos 15
3.6.6.4. Esquema de vacunación. 15
3.6.6.5. Registros 15
CAPÍTULO IV. 16
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 16
4.1. Ganancia de peso en la fase de iniciación. Semanas 1 y 2. 16
4.2. Conversión alimenticia en la fase de iniciación. Semanas 1 y 2. 17
4.3. Ganancia de peso en la fase de desarrollo. Semanas 3 y 4 18
4.4. Conversión Alimenticia en la fase de desarrollo. Semanas 3 y 4 19
4.5. Ganancia de peso en la fase de engorde. Semanas 5 y 6. 20
4.6. Conversión alimenticia semana 5 y 6 (g) 21
CAPITULO V. 23
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 23
5.1. CONCLUSIONES 23
5.2. RECOMENDACIONES 23
CAPÍTULO VI 24
BIBLIOGRAFIA 24

CAPÍTULO VII 28
ANEXOS..... 28

Índice de Tablas

Tabla 1. CONSUMO DE ALIMENTO, PESO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA 4
Tabla 2. EL AGUA EN DIFERENTES TEMPERATURAS……..6
Tabla 3. COSTO EN USD POR CADA KG DE GANANCIA DE PESO……..….22

I. INTRODUCCIÓN

La producción de carne de pollo está liderada por los países desarrollados, mientras que en los países en vías de desarrollo los sistemas de producción de pollo de engorde, están ligados al uso de alta tecnología proveniente de los esos países especialmente en la alimentación (Gira, 2010).

La industria avícola en Latinoamérica es tan competitiva, que obliga a mantener la eficiencia productiva para persistir en el mercado en condiciones económicamente beneficiosas. El manejo del pollo de engorde debe alcanzar los rendimientos en términos de peso vivo, conversión alimenticia, uniformidad y rendimiento en carne. Los períodos críticos en el desarrollo de estos sistemas fisiológicos ocurren durante la incubación y a lo largo de las dos primeras semanas de vida. Por lo tanto, se deberá prestar particular atención al manejo durante estos períodos (Afaba, 2008).

La Industria Avícola Ecuatoriana en los últimos ocho años ha incrementado su producción a diferencia de otros tipos de carne, en nuestro país el aumento en el consumo de carne de pollo ha sido muy significativo, es así como entre el 2008 y el 2012 se observó un incremento del 23% al pasar de 21,6 a 26,6 kg/habitante/año el consumo per-cápita. (Villamizar, 2008).

En la alimentación de las aves generalmente es utilizada como fuentes de energía y proteínas el maíz, el sorgo y la soya y representa el 70 % de los costos de producción. En la actualidad la producción de granos ha disminuido por problemas relacionados al cambio climático, aumento en el precio de las materias primas y presiones ecológicas por el uso de agroquímicos (Rodríguez, 2008).

Según Batal (2006) la industria avícola se encuentra afectada por el incremento en los precios del maíz, debido a que un alto porcentaje de la producción destinado anteriormente para la alimentación animal, está siendo utilizada en la producción de etanol. Por eso la industria avícola busca alternativas para sustituirlo por materias primas de bajo costo como las que existen en la Amazonia.

Esta situación ha llevado a las Universidades he investigadores a dirigir sus esfuerzos al estudio y evaluación de nuevas fuentes de alimento que eliminen la competencia con el hombre y estén al alcance de los productores. Como se ha planteado una de las alternativas sostenibles para satisfacer este propósito se basa en el empleo de cultivos tropicales de alto rendimiento, alta producción de biomasa y energía renovable como Maní forrajero *(A. pintoi)* que sustituya eficientemente las fuentes proteicas convencionales (Pérez, 1997*).*

El trópico Ecuatoriano ofrece numerosas ventajas las cuales se deben aprovechar para obtener una producción pecuaria acorde a nuestras condiciones, utilizando los recursos disponibles del medio; la Amazonia cuenta con gran variedad de plantas, que por su velocidad de crecimiento, aportan biomasa suficiente para suplir gran parte de las

necesidades nutricionales, una de ellas es el forraje de *A. pintoi* como fuente proteica aceptable para animales monogástricos(Pico, 2010).

Según Perez (1997) las especies forrajeras de *A. pintoi* presentan digestibilidad de materia seca entre el 60 y 70 %, niveles de energía digestible de 9.6 MJ/kg MS, y valores de 130 - 180 g proteína bruta/kg MS en las hojas y de 90-100 g proteína bruta en los tallos. También se han ejecutado estudios en la utilización de yuca (*Manihot esculenta*), morera (*Morus alba*) y combinación de sorgo, soya. (Trompiz *et al.* 2007).

Por todo lo anteriormente expuesto surgió el siguiente **problema:** la necesidad de incluir en la dieta de pollos broilers de la línea Cobb 500 la harina de maní forrajero como fuente proteica, de tal manera que se pueda sustituir importaciones y abaratar los costos de producción.

1.1. HIPOTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Con la inclusión de la harina de Maní forrajero *(A. pintoi)* en las dietas convencionales para pollos Broilers de la línea cobb 500 se obtienen buenos resultados productivos y el consiguiente beneficio económico.

1.2. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el comportamiento productivo de pollos Broilers de la línea Cobb 500 alimentados con cuatro niveles de inclusión (0, 5, 10 y 15%) de harina de Maní forrajero (*Arachis pintoi)* en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA).

1.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar el efecto de los niveles de inclusión de harina de maní forrajero en las dietas formuladas con relación a: ganancia de peso, conversión alimenticia, costo del kilogramo de balanceado consumido por kg de ganancia de peso.

- Realizar el análisis costo beneficio en los sistemas propuestos.

CAPÍTULO II

FUNDA MENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2. Características del pollo broilers

Los pollos Broilers son aves que forman parte del mercado y producción. "Pollo Asado", este sinónimo se adoptó en todo el mundo como tradicional. Los pollos de engorde, pollos de carne o "broilers" comenzaron a criarse en forma industrial en los Estados Unidos y pronto en Europa, aproximadamente sesenta años atrás. La carne de pollo es considerada sencillamente un subproducto de la industria de huevos. En Ecuador, es una labor que se encuentra en pleno desarrollo, progresando día a día. El consumo de pollo aún no es el ideal, comparándolo con otros países. (Gómez, Coello, Cuevas y. González, 2011).

Es importante destacar que los avances patentados en la avicultura siguen siendo prolongados continuamente en el campo de la genética, evidenciándose en el fenotipo y a través de la eficaz velocidad de crecimiento y eficiencia de conversión alimenticia. (Jego, Besbe y Donald, 2000).

Según Pronaca (2006) la condición corporal de los pollos (broilers) convierte el alimento en carne muy eficientemente. Los índices de conversión de 1.80 a 1.90 son viables. El pollo de engorde actual ha sido científicamente establecido para ganar peso de manera rápida y para usar los nutrientes eficientemente. Si se maneja adecuadamente a estos pollos serán eficientes y económicamente rentables.

Según Orellana (2009) la carne de pollo muestra importantes beneficios nutritivos. Precisamente, comparada con la carne de ganado y ovino, cuenta con menores contenidos de colesterol, calorías y grasa, contiene un mayor contenido proteico. Por lo que la carne de pollo se convierte en la mejor elección apetitosa que posee el consumidor ecuatoriano.

3. ALIMENTACIÓN

Una alimentación apropiada conllevará a una condición corporal deseada en cuanto a hueso, musculo, y grasa. Los programas de nutrición dependen del tipo de canal que un productor quiera obtener; las necesidades del mercado es un factor importante a tomar en cuenta para la producción (Juárez, 2005).

