UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE INGENIERO AGROPECUARIO

"EVALUACIÓN DEL SUMINISTRO DE TRES NIVELES DE MAÍZ (*Zea mays)* AÑADIDOS A LA DIETA DE POLLOS REDBRO (CAMPEROS)"

AUTOR:

LUIS ARNULFO AZOGUE PUNINA

DIRECTOR:

ING. EDISON SAMANIEGO MSc.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN POSGRADO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD AMAZÓNICA (CIPCA).

NAPO-PASTAZA-ECUADOR- 2013

ESTA TESIS FUE REVISADA Y APROBADA POR EL SIGUIENTE TRIBUNAL DE GRADO:

_____

Ing. Hernán Uvidia MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

_____

Dr. Cristian Vasco.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

_____

Dr. Francisco Lam
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento:

A **"Dios"** por haberme dado la oportunidad de alcanzar con los objetivos que todo estudiante anhela en la vida: ser un profesional, a quien me ha acompañado en todo momento y lugar, aun en momentos más difíciles, llenando mi vida de fe, esperanza y fortaleza.

A mis **padres** José y María quienes fueron y serán siempre el motivo de inspiración para el logro de mis metas, quienes sabiamente inculcaron valores, respeto y la responsabilidad lo cual llevo como herencia infinita.

A mis **hermanos** Miguel, Segundo, Griselda, Rosa y Laura, quienes apoyaron incondicionalmente en todo momento y lugar, brindándome siempre lo mejor, a ellos mi profundo agradecimiento.

A la **Universidad** Estatal Amazónica y en especial a la escuela de ingeniería agropecuaria, como Institución nos da una educación de alto nivel académico.

A Ing. **Edison Samaniego** MSc. Director de mí tesis por su infinita colaboración y apoyo incondicional.

A la **Misión** Cubana quienes forman parte de la Universidad Estatal Amazónica, en especial a Dr. Joel Rodríguez, Dr. Javier Barrera, Dr. Francisco Laam PhD. a ellos mi gratitud.

A Centro de Investigación Posgrado de la Conservación de la Biodiversidad Amazónica (CIPCA) y en especial a Dr. Omelio Borroto Leal PhD. Director del centro por su infinita colaboración durante el tiempo de la investigación.

"Gracias a todos"

Luis Azogue

DEDICATORIA

Con mucho cariño dedico este trabajo de investigación a mis Padres Sr. José, y Sra. María aunque no esté presente son los que me pusieron en este mundo y es lo mejor que puedo tener.

A mis hermanos y en especial a Miguel que me ha ayudado incondicionalmente durante mi carrera profesional.

A mi tío Lorenzo y su esposa María y mis primos Luis y Cesar quienes fueron el pilar primordial para iniciar mi formación profesional.

A todos mis sobrinos, para ellos va dedicado con todo el cariño y el amor de siempre.

Luis Azogue

RESPONSABILIDAD

La presente investigación y todo el contenido incluido: datos, figuras, tablas, resultados, discusiones y conclusiones son de justa responsabilidad del autor.

Esta compilación de información está elaborada con la idea de que sirva de material auxiliar, el presente escrito no podrá ser modificado, se exige se respete los derechos del autor y no se reproduzca parcial o totalmente el documento.

La propiedad intelectual de la investigación le corresponde al autor y a la Universidad Estatal Amazónica.

Luis Arnulfo Azogue Punína

RESUMEN

En el programa didáctico y vinculación de aves, del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica (CIPCA), ubicado en el Km. 52 de la vía Puyo-Tena, cantón Sta. Clara, se evaluaron tres niveles de porcentajes de maíz *(Zea mays)*. Estos fueron añadidos al balanceado en la fase de crecimiento y engorde suministrados a la dieta de pollos Redbro (camperos), entre pollos y pollas, desde 29 hasta 84 días de edad, utilizando un Diseño Experimental Completamente al Azar con cuatro tratamientos y cuatro observaciones constituyéndose la investigación en 16 unidades experimentales.

Durante la investigación se evaluaron cinco parámetros productivos: (consumo de alimento, ganancia semanal y final de peso vivo, conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad). Además, se evaluó un parámetro económico (Relación beneficio costo R.B.C).

Para establecer las diferencias entre los tratamientos se realizó un análisis de varianza, con las pruebas de significación de Tukey al 5 %.

Los mejores resultados en cuanto a la ganancia de peso, conversión alimenticia y la mortalidad se presentaron en los tratamientos: (T2) donde se aplicó el 30 % de maíz y 70 % de balanceado, (T3) 50 % de maíz y 50 % de balanceado con un peso promedio 4.68 kg y 4.18 kg y 0 % de mortalidad para cada tratamiento respectivamente. En base a los resultados se recomienda utilizar una mezcla con una proporción de 30 % de maíz y 70 % de balanceado que ha demostrado mejores resultados en la alimentación de pollos Redbro (camperos).

SUMMARY

In the educational program of birds, at the graduate Center for Amazonian Biodiversity research (CIPCA) located at Km 52 of the Puyo-Tena, Santa Clara county, there three percentage levels corn (Zea mays) evaluated these were added to the balanced growth phase and fed to chickens Redbros (camperos) diet including chickens and cocks, from 29 to 84 days of age, using a completely randomized design with four treatments and four replications, becoming research in 16 experimental units.

During the investigation five parameters were evaluated production: (feed intake, weekly gain and final body weight, feed conversion, mortality rate) and additionally assessed an economic parameter (Benefit Cost Ratio RBC).

To establish the differences between treatments an analysis of variance, was performed with tests of significance of 5 %.

The best results in terms of weight gain, feed conversion and mortality occurred in treatment (T2) which was applied to 30 % corn and 70 % balanced (T3) 50 % corn and 50 % balanced with an average weight 4.68 kg and 4.18 kg and 0 % mortality for each treatment respectively. Based on the results it is recommended to use a mixture with a proportion of 30 % corn and 70 % of balanced which has shown better results in feeding chickens Redbro (camperos).

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMEINTO……..…….……iii
DEDICATORIA……..……iv
RESPONSABILIDAD……..…….....v
RESUMEN……...……..……vi
SUMMARY…….vi
CAPÍTULO I i13
1. INTRODUCCIÓN 13
1.2. Problema: 15
1.3. Objetivos 15
1.3.1.Objetivo general 15
1.3.2.Objetivos específicos..... 15
1.4. Hipótesis..... 16
CAPÍTULO II..... 17
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 17
2.1. Generalidades sobre la avicultura a nivel mundial y en el Ecuador. 17
2.2. Producción de aves de corral a nivel mundial..... 17
2.3. Producción de aves en el Ecuador..... 18
2.4. Manejo en la producción avícola, para diferentes regiones ecuatorianas. 19
2.5. Ventajas e importancia de la producción avícola:..... 20
2.6. La Avicultura como alternativa en la producción de aves para la alimentación humana. ……..……...22
2.6.1.Pollo orgánico o ecológico. 22
2.6.2.Pollo de crianza natural. 23
2.6.3.Pollos de crianza industrial..... 23
2.6.4.Los pollos camperos su origen. 24
2.7. Característica pollo campero..... 25
2.8. Principales cruzamientos para obtener pollos camperos..... 25
2.8.1. Cruces utilizados: 25

2.9. Alimentación de los pollos camperos. 28
2.10.Tecnología de crianza de los pollos camperos 30
2.10.1.Etapa de inicio. 30
2.10.2.Colocación de los calefactores (calentadoras)..... 31
2.10.3.Bebederos 31
2.10.4.Comedero. 32
2.10.5.Suministro de vacunas durante el ciclo biológico de los Pollos Camperos. 32
2.11. ..... Investigaciones realizados con el maíz (Zea mays). Su importancia en la alimentación de las aves 33
CAPITULO III 36
3. MATERIALES Y MÉTODOS. 36
3.1. Localización y duración de la investigación. 36
3.2. Condiciones meteorológicas de la zona objeto de estudio. 37
3.3. Instalaciones y equipos utilizados para la adecuación y recepción de los pollitos. 37
3.4. Adecuación del galpón. 38
3.5. Recepción de los pollitos bb para la investigación. 39
3.6. Equipos utilizados durante la investigación 41
3.6.1. Calefactores a gas: 41
3.6.2.Termómetro ambiental: 41
3.6.3.Tanque de agua: 42
3.6.4. Bebederos automáticos: 42
3.6.5. Comederos de plástico tipo tolva: 42
3.6.6. Balanza analítica: 43
3.7. Insumos utilizados durante el proceso investigativo como suministro a los pollos Redbro (camperos) 44
3.7.1. Alimentación. 44
3.7.2.Vacunas y medicamentos utilizados. 46
3.7.3. Vitaminas. 47