De manera práctica se suministran 1500 gramos de alimento de iniciación aproximadamente, tanto en macho como hembra, con el fin de incrementar la estructura y así alcanzar todo su potencial genético. El pienso es la materia prima esencial que se

debe administrar a las aves para su desarrollo y para producir carne. Los nutrientes que deben estar presentes en las dietas son las proteínas, energía, vitaminas y minerales. Las asignaciones balanceadas contienen varios ingredientes, los que al ser mezclados forman un alimento que satisface las necesidades nutricionales de los pollos. Estas dietas forman parte de las raciones de acuerdo con su contenido nutricional, pueden ser proteínicos o energéticos. (Nilipour, 2012)

Tabla 1. CONSUMO DE ALIMENTO, PESO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA POLLOS PARRILLEROS.

Edad Semanas	Consumo A.(kg) Semanal	Alimento (kg.) Acumulado	Peso Corporal (kg)	Conversión Promedio
1	0.15-0,16	0.15-0.16	0.160-0.170	0.95-0.97
2	0.33	0.48 - 0.49	0.402-0.417	1.18- 1.20
3	0.52	1.00- 1.01	0.725 - 0.745	1.35-1.38
4	0.72 - 0,74	1.72- 1.75	1.117- 1.157	1.51 -1.54
5	0.96-0,98	2.68-2.73	1.579- 1.634	1.67-1.70
6	1.14- 1.16	3.82-3.89	2.068-2.140	1.82-1.85
7	1.27-1.31	5.09 - 5.20	2.546 - 2.639	1.97-2.00
8	1.51 -1.56	6.60 - 6.76	3.027-3.142	2.15-2.18

Fuente: (Pronaca, 2006).

3.1. Conversiones Alimenticias

3.1.1 Conversiones alimenticias (1 – 7 días, fase inicial).

Según Álvarez (1997) los procesos de conversión y consumo de materia seca son parámetros de suma importancia en nutrición, deben estar disponibles para analizar el cubrimiento de las demandas del animal. Con la inclusión de harinas de determinados productos se han obtenido ganancias de 161.00 g/ave hasta 196.50 g/ave en los primeros 7 día.

3.1.2. Conversiones alimenticias (7 - 21 días, fase crecimiento).

Según Calnek y Barnes (2000) al aumentar una mayor cantidad de alimento de los 7-21 días se ejecuta una mayor productividad, por lo que se puede explicar un resultado más favorable. Se observa como la mejor respuesta un peso promedio de 453.00 g/ave; a base de harina de *A pintoy* mientras que la menor respuesta fue de 277.55 g/ave, este resultado lo atribuye a una mala adecuación del pienso utilizado.

3.1.3. Conversiones alimenticias (21 – 42 días, fase de engorde).

Se muestra valores de conversión estándar de 1.81, los promedios de conversión alimenticia para la etapa señalada, de engorde, desde el día 22 al día 42 fue de 1.62 lo que indica que hubo una mayor eficiencia en la asimilación del alimento. (Bermúdez, 2005).

3.2. Metabolismo

Mora y Cuellar (2008) declaran que el metabolismo acelerado beneficia una mejor demanda de alimentos, desarrolla un crecimiento apresurado, que posteriormente provoca problemas de inicio metabólico como la ascitis de sobrepeso, así como los daños o deformidades en el esqueleto y patas. Además, si se les proporciona alimento sin controles adecuados, las aves, pierden la capacidad de generar en su estructura fisiológica hasta ciertos grados ineficientes, entonces las aves entran en un estado de hipotermia, se produce un efecto llamado turpidez, el ave no desarrolla su actividad y entra en estado de inactividad.

3.2.1. Anabolismo.

Proporciona una serie de caminos o reacciones, en las que las moléculas pequeñas a simples participan para formar moléculas más complejas. Incluye reacciones de síntesis. (Rodríguez, 2009)

3.2.2. Catabolismo.

El catabolismo es una cadena de vías y reacciones en las que participan moléculas complejas, para la final obtener moléculas más simples o sencillas. Incluye reacciones de degradación o descomposición. (Card, 2001).

3.3. NUTRIENTES

Chávez y Hurtado (2007) consideran que los pollos exigen todos los requerimientos de nutrientes para cumplir sus funciones fisiológicas específicas entre estos tenemos:
Agua: es el nutriente básico, este es el camino que disuelve todos los otros nutrientes y los traslada a las diferentes partes del cuerpo. El agua regula la temperatura y sirve para disolver las substancias toxicas y desechos provenientes del metabolismo. Podemos apreciar las necesidades de agua que tienen los pollos broiler.

Tabla 2. EL AGUA EN DIFERENTES TEMPERATURAS AMBIENTALES (LITROS/100 POLLOS).

EDAD SEMANA	21 °C	32 °C
1	28.	32
2	65	104
3	112	233
4	165	341
5	206	420
6	240	461
7	266	483

Fuente: (Cobb, 2008).

3.3.1. Calcio y Fósforo

El calcio de la dieta influye en el crecimiento, la eficiencia alimenticia, el desarrollo óseo, la salud de las patas, el funcionamiento de los nervios y el sistema inmune. Es necesario aportar el calcio en las cantidades adecuadas y en forma consistente. Al igual que éste, el fósforo se requiere en igual forma y cantidad para lograr una correcta estructura y el crecimiento óptimo del esqueleto. (Ross, 2011).

3.3.2. Sodio, Potasio y Cloro

Según Ross (2011) estos minerales se requieren para las funciones metabólicas generales, por lo que su deficiencia puede afectar al consumo de alimento, crecimiento y pH sanguíneo. Niveles excesivos de estos minerales puede hacer que aumente el consumo de agua y esto afecta adversamente la calidad de la cama.

3.3.3. Minerales traza y vitaminas

Los minerales traza y las vitaminas son necesarios para todas las funciones metabólicas. Los complementos apropiados de vitaminas y minerales traza dependen de los ingredientes que utilicen, la elaboración del alimento y de las circunstancias locales. Debido a las diferencias en los niveles vitamínicos de los distintos cereales, será necesario modificar los niveles de complementos vitamínicos, por lo que generalmente se proponen recomendaciones separadas para ciertas vitaminas, dependiendo de los cereales que se utilicen como base para estas raciones (Ross, 2011).

3.4. (*Arachis pintoi*) MANY FORRAJERO

El (*A. pintoi)* es una especie de plantas forrajeras leguminosas herbáceas rastreras, cuenta con una capacidad de adaptabilidad en suelos ácidos es capaz de fijar nitrógeno a través de sus nódulos nitrificantes por la intervención de la bacteria Rhizobium Bacilo, su área foliar alcanza 7cm de longitud en forma trifoliada, su crecimiento es estolonífero por su adaptación a los climas trópicales ha manifestado un potencial proteico como cultivo de cobertura y materia prima en varios sistemas de explotación agrícola (Humphries, 2003).

3.4.1 Identificación taxonómica (*Arachis pintoi*)

Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Tribu: Aeschinomeneae
Subtribu: Stylosanthinae
Sección: Caulorhizae
Género: Arachis
Especies: *Arachispintoi*

Fuente: (Humphries, 2003)

3.4.2 Fenología (*Arachis pintoi*).

Según Vallejo (2000) esta especie forrajera cuenta con un sistema radicular profundo: un tallo herbáceo circular que puede llegar a medir 1.5 m de longitud. Alcanza una altura entre 15- 20cm. Las hojas son alternas compuestas por cuatro folíolos aovados conformado de hojas de color verde, la floración indeterminada, la inflorescencia son axilares y en espiga, son flores solitarias, pequeñas, ampliamente pedunculadas de hasta 9 cm de largo, con estandarte amarillo brillante, de 0.9-1.6 cm de largo y 1.0-1.9 cm de ancho. Es una especie diploide con 2n=20 cromosomas. Sus principales usos son el pastoreo, corte (forraje verde), henificación, control de erosión. Sirve para conservación de suelos por medio de fijación de nitrógeno. Para la recolección de semilla de la leguminosa se recomienda hacer cortes de la cobertura en franjas alternas de 1x1m con el fin de reducir al mínimo cualquier impacto detrimental que se pueda presentar. Con este tipo de cortes la plantación se recupera rápidamente ya que la vegetación circundante cierra el espacio en poco tiempo, así como por la germinación de la semilla residual.

3.4.3. Adaptación de *(Arachis pintoi)*

Esta especie forrajera *A. pintoi* se adapta en condiciones climáticas de altitud 0 a 1800 msnm. Precipitación 1500 a 3500 mm/año. Temperatura 18 a 30°C. Tolera suelos medio fértiles, tolera suelos ácidos con alto incremento de saturación de aluminio. Esta leguminosa se obtiene resistente al sequio, su adaptabilidad a condiciones de plena

luminosidad como de sombra. Su desarrollo rastrero y estolonífero se asocia con plantas gramíneas como con otras leguminosas (Filomena, 2006)

3.4.4. Valor Nutritivo

Trompiz *et al.* (2007) declaran que el *A. pintoi* posee un alto valor nutritivo en términos de proteína digestible, el animal se comporta muy bien previa a una adaptación. Las hojas cuentan 13 -18% de proteína y los tallos 9-10%, estos porcentajes tienen a variar en las épocas secas y lluviosas. Esta especie leguminosa, muestra un indicador alto en rendimientos de forraje. *A. pintoi* tiene un alto nivel nutritivo proteico, su digestibilidad es importante para los pollos. Contiene los minerales necesarios para una buena producción animal. El potencial de producción como pastos *A. pintoi* es de 400 a 600 Kg/ha por año.

3.4.5. Usos

El cultivo de maní forrajero *A. pintoi* en las producciones avícolas se ha evidenciado en indicadores positivamente tangibles; en su calidad como materia prima, sus costos son bajos para la alimentación incrementando los índices de producción, al utilizar el *A. pintoi* ya sea en pastoreo o en harina existe una diferencia significativa en mejorar la alimentación y la calidad de las aves para obtener un pollo más sano (CENTA, 2004).

Moreno (1996) realizó investigaciones en codornices a base de harina *A. pintoi* con la inclusión de niveles a los siguientes valores 26%; 25%; 24% con el resultado de que mientras mayor contenido de harina contenía el alimento menor consumo existió.

El Maní forrajero conserva altos aportes nutricionales a sus 12 semanas de su rebrote. En esta etapa cuantifica el *A. pintoi* contenidos de 18,74% PC; 39,3% FDN; 33,88% FDA; 56,85 TND; 2,51 Mcal E. digestible/kg MS y 1,27Mcal en kg MS. Estos contenidos nutricionales no se logran con pastos que alcancen estas edades de rebrote. (Conejo, 2002).

La inclusión del *A pintoi* en diferentes dietas para ganado y pollos ha favorecido la respuesta de los animales, tanto en crecimiento como en producción de leche, carne y huevos, se mejora la pigmentación de la yema de huevo. El maní se ha ofrecido en sistemas de banco de proteína, corte, acarreo y en asocio con gramíneas. (Avellaneda *et al.* 2006)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1. LOCALIZACIÓN.

El trabajo experimental se ejecutó en el Centro de investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), localizada en las Provincias de Pastaza y Napo, en el Cantón Santa Clara y Carlos Julio Arosemena Tola; vía Napo Km. 44 junto a la desembocadura del río Piatúa y Anzu, compuestos por espacios valiosos para realizar investigaciones de los recursos amazónicos tuvo una duración de 120 días. Se realizó el seguimiento del desarrollo y crecimiento de los pollos con los diferentes niveles de inclusión del harina de Maní Forrajero *(A. pintoi)*, la toma de datos se realizó semanalmente la información obtenida, fue procesada estadísticamente.

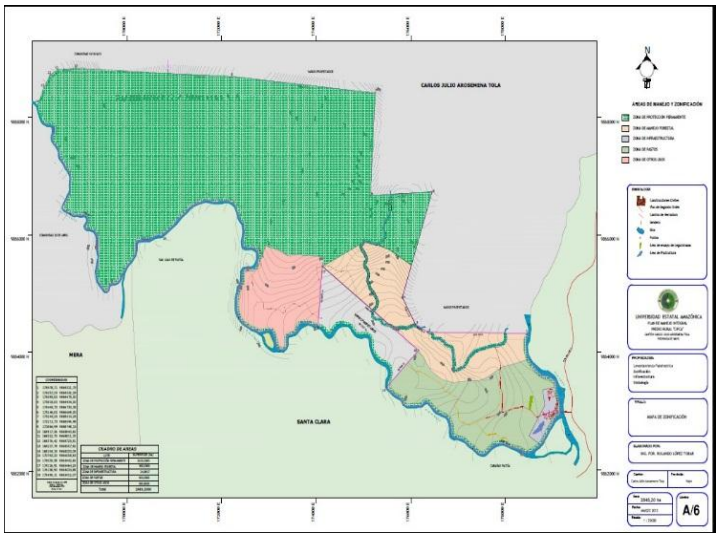


Figura 1. Plano de Ubicación y Uso del suelo CIPCA.
Fuente: Plan de Manejo Integral CIPCA (2012).

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

La modalidad de la investigación empleada es analítica, bibliográfica y experimental (Bermeo, 2011) a la cual se aplica un diseño experimental con variables dependientes e independientes con la finalidad de obtener las relaciones existentes entre éstas y de tal manera poder sacar conclusiones relativas al efecto de los niveles de inclusión de harina de maní forrajero en los indicadores productivos.

3.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación de acuerdo a la hipótesis planteada y por los objetivos que se persiguen fue el explicativo cuasi-experimental, ya que su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas. Este método consiste en organizar deliberadamente condiciones, de acuerdo con un plan previo, con el fin de investigar las posibles relaciones causa-efecto exponiendo a uno o más grupos empíricos a la acción de una variable experimental y contrastando sus resultados con un mismo u otro grupo de comparación. Su característica principal es que permite al investigador controlar rigurosamente las condiciones en que se desarrolla y manipula la(s) variable(s) independiente(s) para observar o medir las modificaciones que se producen en la variable dependiente, controlando además las variables intervinientes. La recolección de datos nos permite determinar el grado de influencia que tienen las variables independientes sobre las variables dependientes y cuáles son las que afectan a los resultados, entonces, desde este punto de vista la investigación es del tipo exploratorio (Bravo, 2015).

Se realizó una desinfección del galpón con un alanza llamas, cal yodo una mezcla con agua para desafección, utilizamos una cama de 10 cm de espesor estuvieron instaladas 24 horas antes de la llegada de los pollos la criadoras. Utilizamos un total de 192 aves, a las cuales se les tomó el peso cada 7 días en una balanza digital. La alimentación estuvo cada mañana 8am y 16 pm todos días

3.5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Se utilizó un DCA (Diseño Completamente al Azar), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones cada uno.

3.5. TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Para el procesamiento de los datos se utilizó un análisis de varianzas según diseño definitivo y las medias fueron comparadas utilizando las pruebas de rango múltiple de Tukey, 1955. Para lo cual se empleó el programa estadístico Statistic versión 10.0.