3.7.4. Antibióticos. 48
3.8. Factor y procedimiento del estudio en la investigación. 48
3.9. Tratamientos utilizados en la investigación. 49
3.10. Diseño experimental. 49
3.11. Mediciones experimentales del pollo campero 50
3.11.1.Variables productivas 50
3.11.2.Variable económica 50
3.11.3. Análisis estadístico 50
CAPITULO IV 51
4. RESULTADO Y DISCUSIÓN 51
4.1. Consumo de alimento reemplazando el balanceado (crecimiento y engorde) por el 15 %, 30 y 50 % de maíz (Zea mays)..... ……...51
4.2. Ganancia de peso semanal con el uso de balanceado y maíz (Zea mays) en la alimenticia diaria de pollos Redbro (camperos). 54
4.3. Ganancia de peso vivo final con el uso de balanceado y maíz (Zea mays) en la alimenticia diaria de pollos Redbro (camperos). 60
4.4. Conversión alimenticia con el uso de balanceado y maíz (Zea mays) en la alimenticia diaria de pollos Redbro (camperos). 62
4.5. Porcentaje de mortalidad de los pollos Redbro (camperos) en el experimento. ……64
4.6. Análisis de relación Beneficio Costo. 66
4.6.1. Relación beneficio costo. 66
CAPITULO V 67
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 67
5.1. Conclusiones. 67
5.2. Recomendaciones 67
6. BIBLIOGRAFÍA 68
6.1. ANEXOS 72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ganancia de peso vivo de los Pollos Camperos……...……29
Tabla 2: Contenido nutricional del balanceado.....…...……..……..…..44
Tabla 3: Plan de vacunación aplicado a los pollos Redbro (campero)…….....46
Tabla 4: Análisis de varianza para el consumo de alimento en (kg)……..……51
Tabla 5: Comparación de las medias del consumo de alimentos en cada tratamiento evaluado al 95 % de Tukey……..52
Tabla 6: Análisis de varianza para la ganancia de peso vivo en (kg) a los 35 días de edad…….…….....54
Tabla 7: Comparación de la ganancia de peso vivo semanal en (kg) a los 35 días de edad para cada tratamiento estudiado, al 95 % de Tukey…….……..54
Tabla 8: Análisis de varianza para la ganancia de peso vivo en (kg) a los 49 días de edad…….……..55
Tabla 9: Comparación de la ganancia de peso vivo semanal en (kg) a los 35 días de edad para cada tratamiento estudiado, al 95 % de Tukey…….56
Tabla 10: Análisis de varianza para la ganancia de peso vivo en (kg) a los 84 días de edad……57
Tabla 11: Comparación de la ganancia de peso vivo semanal en (kg) a los 84 días de edad para cada tratamiento estudiado, al 95 % de Tukey……57
Tabla 12: Análisis de varianza para la ganancia de peso vivo semanal en (kg)....60
Tabla 13: Comparación de la ganancia de peso vivo final en 9kg) a los 12 semanas (84 días) para cada tratamiento estudiado, al 95 % de Tukey……..60
Tabla 14: Análisis de varianza para la conversión alimenticia 12 semanas (84 días) final de la investigación (kg)…….……..62
Tabla 15: Comparación de la conversión alimenticia final de la investigación al 95 % de Tukey……...63
Tabla 16: Cálculo de Relación Beneficio Costo de pollos Redbro (camperos)…..66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cruce para obtener la variedad Gris pluma…….……26
Figura 2: Cruce para obtener la variedad rojo Cou Nu……..26
Figura 3: Cruce para obtener la variedad Master Gris……....27
Figura 4: Cruce para obtener la variedad Gris Barre…….…….28
Figura 5: Cruce para obtener la variedad Rojo Pluma…….……...28
Figura 6: Ubicación del CIPCA, sector de estudio…….……...….36
Figura 7: Infraestructura del galpón para la cría de pollos Redbro (camperos)……...……37
Figura 8: Limpieza y desinfección del galpón……..……..38
Figura 9: Instalación de comederos y bebederos e ingreso de la cama……..…….39
Figura 10: Desinfección interna y externa del galpón……..……..40
Figura 11: recepción de los pollitos……..…..41
Figura 12: Almacenamiento y disposición de agua para el galpón de las aves…..42
Figura 13: Utilización de la balanza en diferentes actividades…….……..43
Figura 14: Preparación de la mezcla de balanceado más maíz...……...……...…..45
Figura 15: Proceso de vacuna contra Gumboro……..…46
Figura 16: Vacuna contra Newcastle……..47
Figura 17: Proceso de suministro de vitamina para los pollos camperos…….…..48
Figura 18: Proceso de señalización para los diferentes tratamientos……..49
Figura 19: Consumo de alimento semanal de los pollos camperos, durante el periodo de la investigación…….....52
Figura 20: Comparación de la ganancia de peso vivo semanales para cada tratamiento estudiado, al 95 % de Tukey…….58
Figura 21: Comparación de la ganancia de peso vivo final 12 semanas (84 días) para cada tratamiento estudiado, al 95 % de Tukey…….61
Figura 22: Comparación de los tratamientos en cuanto a conversión alimenticia durante todo el experimento, 95 % de Tukey……...63
Figura 23: Comparación entre los tratamientos en cuanto al porcentaje de mortalidad…….65

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Según la Organización para la Agricultura y Alimentación (FAO) 2012 menciona que en los últimos 12 años la carne de pollo ha aumentado su participación en la producción Mundial de 86 % a 88 % con una producción global de 27.5 millones de toneladas entre el año 2000 y 2010, lo cual equivale a una tasa promedio de crecimiento anual de casi 4 %, desde entonces, la producción total en 2012 deberá ser alrededor de 91 millones de toneladas (Evans, 2012).

Orellana (2009), menciona que la avicultura Ecuatoriana contribuye con el 13 % del Producto Interno Bruto (PIB) Agropecuario por la producción de pollos de engorde y con el 3.5 % por concepto de gallinas de postura; el mismo autor destaca que en la Amazonia se presenta un gran potencial en la producción de pollos de engorde, el censo avícola 2009, realizado por la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE), expone que la capacidad de producción es de 2'097.835 pollos en la línea broilers anual, destacándose la Provincia de Pastaza con una capacidad de 383.700 pollos de la misma línea en 26 granjas avícolas.

La Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE) 2009 demuestra una mayor producción de pollos broilers (engorde), en el País y en la provincia de Pastaza. Pero no se toma en cuenta otras líneas de producción de gran importancia como es la crianza de los pollos criollos, gallinas ponedoras y pollos camperos las mismas que existe tradiciones y experiencias por parte de las comunidades indígenas y el sector rural de la provincia de Pastaza con la explotación a pequeña escala, aprovechando los pequeños espacio y la utilización de especies leguminosas de la zona como una alternativa más para su alimentación.

Uno de los puntos críticos en la capacidad de la producción avícola en el Ecuador, es sin duda el errático de los precios de la materia prima como es el balanceado dando como resultado alto costo de producción, la misma que para los pequeños finqueros se convierte en una limitante en la producción y comercialización de la carne de pollo.

Cuando hablamos de aporte energético en dieta de las aves podríamos considerar que el maíz aporta entre el 65 % a 70 % de la energía contenida en la dieta; en una dieta que contiene un 65 % de maíz aproximadamente el 30 % de la proteína total es aportada por esta materia prima (Chávez, 2000).

Dado estos antecedentes y teniendo en cuenta el estudio de la dieta de pollos Redbro (camperos) con el uso de balanceado y la mezcla de maíz *(Zea mays)* en diferentes porcentajes, la misma tiene por objetivo disminuir los costos de producción sin afectar los requerimientos nutricionales de las aves, lo cual permitió realizar una evaluación productiva y económica, poseer información a los productores y personas interesados en la producción de aves camperas, se presenta la siguiente investigación, con la finalidad que contribuya al mejoramiento en el conocimiento del manejo de esta especie así como del nivel de vida de los pobladores rurales de la región.

1.2. Problema:

Los altos precios de balanceados no permiten obtener ganancias en la producción de los pollos Redbro (camperos) para el sector rural de la provincia de Pastaza.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Evaluar cómo influye en el desarrollo de los pollos Redbro (camperos) al sustituir el balanceado por tres niveles de maíz *(Zea mays)* durante la fase de crecimiento y engorde.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar el consumo de alimento reemplazando el balanceado por el 15 %, 30 % y 50 % de maíz *(Zea mays)* en la ración alimenticia diaria de pollos Redbro (camperos).

- Valorar la ganancia de peso semanal reemplazando el balanceado por el 15 %, 30 % y 50 % de maíz *(Zea mays)* en la ración alimenticia diaria de pollos Redbro (camperos).

- Evaluar la ganancia de peso final y la conversión alimenticia reemplazando el balanceado por el 15 %, 30 % y 50 % de maíz *(Zea mays)* en la ración alimenticia diaria de pollos Redbro (camperos).

- Valorar el porcentaje de mortalidad reemplazando el balanceado por el 15 %, 30 % y 50 % de maíz *(Zea mays)* en la ración alimenticia de diaria de pollos Redbro (camperos).

- Realizar el cálculo de relación beneficio costo reemplazando el balanceado por el 15 %, 30 % y 50 % de maíz *(Zea mays)* en la ración alimenticia de diaria de pollos Redbro (camperos).

1.4. Hipótesis

Al sustituir determinados porcentajes de maíz *(Zea mays)* en fase de crecimiento y engorde de la alimentación de los pollos Redbro (camperos) mejora el desarrollo productivo de los mismos.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Generalidades sobre la avicultura a nivel mundial y en el Ecuador.

La palabra “avicultura”, designa genéricamente a toda actividad relacionada con la cría y cuidado de las aves, como hace también el desarrollo de su explotación comercial. Pero la “avicultura” es un término que en su significado más íntimos se halla vinculado con el desarrollo de una actividad “cultural”, la cual transforma a la persona que la ejerce en “avicultor”. Decir “avicultor, es decir persona que consagra su vida al conocimiento y cuidado de las aves pero no necesariamente con una finalidad económica; en la avicultura se incluye el cuidado y explotación comercial de distintas especies avícolas, como son las gallinas, pavos, gansos, codornices, faisanes y hasta especies consideradas silvestres como el avestruz y la perdiz colorada (Barbado *et al*., 2004).

2.2. Producción de aves de corral a nivel mundial.

La avicultura es una industria reconocida a nivel mundial; es así que en Estados Unidos ocupa el tercer lugar entre las ramas más importantes de la ganadería; en Inglaterra la producción avícola ascienden anualmente a diez millones de libras de esterlina, mientras que en Egipto, Italia, Holanda y otros Países más, la producción avícola satisface las exigencias de los pertinentes mercados Nacionales y queda un remanente que se exporta produciendo ingresos considerables. Excepto España que le da poca importancia a la explotación avícola (Togra, 2012).

Es importante reflejar que el área de investigación en la nutrición de aves en Latinoamérica, no han tenido un desarrollo paralelo al de la industria misma y por lo tanto requiere de especial atención por parte de entidades vinculada a la

avicultura. En cuanto a la investigación relacionada con el uso de materias primas no convencionales disponibles de bajo costo en países latinoamericanos y merece desarrollar investigación en estas ramas fundamentalmente en lo relacionado con la nutrición avícola (Lesson *et al.,* 2000).

La avicultura actual en el mundo se basa en la explotación de híbridos comerciales especializados en la producción de huevos (gallinas ponedoras de elevada capacidad) o en la producción de carne (pollos de ceba o broilers de gran velocidad de crecimiento) ambos tienen en común la eficiencia utilización de alimentos los que constituyen los principales gastos en la explotación pecuaria (Fernández, 2000).

2.3. Producción de aves en el Ecuador.

En el Ecuador la explotación avícola de la línea broilers se ha desarrollado en las tres regiones: Costa, Sierra, Oriente, excepto en la región Insular, siendo el pollo una de las carnes más utilizadas para la alimentación humana en este País (Togra, 2012).

Dentro del plano de la competencia de la producción avícola Ecuatoriana según el Director Ejecutivo de CONAVE, explica que a través del Censo Nacional 2005, destaca la presencia de 1.567 granjas avícolas. La actividad avícola Ecuatoriana es un complejo agroindustrial que incluye: el sector agrícola con la producción de maíz y soya, el sector industrial de balanceados y la industria avícola de carne y huevo (León*et et al.,* 2010).

Beyer (2006), plantea que para la alimentación de todo tipo de aves de corral requieren de una dieta conteniendo un alto porcentaje de granos que provean en la ración proteína y energía. Los principales granos utilizados en las raciones para aves de corral en todo el mundo incluyen: maíz, trigo, cebada, arroz y sorgo a lo que pueden ser sustituidos por los concentrados comerciales.

(Britton *et al.,* 2008), menciona que, para que las aves crezcan sanas y vigorosas necesitan tres tipos de nutrientes de gran importancia como:

Proteína: Que funciona en el desarrollo del cuerpo del animal y favorece el crecimiento de los músculos (carne). Por lo tanto, los animales en crecimiento y engorde necesitaran una alimentación rica en proteína, esto se encuentra en: origen vegetal: (afrecho de soya, afrecho de linaza); de origen animal: (harina de pescado, harina de carne y hueso, harina de subproductos de mataderos de aves).

Carbohidratos y grasas (energía): produce energía, junto a las proteínas, permiten satisfacer las funciones vitales y productivas de carne y huevo, estos encontramos en: granos (maíz, cebada, avena, trigo y arroz); subproductos (afrecho de trigo, afrecho y harinilla de arroz, melaza).

Minerales: Son elementos nutritivos que ayudan y complementan a los nutrientes para que las funciones de mantención y producción se desarrollen. Además, algunos minerales como el Calcio y Fosforo conjuntamente con las vitaminas permiten a las aves tener huesos sólidos, fuertes y producir huevos sin defectos y a la prevención de las enfermedades este último se lo puede lograr: pastoreando a los animales en forrajes verdes, suministrando cascara de huevo molido y en la sal común.

2.4. Manejo en la producción avícola, para diferentes regiones ecuatorianas.

Vargas (2005), plantea que la avicultura es un negocio de alto riesgo, por ende requiere ser manejado de una manera muy profesional para así poder tener resultados más eficientes, lo que lograra permanecer en el mercado con un negocio rentable y sostenido. El mismo autor menciona que para tener éxito en la producción avícola depende de: Animales de calidad, esto se logra obteniendo pie

de cría de las incubadoras reconocidas y garantizadas y que nos brinde asesoramiento técnico durante el proceso de la producción; poniendo en práctica una estricta bioseguridad en cuanto a la desinfección total por cada visitante que ingrese a la granja; practicando las actividades sanitarias al culminar la producción de cada lote, como son:

1. Retirar la pollinaza, dar una limpieza, flameado toda la granja (lanza llamas) inclusive las paredes de las viviendas de los empleados, área de oficina.
2. Hacer un excelente control de vectores (roedores), lavar y desinfectar los tanques sondear y desincrustar las tuberías con un detergente acido (5 litros del producto en 200 litros de agua durante 48 horas), desinfectar internamente con Glutaraldehido (un litro del producto en 250 litros de agua por 24 horas).
3. Clorar el agua con cloro granulado (30 gramos por 1000 litros de agua, lavar techos sobre techos al igual que los pisos, mallas y cortinas con abundante agua a presión.
4. Hacer una desinfección completa con un desinfectante de amplio espectro y que sea anticorrosivo, seguro, biodegradable, no inflamable, residual y que actué sobre la materia orgánica de fácil uso y efecto. (un litro de producto en 200 litros de agua para 800m^2. Desinfectar los pisos con formol (20 litros del producto en 200 litros de agua).
5. Una vez realizado todas estas recomendaciones dejar la granja en un periodo de descanso al menos 15 días.

2.5. Ventajas e importancia de la producción avícola:

Barbado *et al*., (2004), refiere grandes ventajas a la producción avícola:

1. Requieren de poco espacio. En un metro cuadrado se puede explotar de 8 a 10 pollos (engorde), y seis a ocho gallinas (ponedoras). Se pueden

aumentar la cantidad de aves teniendo en cuenta las razas y la temperatura de la zona.

2. Las utilidades se obtienen a corto plazo. Los pollos de engorde tienen un periodo de explotación de siete semanas y las ponedoras alcanzan su madurez sexual a las 18 a 20 semanas de vida y los pollos camperos requieren 12 semanas para salir al mercado lo que garantiza recuperar el dinero en poco tiempo.
3. Son suficientes en el aprovechamiento del alimento. Un ave necesita alrededor de cuatro kg de alimento para producir dos kg de carne, mientras que las gallinas de postura necesita seis kg de alimento para producir 16 huevos.
4. Se adaptan a los diferentes sistemas de explotación. Pueden criarse rústicamente o dentro de instalaciones con tecnología de última generación.
5. Requieren de poca mano de obra. Con los modernos sistemas automatizados una sola persona puede cuidar 5000 aves, en caso de pequeños emprendimientos alcanza con uno a dos horas diarias de atención.
6. El mercado avícola está bien regularizado y estable son productos de mucha demanda y fácil de comercializar durante todo el año.

De acuerdo a Zarate *et al.,* (2009), menciona otras ventajas desde el punto de vista alimenticio, desde tiempos remotos la humanidad se ha valido de la carne de pollo para su dieta alimenticia por ser rica en: proteínas y vitamina A, tiamina, hierro, fosforo y ácidos nicotínico. Esto ayuda a formar y reparar tejidos, protege al sistema nervioso y a la piel y también es preferido por que contiene menos cantidad de grasa comparada con otras carnes.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA (2008), refiere gran importancia a los subproductos dentro de la producción avícola como la utilización de pollinaza como la gallinaza para la alimentación de ganado bovino y

los desperdicios de matanza (sangre y vísceras) en la alimentación de cerdos dando como ingresos extras al productor.

2.6. La Avicultura como alternativa en la producción de aves para la alimentación humana.

2.6.1. Pollo orgánico o ecológico.

Según Fernández *et, al.,* (2003), el pollo orgánico o ecológico son animales explotados de forma semiintesivo y para que el producto sea comercializado primero tiene que recibir una certificación otorgada por alguna certificadora habilitada en el País.

Según García (2012), la alimentación del pollo ecológico se basa en una dieta a base de trigo, soya, el pienso ecológico lo que proporcionara una salud y un consumo adecuado sin complementos añadidos. Su crianza es en libertad y cada cierto tiempo, se controla el peso, la calidad de vida y su crecimiento óptimo.

Martin (2008), atribuye gran importancia a la zona donde se puede producir pollos ecológicos, mencionado que los terrenos donde va a construir los alojamientos y los parques para estas aves deben ser "vírgenes", es decir que no se ha utilizado para la producción agrícola o ganadera durante los últimos años. De no ser hace debe ser sometido en un periodo de transformación por un lapso de 6 meses a dos años. La capacidad máxima de la construcción del galpón no debe superar 1600 m^2 en donde debe alojar máximo hasta los 4800 pollos; dentro de la construcción debe evitar introducir materiales que pueden ser nocivos para la salud de las aves o que ocasionen residuos en la carne.

2.6.2. Pollo de crianza natural.

Surge como una alternativa a la situación planteada sobre los nuevos requerimientos de los mercados referidos a un producto más natural, pero planteando una opción diferente a los anteriores esquemas. La avicultura alternativa sea cual fuere el enfoque (campero, ecológico o crianza natural) en la actualidad es un negocio de mercado interno con segmentación hacia público de alto poder adquisitivo. Dentro de las alternativas como líneas de producción de aves los pollos camperos han tenido gran repercusión a nivel Mundial (Barbado *et al.,* 2004).

Los pollos de crianza natural no existen infraestructuras sofisticados, ya que son criados de manera tradicional, duermen en las ramas de los árboles y en las montañas y son pastoreados en el campo a libertad. Es de gran importancia mencionar que están en un solo grupo (en libertad) es decir el grupo lo compone entre: pollos, polluelos, gallinas, y gallos, caminan juntos no existen restricciones de edades para el manejo (Olivas 2010).

2.6.3. Pollos de crianza industrial.

Son híbridos que crían en total confinamiento (galpones) donde se accede a las condiciones de alimentación, sanidad, manejo y confort ambiental que permita expresar su máxima potencial genético (Fernández *et, al.,* 2003).

García (2005), menciona las siguientes ventajas y desventajas de los pollos de crianza natural:

Ventajas:

- Ejercicio al aire libre mantienen los pollos más saludables.
- Poca o ninguna mano de obra.
- La alimentación aunque no sea balanceada, presenta poco problemas.

Desventajas:

- Las aves sueltas son presa fácil para las aves de rapiña.
- La tasa de mortalidad son generalmente altas.
- Destruyen parcelas sembradas.

2.6.4. Los pollos camperos su origen.

Barbado *et al*., (2004), refiere que los pollos camperos, su denominación corresponde a una "marca" creada por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA, presentan entre sus características una coloración variada, (colorados, bataraces, dorados y blancos) con buenas formas carniceras, buena estructura ósea, firmeza carnea y piel de color amarilla.