3.6. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.

La siguiente investigación se realizó en el (CIPCA), con la colaboración técnica de la Ing. Verónica Andrade, el Dr. MV Francisco V. Lam Romero PhD. “tutor” docente investigador U.E.A. y Jairo Wladimir Guaraca Gualaquizá egresado de la Universidad Estatal Amazónica.

3.6.1 Materiales biológicos

Pollos Broilers Cobb 500
Vacunas New Castle + Bronquitis

Maní Forrajero (*Arachis pintoi*).El procedimiento de la producción de harina de forraje fue: el material se secó en un secadero artesanal en forma de bombo con funcionalidad a gas licuado de petróleo durante 8 horas a 160 °C de rotación continua, seguido se molió en un molino de martillo.




Corte del forraje




Molido y elaboración de harina de *Arachis pintoi*





El suministro de alimento se racionó en cuatro dietas por día a las 8:00 y las 14:00 horas. El agua se ofreció a voluntad. Los pollitos se pesaron de forma individual cada 7 días, en horas de la mañana, Previamente al inicio de las mediciones, los pollitos tuvieron 10 días de adaptación a las dietas y sistema de alojamiento.

Materias Primas para formulación de concentrado.

Tabla del balanceado.

5% Harina (*Arachis pintoi*)								
Alimento	Cantidad	P.B. Dieta	E. Dieta	P. Dit	Ca. Dit	M+C Dit	L. Dit	Trp. Dit
Maíz	55	4.895	1815	0.0413	0.0055	0.165	0.121	0.0495
A. pintoi	5	1.295	126.588			0		0
Melaza	3	0.087	70.29	0.0007	0.0246	0	0	0
Pescado	7.5	4.5	187.5	0.3525	0.6675	0.1425	0.293	0.05325
T. soya	18	7.92	508.5	0.0324	0.045	0.2376	0.522	0.126
Grasa veg.	2.3	0	184	0	0	0	0	0
Antioxidantes	0.03	0		0	0	0	0	0
Sal	0.1	0		0	0	0	0	0
Núcleo vitamínico	0.25	0		0	0	0	0	0
PROM.R DE CREC.	0.02	0		0	0	0	0	0
Antimicóticos	0.03	0		0	0	0	0	0
COCCIDIOSTATO	0.025	0		0	0	0	0	0
Afrecho	9	1.332	208.8	0.0316	0.0126	0.045	0	0.027
Carbonato	0.075	0	0	0	0.0288	0	0	0
Di. Foft.ca	0.05	0	0	0.0093	0.01	0	0	0
M+C	0.1	0	0			0.22	0	0
A. actual	100	20.029	3100.68	0.4677	0.794	0.8101	0.936	0.25575
REQ	100							

10% Harina (*Arachis pintoi*)								
Alimento	Cantidad	P.B. Dieta	E. Dieta	P. Dit	Ca. Dit	M+C Dit	L. Dit	Trp. Dit
maíz	55	4.9395	1832	0.042	0.006	0.1665	0.122	0.05
Melaza	4	0.116	93.72	13.03	0.033	0	0	0
H. pecado	4.07	3.642	151.8	0.285	0.54	0.1153	0.237	0.0431
T. soya	13.46	5.9224	380.2	0.024	0.034	0.1777	0.39	0.0942
A. pintoi	10	2.59	253.2	0	0	0	0	0
Grasa veg.	3	0	240	0	0	0	0	0
Afrecho	7	1.036	162.4	0.25	0.01	0.35	0	0.021
Carbonato	0.25	0		0	0.096	0	0	0
Antioxidantes	0.05	0		0	0	0	0	0
Pigmentan te	0.05	0		0	0	0	0	0
Di. Foft.ca	0.05	0		0.009	0.01	0	0	0
M+C	0.2	0		0	0	0.22	0	0
sal	0.25	0	0	0	0	0	0	0
Núcleo vitamínico	0.5	0	0	0	0	0	0	0
PROM.R DE CREC.	0.05	0	0			0	0	0
Antimicóticos	0.03	0	0	0	0		0	0
COCCIDIOSTATO	0.03	0	0			0	0	0
A. actual	100	18.2459	311.3	0.386	0.728	0.7145	0.749	0.2083
req	100							

15% Harina (*Arachis pintoi*)								
Alimento	Cantidad	P.B. Dieta	E. Dieta	P. Dit	Ca. Dit	M+C Dit	L. Dit	Trp. Dit
maíz	61	5.429	2013	0.046	0.006	0.183	0.134	0.0549
Melaza	2	0.058	46.86	53.04	0.016	0	0	0
H. pecado	5	3	125	0.235	0.445	0.095	0.195	0.0355
T. soya	14	6.16	395.5	0.025	0.035	0.1848	0.406	0.098
A. pintoi	15	3.885	379.8	0	0	0	0	0
Grasa veg.	1.5	0	120	0	0	0	0	0
Afrecho	1	0.148	23.2	0.004	0.001	0.005	0	0.003
Carbonato	0.1	0		0	0.038	0	0	0
Antioxidantes	0.05	0		0	0	0	0	0
Pigmentan te	0.05	0		0	0	0	0	0
Di. Foft.ca	0.15	0		0.028	0.03	0	0	0
M+C	0.1	0	0	0	0	0.22	0	0
sal	0.1	0	0	0	0	0	0	0
Núcleo vitamínico	0.3	0	0	0	0	0	0	0
PROM.R DE CREC.	0.05	0	0			0	0	0
Antimicóticos	0.03	0	0	0	0	0	0	0
COCCIDIOSTATO	0.03							0
A. actual	100	18.68	3103	0.338	0.572	0.6878	0.735	0.1914
req	100							

3.6.2 Materiales físicos

Bomba de fumigar tipo mochila
Libreta registros individuales
Comederos
Bebederos
Lámpara – Criadora
Carretilla.
Palas
Gas
Desinfectantes
Termómetro
Jaulas experimentales
Bebederos manuales para pollo bebé
Comederos para pollo bebé
Comederos de tolva plástica
Criadoras a gas
Jarra dosificador
Escoba
Letreros de papel
Baldes
Focos
Cable
Esfero

3.6.3 Equipos

Balanza digital
Balanza de capacidad (1000kg)
Molino de grano
Mezcladora
Cámara fotográfica digital
Computadora
Impresiones
Calculadora
Ventiladores industriales
Termómetro digital

3.6.4 Instalaciones

Galpón de piso de cemento el techo y paredes de bloques mallas
Laboratorio de programa avícola (CIPCA).

3.6.5 Mediciones Experimentales

- ✓ Peso inicial en g. Peso semanal en g. Peso final en g. Ganancia de peso en g. Conversión alimenticia. Consumo de alimento g. Ganancia de peso total. .Porcentaje de viabilidad. Peso a la canal. Rendimiento a la canal. Análisis costo/beneficio.

3.6.6 Manejo del Experimento.

3.6.6.1. Preparación del galpón

Se realizó la colocación de las cortinas para el galpón, para controlar el aire como también la temperatura. Se colocó una cama con viruta de 10 cm de espesor, la cual fue desinfectada por aspersión con Yodo, creolina y luego con lanza llamas, las criadoras estuvieron instaladas 24 horas antes de la llegada de los pollos broiler. Se procedió igualmente con bebederos y comederos lavados y desinfectados.

3.6.6.2. Desinfección del galpón

En el galpón se ejecutó una desinfección antes de empezar con el ensayo, con el uso de un lanza llamas se procedió a quemar la parte interior y exterior del galpón, seguidamente a lavar con agua y detergente las paredes, el piso, el techo. Terminada la limpieza del galpón, se realizó la pintada con una mezcla de cal, formol, amonio cuaternario y agua para la desinfección.