Además refiere que el manejo de estas aves contempla períodos en que permanecen en confinamiento y etapas en las que acceden a potreros para efectuar el pastoreo, donde alternan el pastoreo con una alimentación balanceada a base de granos. El ciclo de la producción ronda dependiendo de las condiciones generales que disponga el productor entre 80 a 90 días (tres meses). El pollo campero se originó buscando un producto alternativo. Dentro de sus características fundamentales, esta ave es de crecimiento más lento en comparación con los broilers. Tiene un plumaje heterogéneo y la crianza es semi-extensiva. Se puede criar en todo el País ya que se puede adaptar a cualquier área.

Muchas razas de aves durante el siglo fueron seleccionadas tanto por las características morfológicas y la apariencia para la producción con diferentes alternativas. La necesidad de una producción eficiente, junto con la complejidad y el costo de funcionamiento de los programas de cría eficaz, se ha traducido en líneas comerciales seleccionadas de pollos de engorde y gallinas de postura (Simianer 2007).

2.7. Característica pollo campero.

Godínez (2006), recalca las siguientes características del pollo campero: Cría hasta las 10-12 semanas de edad, con alimentación alternativa alcanza 1.8-2.5 kg de peso, mejor sabor de la carne, plumaje de variados colores, baja mortalidad, número pequeño de aves por m^2.

Los pollos camperos se alimentan de forma no convencional, principalmente de granos, cereales, subproductos de caña de azúcar, vegetales y pastos. La velocidad de crecimiento es de 20 a un 25% inferior a la del pollo de engorde y logra de 1.5 a 1.8 kg de peso vivo entre las 8 y 9 semanas de edad. Poseen alta viabilidad, mayor resistencia a las enfermedades y rusticidad que lo hacen ideal para la crianza en pastoreo a razón de 4 m^2/ ave (Aguila, 2010).

Fernández *et, al.,* (2003), menciona que los pollos camperos son aves con características genéticas diferentes a los pollos parrilleros (broilers), con lento crecimiento, de plumaje colorado y que se explota en un sistema de explotación semi-intensivo que combina el uso del galpón y con el espacio exterior.

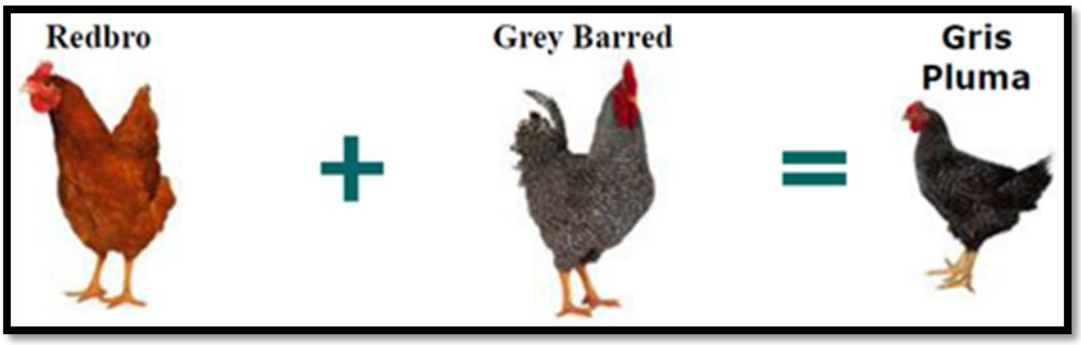
2.8. Principales cruzamientos para obtener pollos camperos

2.8.1. Cruces utilizados:

2.8.1.1. Gris Pluma.

Los cruces que se utilizaron fueron: Gris pluma. Rojo Cou Nu. Master Gris. Gris Barre y Rojo Pluma los mismos que tienen una edad al sacrificio de entre 56 a 63 días, siempre y cuando se cría en galpón de ambiente controlado. Las líneas utilizados son de “crecimiento lento” el cual ofrece una respuesta genética a los mercados que requieren pollos con un peso vivo de 2050 a 2300g en una edad de 81 días (Hubbard, 2007).

Figura 1: Cruce para obtener la variedad Gris pluma.



Fuente: Hubbard (2007).

2.8.1.2. Rojo Cou Nu.

La madre posee plumaje rojo, patas, piel, pico amarillo y es quien aporta la rusticidad del pollo, el padre posee plumaje rojo, cuello desnudo, patas, pico y piel amarillo. El producto de la unión de estos dos ejemplares da como resultado a Rojo Cou Nu, el cual posee, plumaje rojo y en la parte interna blanco, de patas, piel, pico amarillo, y cuello desnudo (Hubbard 2007).

Figura 2: Cruce para obtener la variedad rojo Cou Nu.



Fuente: Hubbard (2007).

2.8.1.3. Master Gris

Bejarano (2009), menciona que este tipo de pollos se caracteriza por ser un pollo de cuello emplumado, coloración exótica, mezcla de color blanco, negro, marrón; son aves de tamaño grande, rápido crecimiento 56 días con un peso promedio de seis libras.

La madre posee plumaje rojo, patas, piel y pico amarillo, el padre posee plumaje blanco, patas, piel y pico amarillos. El producto de la unión de estos dos ejemplares da como resultado a Master Gris el cual posee un plumaje con contraste, patas, piel y pico amarillo (Hubbard, 2007).

Figura 3: Cruce para obtener la variedad Master Gris.

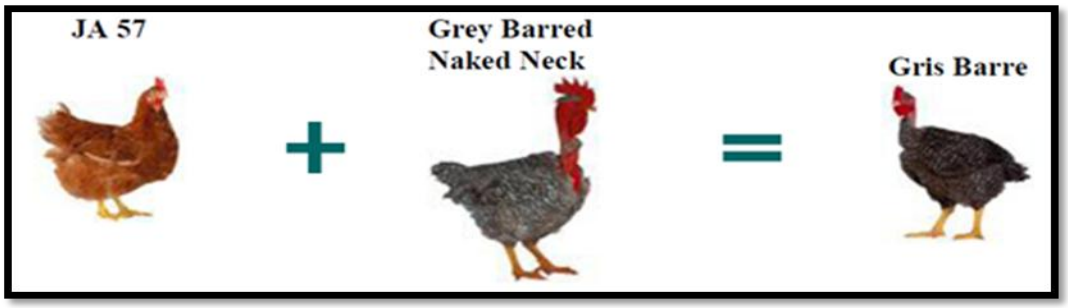


Fuente: Hubbard (2007).

2.8.1.4. Gris Barre.

La madre posee plumaje rojo, patas, piel, pico amarillos, y es quien aporta con la rusticidad del pollo, el padre plumas gris barre, patas, piel, pico amarillo y cuello desnudo. El producto de la unión de estos dos ejemplares da como resultado a Gris Barre de cuello desnudo, patas, piel y pico amarillo (Hubbard, 2007).

Figura 4: Cruce para obtener la variedad Gris Barre.

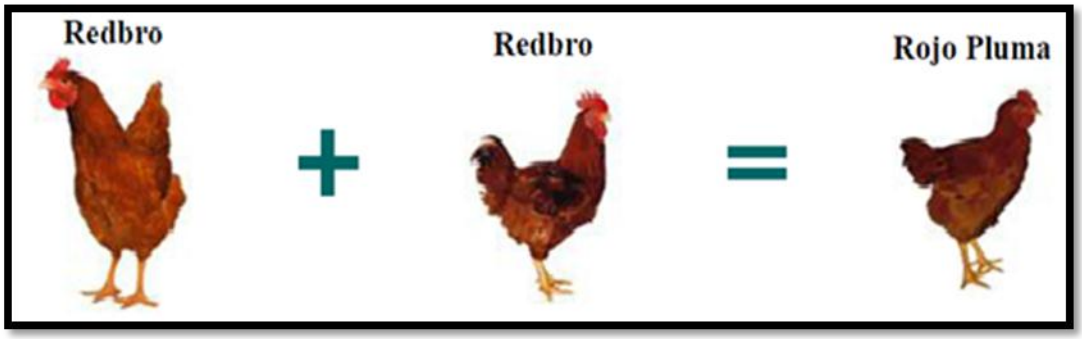


Fuente: Hubbard (2007).

2.8.1.5. Rojo Pluma.

La madre posee plumaje rojo, patas, piel, y pico amarillos, el padre posee plumaje rojo, patas, piel, y pico amarillos. El producto de la unión de estos dos ejemplares da como resultado a Rojo pluma, quien posee plumaje rojo oscuro, patas, piel y pico amarillos (Hubbard 2007).

Figura 5: Cruce para obtener la variedad Rojo Pluma.



Fuente: Hubbard (2007).

2.9. Alimentación de los pollos camperos.

Quiles y Hevia (2004), señala que en las líneas generales, la alimentación del pollo campero se caracteriza por un menor contenido energético y mineral que en el cebo del pollo industrial. Su alimentación está fundamentada, mayoritariamente, en dietas a base de cereales (donde el maíz supone el 60 % de los cereales) y exentas de materias primas y cualquier tipo de aditivos que pueda actuar como

promotor del crecimiento y/o alterar las características organolépticas de la carne. Los mismos autores mencionan que los pollos camperos a lo largo del ciclo van a recibir tres tipos de pienso:

- Pienso de inicio o de arranque entre el día uno hasta el día 28. Pienso que posee 3000 Kcal de E.M. /Kg, 21% de P.B. y 4,5% de F.B.
- Pienso de crecimiento entre el día 29 hasta el días 75. Pienso de 2900 Kcal de E.M. /Kg, 18% de P.B.
- Pienso de acabado desde el día 76 hasta el sacrificio. Pienso con 2900 Kcal de E.M. /Kg y 17% de P.B. pero sin coccidiostatico. Los dos últimos piensos llevan incorporados xantofilas.

Llaguno (2009), reporta que los pollos camperos presentan una ganancia diaria de peso durante su ciclo de vida, en dependencia del consumo diario de alimento, y de su manejo, (Tabla1).

Tabla 1. Ganancia de peso vivo de los Pollos Camperos.

Día	Ganancia de peso (g)	Ganancia diaria (g)/pollo	Consumo diario de alimento (g)	Consumo acumulado (g)/pollo	Conversión alimenticia
7	167	27			
14	429	46	63	471	1.098
21	820	63	102	1069	1.304
28	1318	78	135	1921	1.480
35	1882	84	166	2992	1.480
42	2474	84	190	4258	1.721
49	3052	80	204	5646	1.850
56	3579	71	204	7083	1.979
63	4038	81	204	8516	2.108

Fuente: laboratorio Llaguno.

Adema *et al.,* (2009), plantea que en las primeras semanas de vida (hasta los 42 días) se los alimenta con balanceado iniciador (alimento fino para que lo pueda ingerir), de los 42 días hasta faena se mezcla un 50% de terminador (criadero) y

50% de maíz molido. Siendo necesario los 7 kg. De alimento para engordar un pollo de 3 kg, en 63 días.

Canet (2009), indica que el consumo de alimento de las aves camperas de: 7.2 kg de alimento balanceado y 1.8 kg de cereales, que suma un total de 9 kg para producir un pollo de 2.7 kg en 85 días. Se puede optar entre el uso de alimento balanceado comercial o de una mezcla de cereales elaborada en forma casera, con fórmulas preparadas por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA.

Según cría pio pio (2007), indica la importancia de los diferentes balanceados:

a.) Balanceado inicial: Este alimento se suministra desde 0 días hasta los 21 días, este alimento ha sido formulado para obtener un excelente arranque del pollo BB, garantizando sanidad y vigor en el lote.

b.) Balanceado de crecimiento: Este alimento se brinda desde los 22 días hasta los 56 días, este garantiza un excelente crecimiento de las aves, pues los animales en esta etapa hacen notar su potencial genético.

c.) Balanceado de engorde: Se suministra a partir de los 57 días hasta los 84 días, garantizando esta alimentación el desarrollo adecuado del musculo, donde se define el peso del animal.

d.) **Balanceado final:** Este alimento se brinda hasta los 91 días como máximo, permite que exista un máximo rendimiento de la ganancia de peso, y garantiza una excelente producción en la comercialización.

2.10. Tecnología de crianza de los pollos camperos

2.10.1. Etapa de inicio.

Guerra (2011), manifiesta que las naves para recibir los pollitos de un día de edad destinada a la producción, estarán preparadas y listas 10 días antes de su llegada.

Nilipour (2003), manifiesta que las primeras 24-72 horas de vida de un pollito son extremadamente importantes y lo que se le haga en los primeros días u horas va sin lugar a dudas a reflejarse luego en el producto final.

Cuatro horas antes que el pollito ingrese al galpón se debe tener toda la logística preparada, agua, alimento, temperatura; una vez en el galpón se debe sacarles de los cartones lo más pronto posible para que ingieran agua y alimento. Además los pollitos experimentan una serie de transiciones críticas durante los primeros días de vida, lo cual afecta la forma en que las aves reciban los nutrientes. Por esta razón, el manejo durante este período es esencial para el óptimo rendimiento del lote AVIAGEN (2010).

2.10.2. Colocación de los calefactores (calentadoras)

Guerra (2011), menciona que para el recibimiento de los pollitos se colocara en el centro del cero una calentadora para cada 500 aves de 1 día de edad, que entrará en funcionamiento 1-3 horas antes de llegada de los pollitos, en dependencia de la época del año y del tipo de calentadora. Ello permitirá garantizar que la cama y el ambiente de la nave tengan una temperatura adecuada al momento del recibimiento. Las calentadoras estarán en funcionamiento un periodo mínimo de 7 días, atendiendo a las condiciones existentes y no se retiraran de las naves hasta los 14 días de edad de las aves.

2.10.3. Bebederos

COBB (2005), señala que el agua es un nutriente esencial que impacta virtualmente todas y cada una de las funciones fisiológicas, forma parte de un 65 a un 78% de la composición corporal de un ave, dependiendo de su edad. Además sostiene que el consumo de agua está influenciado por la temperatura, humedad relativa, composición de la dieta y la tasa de ganancia de peso. Por ende es esencial para una producción eficiente del pollo de engorde la calidad del agua, que incluyen pH, niveles de minerales y el grado de contaminación microbiana.

Se ubicará un bebedero de 3.78 litros por cada 50 pollos (dos por cada 100 pollitos). Estos serán situados dentro del cerco algunas horas antes de la llegada de las aves, para que el agua adquiera la temperatura promedio existente en la nave. Los bebederos se colocaran sobre una plataforma, preferiblemente de malla, para evitar que los pollitos al escarbar contaminen el agua con la cama. A las aves recién iniciadas se les enseñara a beber agua, mojándoles el pico en el bebedero al momento de soltarlas en el cerco. Esto se realiza al mayor número de pollitos posibles, ya que ello facilita su hidratación (Guerra, 2011).

2.10.4. Comedero.

Guerra (2011), menciona que los comederos estarán distribuidos equitativamente dentro de la nave y será necesario ajustar su altura a la del lomo de las aves, así como se observará si éstas comen con facilidad. Para los primeros días, se utiliza comederos tipo bandeja, a razón de una para cada 50 pollitos. En el mercado hay disponible de material plástico y metálico. Se prefiere de plástico ya que no sufre proceso de corrosión a través de los sucesivos lavados y desinfecciones. A medida que las aves crecen los comederos se debe ir reemplazando por tolvas, de 5, 12 o 18 kg, con recambio de acuerdo al consumo y edad, o puede hacer directamente con la de 18kg a razón de una tolva por cada 50 aves.

2.10.5. Suministro de vacunas durante el ciclo biológico de los Pollos Camperos.

Vargas (2005), manifiesta seguir los siguientes pasos para efectuar y suministrar las vacunas en los pollitos: Si va a vacunar en el agua neutralícela con tiosulfato de Sodio al 2 % (1cc por litro de agua) media hora antes de vacunar.

Menciona además que se puede utilizar la técnica de agregar cuatro gramos de leche descremada por litro de agua, ya que protege y estabiliza al virus y la leche entera lo encapsula, además que la grasa de la leche tiene como inconveniente que disminuye la absorción de la vacuna.

Se puede utilizar para las vacunas el 30 % del consumo de agua; si 1000 pollos de primera semana consume 20 g de alimento al día eso quiere decir que beben 40 ml de agua al día (el doble del consumo de alimento) si duplicamos 10 000 pollitos por 40 ml nos suma 400 000 por el 30 % nos da 120 000 ml/1000=120 litros de agua Vargas (2005).

2.11. Investigaciones realizados con el maíz *(Zea mays)*. Su importancia en la alimentación de las aves

Díaz (1992), manifiesta que el maíz es una gramínea anual de crecimiento rápido y gran capacidad productiva, adaptada a las más diversas condiciones del clima y del suelo. Constituye, después del trigo y el arroz, el cultivo más importante en la alimentación humana y animal.

Morley (2012), afirma que el maíz supera a todos los demás cereales en principios nutritivos digestibles totales y energía neta de las aves. Es sumamente apetecido y fácilmente digerido en un grado superior especialmente el maíz amarillo duro porque contiene criptoxantina y proporciona vitamina A. Superando al maíz blanco. Las proteínas del maíz son de calidad inferior, porque son escasas en dos de los aminoácidos esenciales, el triptófano y la lisina.

Robutti (1998), menciona que el maíz como grano interviene, aproximadamente, entre 50 a 60 % en las raciones para la elaboración de balanceados. Los fabricantes de alimentos avícolas requieren de maíz de la variedad amarillo duro por su alto contenido de pigmentos lo cual evita o reduce el agregado de pigmentos sintéticos.

En investigaciones realizada por Rossini (2011), demostró que con la adición de electrolitos en el agua y la sustitución con maíz en las horas más calurosas del día no afecto las variables productivas de los pollos. No obstante se logra evidenciar un efecto en la mortalidad de los pollos en la simulación del estrés agudo. Al sustituir con maíz en su dieta en las horas más calurosas del día disminuye la

temperatura corporal de los pollos en 0,89 ºC. Y la mortalidad de los pollos se reduce en un 17,5 %.

Según la fuente: www.eltribunosalta.com.ar, menciona la utilización de los diferentes contenidos nutricionales que tiene el grano de maíz en la digestibilidad y de las aves:

La energía: Es el principal valor nutricional dentro del grano y tiene dos principales orígenes: el almidón y el aceite. El almidón tiene alta digestibilidad en aves (90 a 95 %) y representa el 90 % de la energía, mientras que el aceite contribuye con el restante 10 %. La utilización de los carbohidratos tiene como objetivo mantener las actividades metabólicas y el almacenamiento de energía en forma de glucógeno y grasas.

La proteína: Es utilizada por las aves en diversos procesos metabólicos, siendo los más importantes, desde el punto de vista productivo, la producción de carne y huevos. Existen proteínas de origen vegetal (cereales y oleaginosas) y animal (harina de carne y huesos, harina de pescado, harina de plumas, etc.) que pueden ser utilizadas en nutrición animal. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las fuentes de proteína de origen animal constituyen potenciales riesgos de enfermedades como salmonelosis y encefalopatía espongiforme o "mal de la vaca loca", en bovinos. Por lo tanto, la utilización de proteínas de origen vegetal tiene una gran ventaja en lo que se refiere a seguridad alimentaria.

Las grasas: Son utilizadas en las dietas de aves como fuente de energía y de ácidos grasos. El perfil de los ácidos grasos del aceite utilizado en las dietas de aves determina características importantes en la composición final de los productos para consumo humano. El incremento de ácidos grasos poliinsaturados en la dieta de ponedoras, como el ácido linoleico, determina un aumento en el

tamaño de los huevos, al igual que una mayor concentración de ácidos grasos poliinsaturados Omega 6 y Omega 3.

Xantofila: La presencia de este pigmento en las dietas de aves tiene como objetivo aumentar la pigmentación de la carne y principalmente de la yema de los huevos. En determinados mercados, por característica cultural, el consumidor tiene preferencia por carne de pollo y yema pigmentada, aun a pesar de que esto no traiga ningún beneficio nutricional.