3.6.6.3 Recepción de los pollitos

Se recibió a los pollitos con suministro de agua y alimento con una temperatura 31^0 ideal para pollos bebes, se registró los pesos para cada uno de los tratamientos. Se tuvo mucho cuidado ya que en esta edad son muy frágiles y se puede causar mortalidad.

3.6.6.4. Esquema de vacunación.

Gumboro	7 días
Bronquitis	14 días,
New casttle + Hepatitis	21 días

3.6.6.5. Registros

Se utilizaron modelos previamente elaborados para recoger toda la información necesaria a los efectos de poder analizar estadísticamente. Se registraron pesos en distintas etapas así como consumo de alimentos.

CAPÍTULO IV.

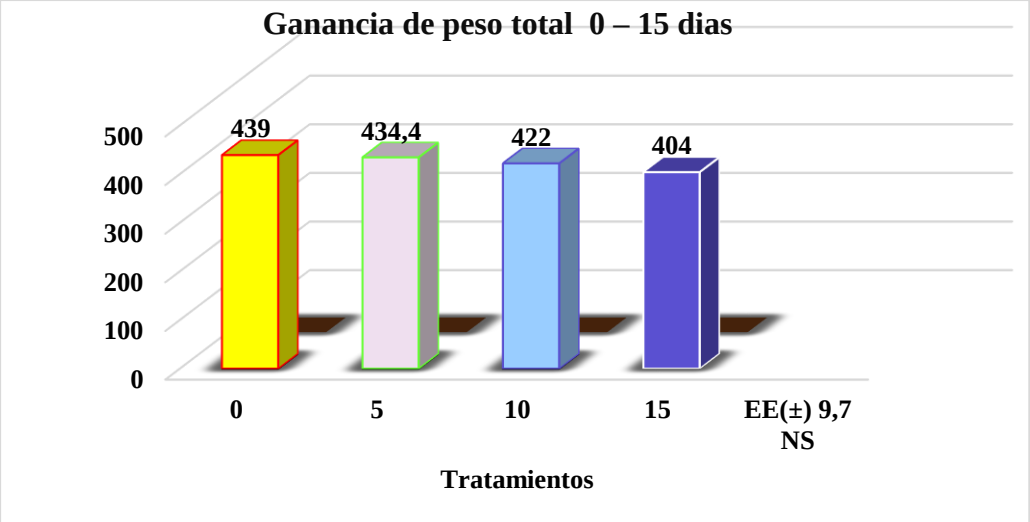
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Ganancia de peso en la fase de iniciación. Semanas 1 y 2.

Como se observa en el grafico (1) los resultados obtenidos oscilaron entre 439 g y 404 g, el tratamiento de mejor comportamiento fue el 1, aunque no existió diferencia significativa entre los grupos.

López (2012) al evaluar tres dietas con harina de bore (*Alocasia macrorrhiza)* en pollos de engorde suplementado al 0, 5, 10 y 15 %, obtuvo valores desde los 488 a los 397.6 g, resultados que coinciden aproximadamente con los de esta investigación, con un valor inferior menor y uno superior mayor. La explicación estaría dada por la calidad nutricional, este efecto se podría atribuir a la deficiencia en lisina (T1:1%, T2:0.99%, T3:0.98% y T4:0.97%), aminoácido que tienen un papel muy importante en las dos primeras semanas y puede influir en el desempeño final del ave y en el rendimiento de la canal.

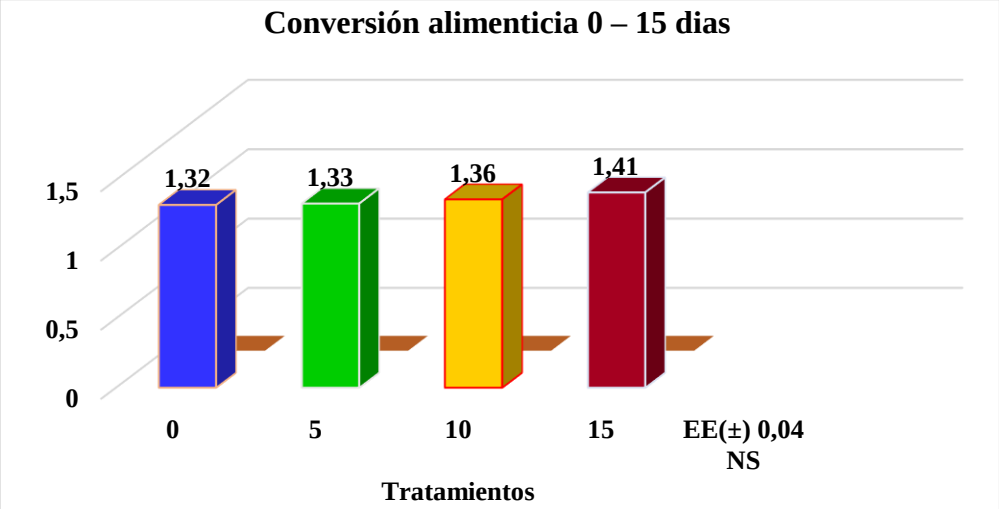
Figura. 1. Ganancia de peso (g) en pollos Broilers cobb 500, ante la utilización de diferentes niveles de harina *Arachis pintoi* (Many forrajero) en su alimentación en la fase de inicio.



4.2. Conversión alimenticia en la fase de iniciación. Semanas 1 y 2.

La conversión alimenticia es un indicador muy importante pues expresa el aprovechamiento que hace el animal de los alimentos al convertirlos en masa corporal. En la fase de iniciación estudiada (gráfica 2) se obtuvo 1.32 como la mejor conversión para el tratamiento 1 lo cual indica que los animales tuvieron que ingerir 1.32 kg de alimento para ganar 1 kg de peso. No se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos. Yauri (2013) al evaluar tres niveles de harina de vísceras de ave como fuente de proteína en pollos parrilleros suplementados al 0, 3, 5 y 7%, obtuvo resultados desde 1.1 a 1 valores muy superiores a los encontrados en la presente investigación. Sin embargo, Casamachin (2007) evaluando tres niveles de inclusión de harina de morera obtuvo valores desde 1.70 a 1.34 resultados más bajos y lo atribuyó a que la harina de morera contiene fibra dietaría de mala calidad y factores antinutricionales que pudieran influir negativamente en la utilización de las proteínas como fuente de alimentación en pollos.

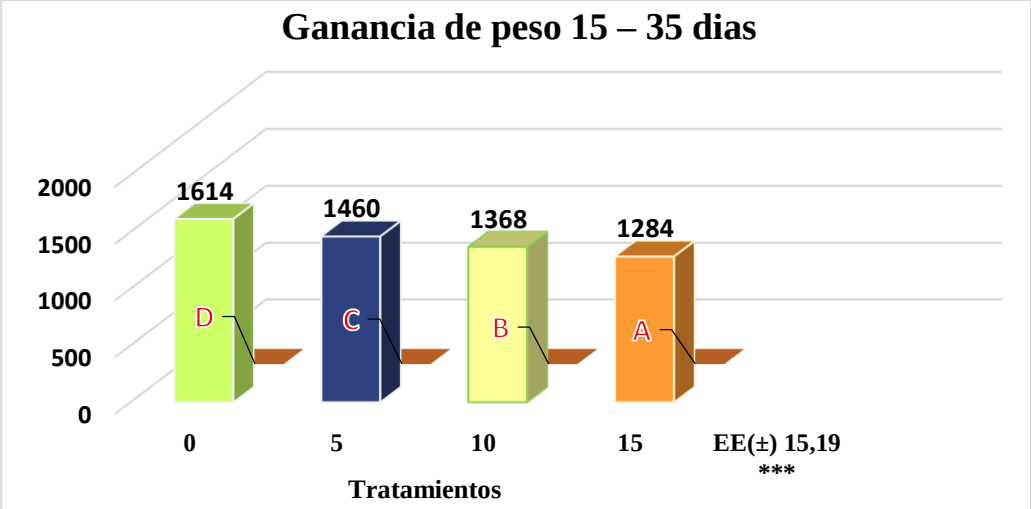
Figura 2. Conversión alimenticia en pollos Broilers cobb 500, ante la utilización de diferentes niveles de harina *Arachis pintoi* (Many forrajero) en su alimentación en la fase de inicio.



4.3. Ganancia de peso en la fase de desarrollo. Semanas 3 y 4

La ganancia de peso en la etapa comprendida entre las semanas 3 y 4 muestra valores que oscilan desde los 1284 g para el tratamiento 4 y 1614 g para el tratamiento 1 (gráfica 3). En este caso existió diferencia altamente significativa entre los tratamientos. Este comportamiento denota un proceso inversamente proporcional entre contenido de la harina de maní forrajero y ganancia de peso, sería necesario evaluar cómo el aumento del contenido de la harina en cuestión provoca el efecto negativo en la ganancia de peso. Cajas (2015) al incluir tres dosis de harina de gandul (*cajanus cajan)* en el engorde de pollos broiler en su fase de desarrollo encontró ganancias más bajas al compararlas con las obtenidas en la presente investigación, sólo entre 826.29 g y 789.98 g. Resultados similares fueron reportados por Castro (2014) utilizando la harina de camarón como suplemento a los %, 0, 7, 14, 21, y 28 y fluctuaron desde los 1074 g a los 1033 g , la explicación estuvo fundamentada en que la harina de camarón contiene niveles de astaxantina, la cual es un pigmento natural que proporciona un color anaranjado en varias regiones de las aves y que interfiere en la asimilación de los nutrientes.

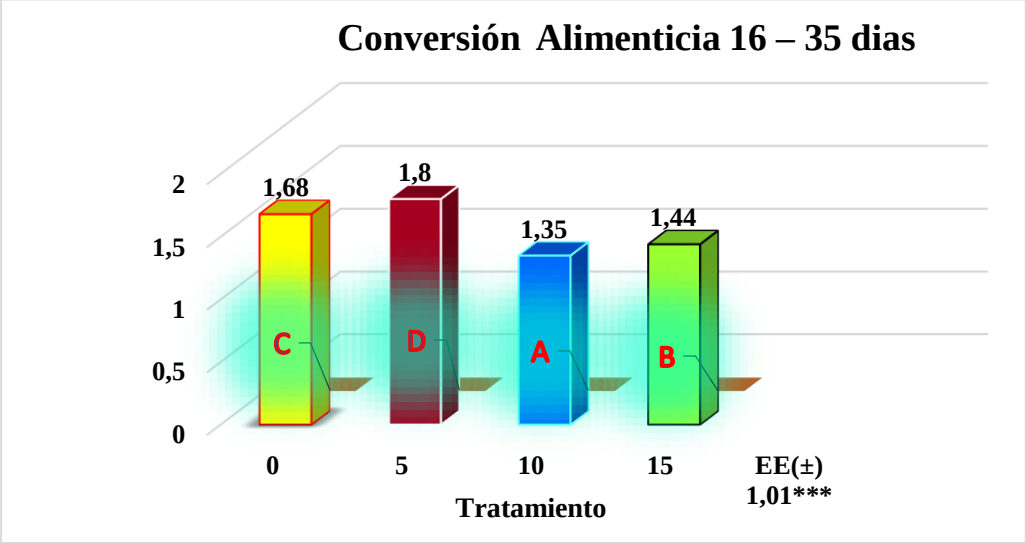
Figura 3. Ganancia de peso (g) en pollos Broilers cobb 500, ante la utilización de diferentes niveles de harina *Arachis pintoi* (Many forrajero) en su alimentación en la fase de desarrollo.



4.4. Conversión Alimenticia en la fase de desarrollo. Semanas 3 y 4

Para el período comprendido entre las semanas 3 y 4, la conversión alimenticia (gráfica 4) reportó valores superiores a la etapa precedente, los cuales se situaron entre 1.35 y 1.8. Existió diferencia altamente significativa entre los tratamientos siendo el mejor el correspondiente al 3 con un 10% de inclusión de la harina de maní forrajero. Barragan (2008) utilizando diferentes niveles de pescado en la alimentación de pollos (% de 1, 1,5, 2 y 2,5) determinó valores de conversión alimenticia desde 1.76 a 1.88 los cuales resultan superiores a los encontrados en esta investigación.

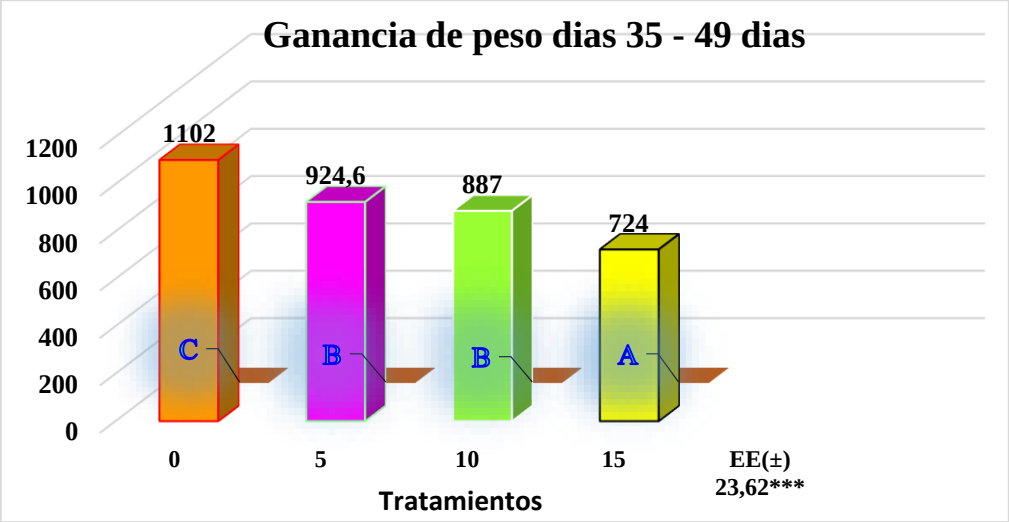
Figura 4. Conversión alimenticia en pollos Broilers cobb 500, ante la utilización de diferentes niveles de harina *Arachis pintoi* (Many forrajero) en su alimentación en la fase de desarrollo.



4.5. Ganancia de peso en la fase de engorde. Semanas 5 y 6.

Las ganancias de peso en esta etapa se reportaron entre las obtenidas en la semana 1 y 2 y las de las semanas 3 y 4, con valores de 724 g a 1102 g (gráfico 5). Existió diferencia significativa entre los tratamientos destacándose por su mejor comportamiento el 1. Itzá (2010) al evaluar tres niveles de harina de hoja de morera *(Morus alba)* en la alimentación de pollos de engorde a los % (0, 4, 8 y 12) obtuvo ganancias de peso desde 2375 g a los 2725g valores muy superiores a los de la presente investigación. Esto se debe a que la fibra en la hoja de morera está constituida por 25.53% de celulosa, 1.66% de himicelulosa y 2,65% de lignina lo que incrementa la velocidad de pasaje a través del tracto digestivo y por ende la asimilación de nutrientes.