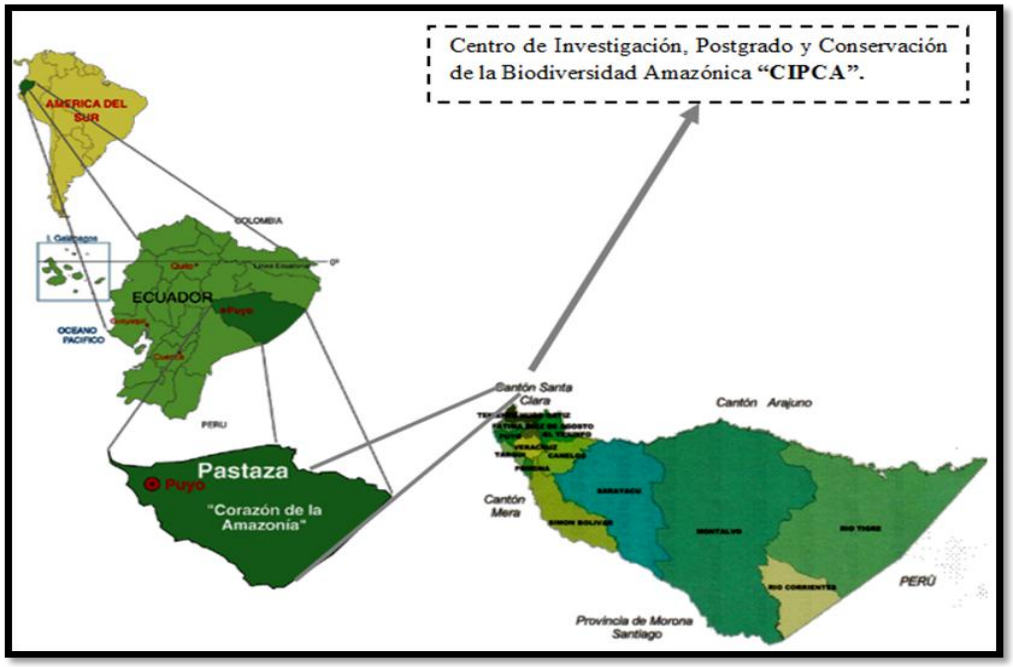
CAPITULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Localización y duración de la investigación.

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el programa didáctico de producción avícola del Centro de Investigación Posgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica (CIPCA), de la Universidad Estatal Amazónica, ubicado en el Km 44 de la vía Puyo-Tena; la misma que pertenece a las dos provincias Napo - Pastaza, Cantón Carlos Julio Arosemena Tola y Santa Clara respectivamente, (Figura 6). El trabajo de investigación tiene una duración de 90 días, comprendidos del mes de agosto a octubre del 2012.

Figura 6: Ubicación del CIPCA, sector de estudio.



Fuente: Plan de manejo Arutam

3.2. Condiciones meteorológicas de la zona objeto de estudio.

Los datos de las condiciones climáticas se tomaron según criterio del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012- 2025 del cantón Santa Clara realizada por el consultor Jorge Bailón. El cual plantea que la zona objeto de estudio, está situado a una altura mínima de 443 msnm y una máxima de 1137 msnm con una temperatura promedio de 24 °C, su clima es tropical húmedo; la precipitación difieren de las dos zonas, en función de la variación de altitud y cohesión de corrientes de masas de aire fríos provenientes de la zona montañosa y de aire caliente proveniente del Río Amazonas, donde la precipitación puede oscilar entre 5.000 a 6.000 mm/año.

3.3. Instalaciones y equipos utilizados para la adecuación y recepción de los pollitos.

Para efectuar la investigación se utilizó un galpón de 40 m^2, la misma cuenta con una infraestructura con piso de cemento, pared de bloque de 0.40m de altura el resto es completada con malla metálica electro soldada de 2m de alto, el techo está provisto de dura techo con una sola caída con estructura metálica, (Figura 7).

Figura 7: Infraestructura del galpón para la cría de pollos Redbro (camperos).



Fuente: foto propia del autor.

3.4. Adecuación del galpón.

Se procedió retirar restos de materiales de la construcción (madera, plástico, papeles, etc.) 15 días antes del ingreso de los pollitos, seguidamente utilizando una escoba y un cepillo plástico se procedió a lavar con agua a presión y cloro las paredes, piso, mallas, puertas, seguido a esto con la ayuda de flameador a gas se hizo una desinfección a calor seco por la parte interna y externa del galpón y la actividad se culminó colocando cortinas al contorno del galpón, (Figura 8).

Figura 8: Limpieza y desinfección del galpón.



Fuente: Foto propia del autor.

Inmediatamente se hizo las instalaciones de comederos capacidad 16 libras y bebederos automáticos, las mismas que fueron elevados 1.60m de alto para ser utilizado desde la segunda semana de vida de los pollitos finalmente colocó la cama a base de cascarilla 15 cm garantizando que éste sea totalmente seco y desinfectado, (Figura 9).

Figura 9: Instalación de comederos y bebederos e ingreso de la cama.



Fuente: Foto propia del autor.

3.5. Recepción de los pollitos bb para la investigación.

Cinco días antes del ingreso de los pollitos, se hizo una desinfección utilizando una bomba de aspersión manual se preparó y dosificó el producto CID-20 que es considerado uno de los desinfectantes contra bacterias, virus y hongos gracias a sus cinco componentes activos:

- Amonio Cuaternario 61, 5 g/L.
- Glutaraldehido 58 g/L.
- Formaldehido 84, 4 g/L.
- Glyoxaly 19, 0 g/L.
- Isopropanol 40,0g/L.

El producto fue utilizado antes del ingreso de las aves con una dosis de 5 ml/L de agua y durante el manejo del mismo con una dosis de 2.5 ml/L de agua en caso de este último se hizo la rotación una vez por semana aplicando por la parte externa e interna del galpón, (Figura 10).

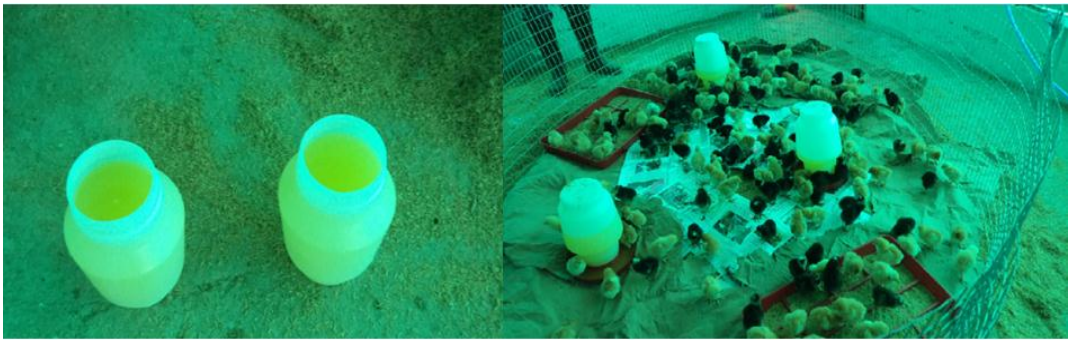
Figura 10: Desinfección interna y externa del galpón.



Fuente: Foto propia del autor.

Faltando 24 horas para el ingreso de los pollitos se adecuo el cerco con malla metálica electro soldada multiuso, se colocó la criadora a una altura de 1.50 m para mejorar la temperatura dentro del galpón. Para evitar que mezcle el alimento con la cascarilla de arroz se colocó periódicos en el piso, finalmente se ubicó comederos de bandeja con alimento balanceado de la fase pre inicial y bebederos manuales de cuatro litros con agua fresca y con vitaminas a una dosis de 1 gramo por cada litro de agua (una cucharadita en un galón de cuatro litros de agua), (Figura 11).

Figura 11: recepción de los pollitos.



Fuente: Foto propia del autor.

La investigación inicio luego de la etapa de levante (29 días) se trabajó con 160 aves de la línea Redbro (camperos) con un peso promedio de 0.84 kg, estableciendo por un periodo de 84 días.

3.6. Equipos utilizados durante la investigación

3.6.1. Calefactores a gas:

Se utilizó un calefactor con una capacidad para 200 pollos, durante los primeros 14 días de vida de los pollitos con el objetivo de aumentar la temperatura en el interior del galpón ofreciendo a las aves una temperatura recomendable para mantener saludables. Se retiró a partir de los 14 días de edad.

3.6.2. Termómetro ambiental:

Este fue ubicado al momento del ingreso de los pollitos al galpón y se mantenía colocado a la altura de las aves con el objetivo de controlar la temperatura, este fue retirado al final de la investigación.

El control de la temperatura dentro del galpón se realizó con el manejo de cortinas durante los primeros días se mantuvo totalmente alzadas las mismas, se logró mantener una temperatura estable de 30 a 32 ºC, posteriormente se fueron bajando

las cortinas durante el día hasta quitarlas por completo al finalizar la tercera semana.

3.6.3. Tanque de agua:

Se utilizó un tanque plástico polietileno cónico tipo vaso con una capacidad de 550 litros la misma que fue utilizado como fuente principal de agua con un pH neutro añadiendo cloro garantizando una cantidad de 3 partes por millón, Cada cuatro días se hacía un vaciado total y una limpieza del tanque principal, (Figura 12).

Figura 12: Almacenamiento y disposición de agua para el galpón de las aves.



Fuente: Foto propia del autor.

3.6.4. Bebederos automáticos:

En las primeras dos semanas de vida de los pollitos se utilizó bebederos de galón manuales de cuatro litros, desde la tercera semana se hizo cambio por los bebederos automáticos que estaba instalados y elevados, a partir de la cuarta semana se utilizó 16 uno para cada unidad experimental asegurando la permanencia del agua, haciendo una limpieza todo los días.

3.6.5. Comederos de plástico tipo tolva:

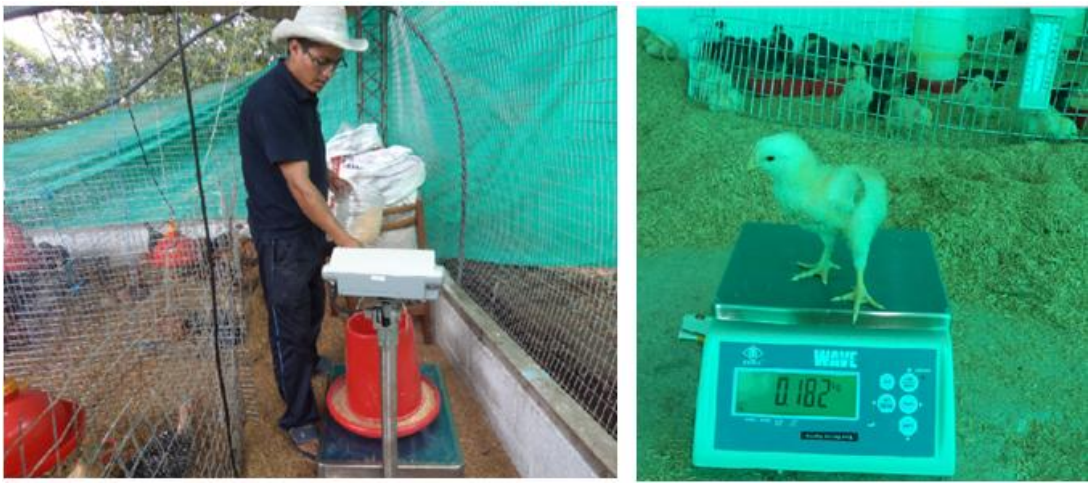
En las primeras dos semanas de vida de los pollitos se utilizó comederos tipo bandeja, luego se hizo un cambio por los comederos tipo tolva (colgantes) con una

capacidad de 16 libras en donde se logró poner a disposición el alimento y con la ventaja de regular la altura en función del crecimiento de las aves. Se utilizó 16 comederos hasta el final de la investigación, uno por cada unidad experimental.

3.6.6. Balanza analítica:

Se utilizó dos balanzas analíticas. Una con una capacidad de 6 kg para controlar el peso de las aves semanalmente y otra con una capacidad de 600 kg para el control de consumo de balanceado y para formular las diferentes raciones objeto a estudio durante el tiempo de la investigación. (Figura 13).

Figura 13: Utilización de la balanza en diferentes actividades.



Fuente: Foto propia del autor.

3.7. Insumos utilizados durante el proceso investigativo como suministro a los pollos Redbro (camperos).

3.7.1. Alimentación.

Balanceado:

El suministro de alimento se lo hizo a voluntad con balanceado para los primeros 29 días se dividía por fases según la etapa de desarrollo de los pollos que fue de la siguiente manera:

Balanceado pre inicial: desde el uno hasta los tres días de edad de los pollitos.

Balanceado inicial: desde el día cuatro hasta 21 días de edad de los pollitos.

Balanceado crecimiento: desde el día 22 hasta 56 días de edad de los pollitos.

Balanceado engorde: desde el día 57 hasta la etapa final de las aves.

Las características nutricionales para cada fase se lo demuestran en la (Tabla 2).

Tabla 2: Contenido nutricional de balanceado.

	Pre inicial	**Inicial**	**Crecimiento**	**Engorde**	**Final**
Proteína cruda (min)	23 %	21 %	20 %	18 %	17 %
Grasa cruda (máx.)	7 %	4 %	5 %	5 %	3 %
Fibra cruda (máx.)	3 %	4 %	4 %	4 %	4 %
Ceniza (máx.)	5 %	5 %	6 %	6 %	7 %
Humedad (máx.)	13 %	13 %	13 %	13 %	13 %

Fuente: Bioalimentar (2012).

Maíz:

A partir de las cuatro semanas (29 días) de edad de los pollitos se dividió el galpón en 16 jaulas con un espacio de 2 m cada uno, donde se alojaron 10 pollitos, el

espacio disponía de comederos y bebederos independientes para cada unidad. Esta división se hizo con malla electro soldada multiuso de 1m de alto para impedir que las aves no se logren pasar de una unidad a otra ya que esto originaría alteración de datos.

Una vez hecha la separación se suministró tres niveles de maíz *(Zea mays)*: 15 % de maíz más 85 % de balanceado, 30 % de maíz más 70 % de balanceado y 50 % de maíz más 50 % de balanceado. Es importante señalar que la ración, mezcla entre el balanceado y maíz se hizo desde la fase de crecimiento y engorde.

La preparación de las raciones se hizo manualmente en función de los tratamientos controlando el peso con una balanza analítica, seguimos los siguientes pasos por ejemplo para la mezcla de 30 % y 70 %; se tomó un saco de balanceado de 40 kg considerando que es el 100 % se procedió hacer una regla de tres, en donde retiramos 12 kg de balanceado y reemplazamos con 12 kg de maíz luego se procedió a una mezcla manual homogénea evitando desperdicios y contacto con el piso, (Figura 14).

Figura 14: Preparación de la mezcla de balanceado más maíz.



Fuente: Foto propia del autor.

3.7.2. Vacunas y medicamentos utilizados.

Mixta:

Está compuesta por Gumboro y Newcastle, se aplicó a los 7 días de edad de las aves, se procedió a hervir el agua durante 10 minutos luego se dejó refrigerar a temperatura ambiente posteriormente se tomó el frasco de 1000 ml del producto se lo disolvió en 10 litros de agua preparada finalmente se puso a la disposición de las aves en diferentes bebederos controlando que todas las aves tengan la posibilidad de beber, (Tabla 3).

Tabla 3: Plan de vacunación aplicado a los pollos Redbro (campero).

EDAD/DÍAS	VACUNA	VÍA DE APLICACIÓN
7	Mixta	Oral (en agua de bebida)
14	Gumboro	Oral (en agua de bebida)
21	Newcastle	Oral (en agua de bebida)

Fuente: Propio del autor.

Gumboro:

Fue suministrado a los 14 días de edad como refuerzo, en agua de bebida siguiendo el procedimiento de la dosificación recomendados, (Figura 15).

Figura 15: Proceso de vacuna contra Gumboro**.**



Fuente: Foto propia del autor.

Newcastle:

Esta enfermedad es conocida como una infección contagiosa que causan desórdenes respiratorio y nervioso, lesiones viscerales y muerte. Contra esto se suministró a los 21 días de edad. De la misma forma se utilizó un frasco de 1000 ml. Se procedió a diluir y finalmente dosificar en 10 litros de agua, (Figura 16).

Figura 16: Vacuna contra Newcastle.



Fuente: Foto propia del autor.

3.7.3. Vitaminas.

Se utilizó vitalizador avícola, en su composición contiene vitamina A, D3 y E con la formula anti stress que es un sólido refuerzo multivitamínico, la misma que fue suministrado en los primeros 20 días de edad de las aves; cinco días antes y después de vacunaciones y desparasitaciones. A una dosis 137.5 gramos de polvo soluble en 550 litros de agua en la fuente de abasto principal para finalmente ser distribuido a cada uno de los bebederos, (Figura 17).

Figura 17: Proceso de suministro de vitamina para los pollos camperos.



Fuente: Foto propia del autor.

3.7.4. Antibióticos.

Se suministró Tilosina en los primeros tres a cinco días de edad de las aves a una dosis de 0.5 a 1.25 gramos de Tilosina por litro de agua de bebida de los mismos.

3.8. Factor y procedimiento del estudio en la investigación.

El factor de estudio es el efecto de la mezcla de 15 % de maíz *(Zea mays)*, más 85 % de balanceado, 30 % de maíz *(Zea mays)*, más 70 % de balanceado y 50 % de maíz *(Zea mays)*, más 50 % de balanceado.

La investigación se efectuó con pollos y pollas de la misma edad, los mismos que iniciaron con un peso promedio de 0.84 kg. Se hizo la separación colocando 10 aves por jaulas cinco pollos y cinco pollas por cada unidad experimental. Para asegurar y evitar que las aves se mezclen al pasar eventualmente de una jaula a otra se procedió a marcar con pintura esmalte color verde en las plumas, situando en diferentes partes del cuerpo de la siguiente manera:

T0: Que corresponde al tratamiento uno que es testigo se marcó ala derecha.
T1: Que corresponde al tratamiento dos se marcó ala izquierda.

T2: Que corresponde al tratamiento tres se marcó en la cabeza.

T3: Que corresponde al tratamiento cuatro se marcó en la pata, (Figura 18).

Figura 18: Proceso de señalización para los diferentes tratamientos.



Fuente: Propia del autor.

3.9. Tratamientos utilizados en la investigación.

El experimento se efectuó con cuatro tratamientos:

1. **Tratamiento T0:** 100 % balanceado (testigo).
2. **Tratamiento T1:** 85 % balanceado comercial más 15 % de maíz *(Zea mays).*
3. **Tratamiento T2:** 70 % balanceado comercial más 30 % de maíz *(Zea mays).*
4. **Tratamiento T3:** 50 % balanceado comercial más 50 % de maíz *(Zea mays).*

3.10. Diseño experimental.

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos y cuatro observaciones por cada tratamiento, conformándose 16 unidades experimentales. Donde cada unidad experimental tuvo una superficie de 2 m^2 en el cual se utilizó 10 aves por cada tratamiento para un total de 40 aves por tratamiento.

3.11. Mediciones experimentales del pollo campero

3.11.1. Variables productivas

- Consumo de alimento.
- Ganancia de peso semanal y final.
- Conversión alimenticia.
- Porcentaje de mortalidad.

3.11.2. Variable económica

- Relación Beneficio Costo (B/C).

3.11.3. Análisis estadístico

Se aplicó análisis de Varianza, distribución de Tukey al 5%. Los cálculos se realizaron en el programa estadístico SPSS.

CAPITULO IV

4. RESULTADO Y DISCUSIÓN

En base a los datos obtenidos en la investigación se discuten los siguientes parámetros:

4.1. Consumo de alimento reemplazando el balanceado (crecimiento y engorde) por el 15 %, 30 y 50 % de maíz *(Zea mays)*.

El análisis de varianza (Tabla 4), para el Consumo de Alimento, no presenta diferencias para los tratamientos estudiados a los 84 días de edad de los pollos Redbro (camperos).

Tabla 4: Análisis de varianza para el consumo de alimento en (kg).