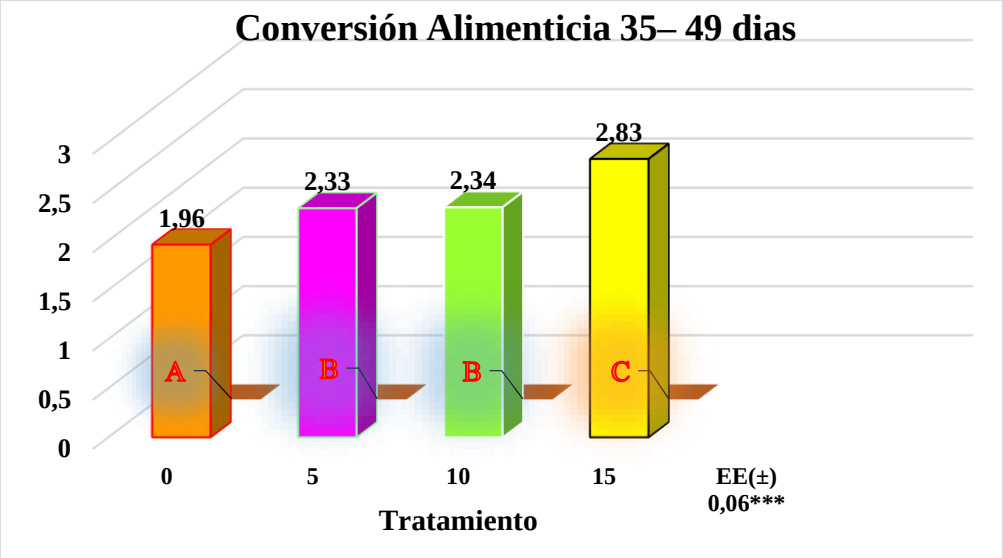
Figura 5. Ganancia de peso (g) en pollos Broilers cobb 500, ante la utilización de diferentes niveles de harina *Arachis pintoi* (Many forrajero) en su alimentación en la fase de engorde.



4.6. Conversión alimenticia semana 5 y 6 (g)

Los resultados alcanzados en la presente etapa muestran los peores valores de las tres que fueron objeto de estudio, oscilaron entre 1.96 a 2.83, lo cual nos indica que los pollos a medida que crecen hacen una utilización menos eficiente de los alimentos conteniendo la harina de maní forrajero (gráfica 6). Se encontró diferencia significativa entre los tratamientos obteniendo el mejor comportamiento aquella dieta a la cual no se le adicionó la harina. Cajas (2015) incluyó tres dosis de harina de gandul (*cajanus cajan)* en la alimentación de pollos broiler en su fase de engorde (% de 0, 10, 15 y 20) y logró conversiones alimenticias de 1.40 a 2.49, el experimento se llevó a cabo en la región de Quevedo. Por su parte, Delgado (2013) al investigar el comportamiento productivo de pollos alimentados a base de harina de plátano (*Musa*) en su fase de engorde con suplemento de (% de inclusión 0, 50 y 75) obtuvo valores superiores de conversión alimenticia que oscilaron desde 3.24 a los 3.40, esto pudo estar relacionado con los altos niveles de fibra contenida en la harina de plátano.

Figura 6. Conversión alimenticia en pollos Broilers cobb 500, ante la utilización de diferentes niveles de harina *Arachis pintoi* (Many forrajero) en su alimentación en la fase de engorde.



Análisis costo beneficio.

Tabla 3. Costo en USD por cada kg de ganancia de peso.

Etapa (días)	Costo USD/kg de ganancia de peso
0-15	**0.90 a 0.96**
16-35	**0.91 a 1.20**
36-49	**1.29 a 1.87**

Para este análisis se tuvo en cuenta los gastos incurridos fundamentalmente en la alimentación. Considerando los precios actuales de la carne de pollo (2.60 kg) resulta evidente que los resultados son en extremo satisfactorios, incluyendo la fase de engorde en la cual el proceso se hizo menos rentable. Muy buenos son los referidos a las dos primeras etapas.

CAPITULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se comprobó que el tratamiento que tuvo el mejor comportamiento fue el 1 en el cual no se adicionó la harina de maní forrajero, con este se obtuvieron las mejores ganancias y las mejores conversiones alimenticias prácticamente en las tres etapas del crecimiento y desarrollo de los pollos.

- Se evidenció que la etapa de mayor ganancia de peso fue la comprendida entre los 16 y 35 días llegando a los 1614 g.

- Se encontró que las ganancias de peso y las conversiones alimenticias mostraron valores aceptables.

- Se constató que la crianza de los pollos ofrece ventajas económicas al lograr bajos costos por cada kg de ganancia de peso obtenida.

5.2. RECOMENDACIONES

- Utilizar en los sistemas de crianza de pollos Broilers Cobb 500 las formulaciones empleadas en la presente investigación sin la adición de la harina de maní forrajero.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFIA

1. Afaba. 2008 (Asociación Ecuatoriana de Fabricantes de Alimentos Balanceados para Animales, EC) Estructura de la Producción de Alimentos Balanceados. Quito, EC. Recuperado de: http://www.afaba.org/portal/index.php/Component/content/view=featured.

2. Alvarez, L. 1997. Concentrados en la alimentación de pollos de engorde. Recuperado de: http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/015451/015451_Cap1.pdf.

3. Avellaneda, C.; Camping, P.; Vera, W.; Vargas, J.; Tuarez, J.; Vivas, R.; Montañez, O.; Zambrana. 2006. Uso del maní forrajero (*Arachis pintoi*) y caña de azúcar en la alimentación de terneras Shaiwal x Holstein. LivestockResearchfor Rural Development pp.129.

4. Batal, A. 2006. True metabolizable energy and amino acid digestibility of distillers dried grains with soluble. Poultry Sciences Association, pp. 1-3.

5. Brarragan, I. 2008. Utilización de diferentes niveles pescado en la alimentación de pollos parrilleros hasta los 35 días. Tesis de grado previo al título de Ingeniero zootecnista. Facultad de Ingeniería zootécnica, Escuela superior Politécnica de (Chimborazo). Ecuador. 65 pp.

6. Bermeo, J. 2011. Investigación Aplicada al Turismo. Recuperado de: http://www.ecotec.edu.ec/documentacion%5Cinvestigaciones%5Cdocentes_y_directivos%5Carticulos/4955_Fcevallos_00009.pdf.

7. Bermúdez, H. 2005. Objetivos de la Producción. Santo Domingo de los Tsachilas, EC.AGRIPAC. s. p. Guía de producción en diferentes etapas de crecimiento aves. Pp. 22-25.

8. Bravo Coello, Carlos Guillermo 2015. Aplicación WEB para el almacenamiento, control y distribución de la información de los procesos inmobiliarios del registro de la propiedad municipal de Quevedo 2013. Tesis de Grado. Previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas. Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Universidad de Quevedo. Ecuador.

9. Cajas, D. 2015. Inclusión de tres dosis de harina de gandul (*cajanus cajan* (l). millsp) en el engorde de pollos broiler en el recinto el vergel, cantón valencia. Tesis de grado previo al título de Ingeniero Agropecuario, facultad de Ingeniería Agropecuaria, Universidad Técnica Estatal (Quevedo) Ecuador. pp 36.

10. Calnek, B.; Barnes, W. 2000. Conversiones alimenticias en diferentes de etapas de crecimiento de las aves. 2 ed. México DF., MX. El Manual Moderno. pp. 891-910.

11. Casamachin, M. 2007. Evaluación de tres niveles de inclusión de Morera (*Morus alba*) en alimento para pollos de engorde. artículo científico Programa Agrozootecnia- Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad del (Cauca) Colombia.

12. Castro, K. 2014. Evaluación del comportamiento del pollo broiler durante el proceso productivo, alimentado con harina de camarón a diferentes niveles (7, 14, 21, 28%) en sustitución parcial de la torta de soya como fuete de proteína en la formulación del balanceado. Tesis de grado previo al título de Ingeniera Agropecuaria facultad de Ingeniería Agropecuaria, Universidad Politécnica de Salesiana (Quito) Ecuador.

13. Card, J. 2001 Producción Avícola. 1a ed. Zaragoza, España. Edit. Acribia. pp. 11-12.crecimiento de pollos de engorda alimentados a base de soya. Chapingo, México. 2a ed. Edit. Universidad Autónoma de Chapingo. pp 45 – 56.

14. CENTA. 2004 (Centro Nacional y de Tecnología Agropecuaria y Forestal). Maní forrajero (*Arachis pintoi*), como alimento complementario en aves criollas. Recuperadode:http://www.centa.gob.sv/html/ciencia/otrainformacion/pecuaria/mani forrajero.html.

15. Chávez, A.; Hurtado, O. 2007. El efecto de la adición de una preparación sobre el crecimiento de pollos de engorda alimentados a base de maíz., México. 2a ed. Edit. Universidad Autónoma de Chapingo. pp 50 – 57.

16. Cobb. 2008. Guía de manejo del pollo de engorde. Recuperado de :www.cobb-vantress.com

17. Conejo, E. 2002. Producción de biomasa y valor nutritivo de la línea de maní forrajero CIAT 18744A en la zona central húmeda de Costa Rica. Tesis Ing. Agr., Facultad de Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Costa Rica. pp 69.

18. Delgado, E. 2013. Comportamiento productivo de pollos alimentados a base de harina de plátano considerando la relación beneficio costo. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) Barinas estado Barinas, Apartado. Zootecnia Trop., vol. 31 (4). pp 279-290.

19. Filomena, S. A. 2006. Ventajas y limitaciones para el uso del maní forrajero, Ciencias Agroalimentarias, Universidad de. Costa Rica. pp 69.

20. Gómez, R.; C. Coello, A. Cuevas y. Gonzáles. 2011. Evaluación de tres programas de alimentación para pollos de engorda con base en dietas sorgo-soya con distintos porcentajes de proteína. Vet. Méx. pp. 299-309.
21. Gira, 2010. Que van hacer los cinco principales productores de pollo del mundo en los próximos 10 años. Recuperado de: hptt//www.avicultura.com/tag/carne-depollo-en-el-mundo/.

22. Humphries, S. 2003. Estudio de Viabilidad Técnico-Económico y Social de Chacras Integrales, en la Zona de Intervención Amazónica del Proyecto PRO MANU. Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza PRO NATURALEZA – Programa Sur Este. Cuzco-Perú., pp. 3.

23. Itzá, M. 2010. Evaluación de la harina de la hoja de morera *(Morus alba)* en la alimentación de pollos de engorde. Universidad autónoma de ciudad de Juárez, (México) Instituto de ciencias biomédicas. Zootecnia trop., 28(4): 477-487.2010.

24. Jego, A.; Besbe, B.; Donal, J. 2000. Análisis de la variabilidad genética correspondiente a la selección de líneas comerciales. Paris (Francia): ITAVI.

25. Juárez, M. 2005. La conversión de alimento, un factor decisivo en los costos Recuperado de: http:/www.elagro.gob.aves/ec_real.shtm#top.

26. Lopez, F. 2012. Evaluación de tres dietas con harina de bore (*Alocasia macrorrhiza)* en pollos de engorde artículo científico Programa Agrozootecnia-Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad del (Cauca) Colombia.

27. Mora, A.; Cuellar. 2008. Estudio de horarios, balanceados y aditivos alimenticios para la reducción de ascítis en pollos broiler en zonas de altura. Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. pp.44

28. Moreno, M. 1996 "Evaluación de tres niveles de Proteína y tres niveles de energía en la cría, levante y producción de codornices. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 48.

29. Nilipour, A. 2012. Como manejar y alimentar los pollos modernos de hoy. En Seminario Internacional en Ciencias Avícolas y la III Feria Expo – Avícola realizado del 11 al 13 de octubre (2012) Santa Cruz, Bolivia. BO.). Memoria Santa Cruz, BO: Consejo Nacional de Rectores. Subcomisión de Investigación Avícola. Vol. 2. pp. 26-38. Recuperado de: http://exoticfarm.net/?p=7301.

30. Orellana. J. 2009. El gremio avícola nacional sus acciones. Incidencias de las mismas y la necesidad del fortalecimiento gremial. Quito, EC. CONAVE. Boletín divulgativo: 3 pp. 1-11.

31. Pérez, R. 1997. Feeding pigs in the tropics. FAO Animal Production and Health Paper. Roma. 132 pp.

32. PICO, F. 2010. Utilización de diferentes niveles de harina de *Arachis pintoi* (mani forrajero) en la alimentación de cerdos en las etapas de crecimiento y engorde. Tesis de grado previo a la obtencion del Titulo Ingeniero Zootecnista. Facultad de ciencias pecuarias. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (ESPOCH). Ecuador.

33. PRONACA. 2006. Manual Pollos de Engorde. Quito, EC. 73pp

34. Rodríguez, W. 2008. Indicadores productivos como herramienta para medir la eficiencia del pollo de engorde. Recuperado de. http://www.ameveaecuador.org/datos/Indicadores_Productivos%20Ing._Washingto. Rodriguez. PDF.

35. Rodríguez, S. 2009. Especialista en producción animal: aves. Jefe de operaciones balanceados "el granjero" la industria avícola ecuatoriana. Recuperado de: http://www.engormix.com/ma-avicultura/articulos/industria-avicola-ecuatoriana-t2606/p0.htm.

36. Ross, T. 2011. Manual de manejo de pollo de engorde Ross. Recuperado de: http://es.scribd.com/doc/52922882/ROSS-MANUAL-DE-MANEJO-POLLO-ENGORDA#scribd

37. Trompiz, J.; A. Gómez, H. Rincón, M. Ventura, N. Bohórquez y A. García. 2007. Efecto de raciones con harina de follaje de yuca sobre el comportamiento productivo de pollos de engorde. Revista Científica. FCV-LUZ, Vol. XVII. Nº 2, pp.143-149.

38. Vallejo, A. 2000. Maní forrajero perenne. Especies forrajeras versión 1.0. AgrosftLida.pp.12.Recuperado.de:http://www.colforest.com.co/serie.especies.forrajeras/arachis-pintoi.pdf.

39. Villamizar, J. 2008. La Industria Avícola en los últimos años. POFASA. Revista Avicultura Ecuatoriana N° 130. Agroeditorial CIA. LTDA. pp 30.

40. Yauri, M. 2013. Evaluación de tres niveles de harina Vísceras de Ave como fuente de proteína en la alimentación de pollos parrilleros. Tesis de grado previo al título de Ingeniera Agropecuaria Facultad de Ingeniería Agropecuaria, Universidad Politécnica de Salesiana (Cuenca) Ecuador.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Adecuación del galpón









Pesaje de los pollos





Vacunación de los pollos





Elaboración de las dietas Maní forrajero









Manejo de los pollos















Venta de los pollos