F.V.	SC	gl	CM	F	Sig.
Modelo corregido	1.71[a]	3	.573	1.59	243
Intercepto	1743.48	1	1743.48	4844.23	000
tratamiento	1.718	3	.573	1.592	243
Error	4.31	12	.360		
Total	1749.51	16			
Total corregido	6.03	15			

Fuente: Evaluación propia del autor.

No demuestran diferencias en cuanto al consumo de alimento para todos los tratamientos estudiados, la misma que para la última semana (84 días) de edad de las aves, estos consumen un promedio de 10.30 kg de alimento en 10 pollos que compone la unidad experimental en 7 días.

La prueba de Tukey al 5% aplicada para los tratamientos para el consumo de alimento (Tabla 5) no presenta rangos de diferencias para los tratamientos estudiados.

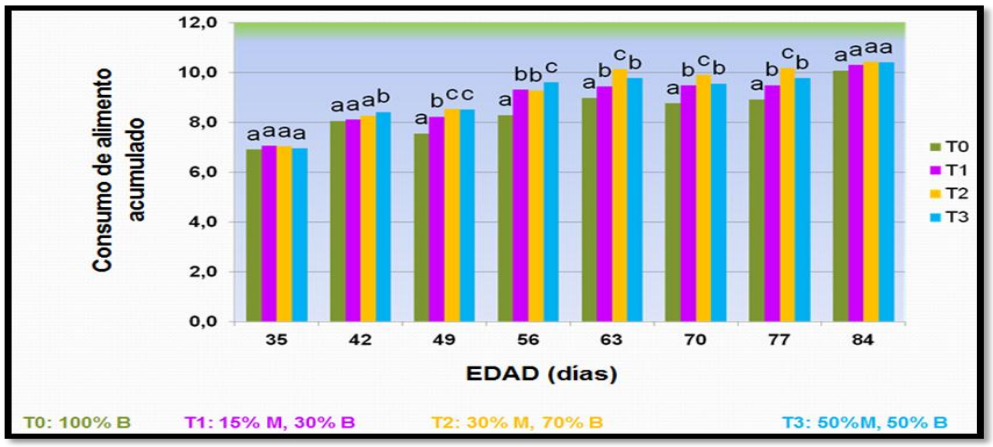
Tabla 5: Comparación de las medias del consumo de alimentos en cada tratamiento evaluado al 95 % de Tukey.

	Tratamientos	Observaciones	Subconjuntos
			1(a)
Tukey	**(T0)**	4	6.9125
	(T3)	4	6.9525
	(T2)	4	7.0350
	(T1)	4	7.0525
	Sig.		.546

Fuente: Evaluación propia del autor.

En la Figura 19 se demuestra gráficamente el consumo de alimento desde 35 a 84 días de edad de las aves que perduró la investigación.

Figura 19: Consumo de alimento semanal de los pollos camperos, durante el periodo de la investigación.



Fuente: Evaluación propia del autor.

El consumo de alimentos semanal de los pollos para cada uno de los tratamientos estudiados fue aplicado a una dosis de 2 Kg diarios para cada una de las observaciones, esto fue aplicado en horas de la mañana estableciendo un horario fijo y aplicando una dosis semanal de 14 Kg de alimento por unidad.

Se observa que hasta los 35 días no existe rangos de diferencias para los tratamientos estudiados en cuanto al consumo semanal de alimento, a partir de los 42 días, se puede observar que comienza a marcarse la diferencia entre los tratamientos estudiados con relación al consumo de alimento, siendo notable la diferencia entre tratamientos a partir de los 49 hasta los 77 días, observándose que el tratamiento (T2), con más consumo de alimento corresponde a la mezcla de 30 % de maíz con 50 % de balanceado, para un total de 10.5 kg de alimento consumido en 10 aves en esta semana (77 días de edad).

A los 84 días de edad todos los tratamientos consumieron la misma cantidad de alimento. Estos resultados tiene gran importancia, producto a que los pollos camperos permanecieron todo el tiempo en el galpón hasta los 84 días, con un total de 10 pollos cada unidad experimental con una superficie total de 2 m^2 , los cuales se adaptaron muy bien al consumo de mezcla de balanceado y maíz según las proporciones establecidas para cada uno de los tratamientos, no correspondiendo con los resultados obtenidos por Quiles y Hevia (2004), los cuales mencionan que la cría del pollo campero se basa en un sistema de explotación semi-extensivo donde los animales durante el tiempo del proceso productivo permanece un determinado tiempo en el galpón con una densidad de 11 pollos/m^2 dentro del galpón y luego accede al espacio exterior ocupando un especio de 0,5 pollos/ m^2

Los pollos recibieron el pienso divididos en cuatro fases. El pre inicial con 23 % de proteína; el pienso inicial con 21 % de proteína fue suministrado a partir del día cuarto hasta los 21 días de edad; el pienso de crecimiento con 20 % de proteína se suministró a partir de 22 hasta 56 días y el pienso de engorde con 18 % de proteína desde el día 57 hasta el día 84 etapa final de la investigación.

4.2. Ganancia de peso semanal con el uso de balanceado y maíz *(Zea mays)* en la alimenticia diaria de pollos Redbro (camperos).

En las dos primeras semanas de la investigación 35 a 42 días de edad de las aves no se demuestran rangos de diferencias en cuanto a la ganancia de peso semanal.

Análisis de varianza (Tabla 6), para la ganancia de peso semanal no presentan rangos de significancia estadística a los 35 días de edad.

Tabla 6: Análisis de varianza para la ganancia de peso vivo en (kg) a los 35 días de edad.

F.V.	SC	gl	CM	F	Sig.
Modelo corregido	000[a]	3	000	000	1.000
Intercepto	25.705	1	25705	99502.839	000
TRATAMIENTO	000	3	.000	000	1.000
error	003	12	000		
Total	25.708	16			
Total corregido	003	15			

Fuente: Evaluación propio del autor.

En la Tabla 7 se demuestra rangos de diferencias de la ganancia de peso vivo a los 35 días de edad al 95 % de Tukey.

Tabla 7: Comparación de la ganancia de peso vivo semanal en (kg) a los 35 días de edad para cada tratamiento estudiado, al 95 % de Tukey.

	tratamientos	Observaciones	Subconjuntos
			1 (a)
Tukey	(T2)	4	1.2675
	(TO)	4	1.2675
	(T1)	4	1.2675
	(T3)	4	1.2675
	Sig.		1.000

Fuente: Evaluación propia del autor.

Se demuestra rango de diferencia para cada tratamiento a los 35 días de edad las mismas que todos los tratamientos se ubican en el rango (a), no demuestran rangos de diferencias para cada uno de los tratamientos estudiados.

A partir de los 49 días de edad de las aves se demuestran rangos de diferencias hasta los 84 días de edad final de la investigación en cuanto a la ganancia de peso vivo semanal en (Kg).

Análisis de varianza (Tabla 8), para la ganancia de peso vivo semanal en (kg) presentan rangos de diferencias para cada uno de los tratamientos estudiados a los 49 días de edad.

Tabla 8: Análisis de varianza para la ganancia de peso vivo en (kg) a los 49 días de edad.

F.V.	SC	gl	CM	F	Sig.
Modelo corregido	.237	3	.079	43.000	.000
Intercepto	61.819	1	61.819	33681.129	.000
tratamiento	.237	3	.079	43.000	.000
Error	.022	12	.002		
Total	62.078	16			
Total corregido	.259	15			

Fuente: Evaluación propia del autor.

Los rangos de diferencias en cuanto a la ganancia de peso vivo en (Kg) a los 49 días de edad para todos los tratamientos estudiados, se nota que el tratamiento (T2) sumando un peso vivo total de 2.15 kg con una ganancia semanal de 0.34 Kg para esta fecha.

En la Tabla 9 se demuestra rangos de diferencias de la ganancia de peso vivo a los 49 días de edad al 95 % de Tukey.

Tabla 9: Comparación de la ganancia de peso vivo semanal en (kg) a los 35 días de edad para cada tratamiento estudiado, al 95 % de Tukey.

	tratamientos	**Observaciones**	**Subconjuntos**		
			1 **(a)**	2 **(b)**	3 **(c)**
Tukey	**(T3)**	4	1.8125		
	(T1)	4		1.9375	
	(T0)	4		1.9600	
	(T2)	4			2.1525
	Sig.		1.000	.878	1.000

Fuente: Evaluación propia del autor.

Se demuestran rangos de diferencias para cada uno de los tratamientos estudiados al 95 % de Tukey a los 49 días de edad las mismas que: el tratamiento (T3) ubica en el rango a, los tratamientos (T0), (T1) ubican en el rango b y el tratamiento (T2) en el rango c con más ganancia de peso vivo (2.15 kg); demostrando diferencias para cada uno de los procedimientos estudiados.

A los 84 días de edad de las aves, final de la investigación igualmente demuestran rangos de diferencias en cuanto a la ganancia de peso vivo semanal en (Kg).

Análisis de varianza (Tabla 10), para la ganancia de peso vivo semanal en (kg) presentan rangos de diferencias para cada uno de los tratamientos estudiados a los 84 días de edad.

Tabla 10: Análisis de varianza para la ganancia de peso vivo en (kg) a los 84 días de edad.

F.V.	SC	gl	CM	F	Sig.
Modelo corregido	1.626	3	.542	56.561	.000
Intercepto	277.806	1	277.806	28994.709	.000
tratamiento	1.626	3	.542	56.561	.000
Error	.115	12	.010		
Total	279.546	16			
Total corregido	1.741	15			

Fuente: Evaluación propia del autor.

En la Tabla 10 se demuestran estadísticamente rango de diferencias en cuanto a la ganancia de peso vivo en (Kg) a los 84 días de edad para todos los tratamientos estudiados; la misma el tratamiento (T2) sumando un peso vivo total de 4.68 kg con una ganancia semanal de 0.22 Kg para esta fecha.

Tabla 11: Comparación de la ganancia de peso vivo semanal en (kg) a los 84 días de edad para cada tratamiento estudiado, al 95 % de Tukey.

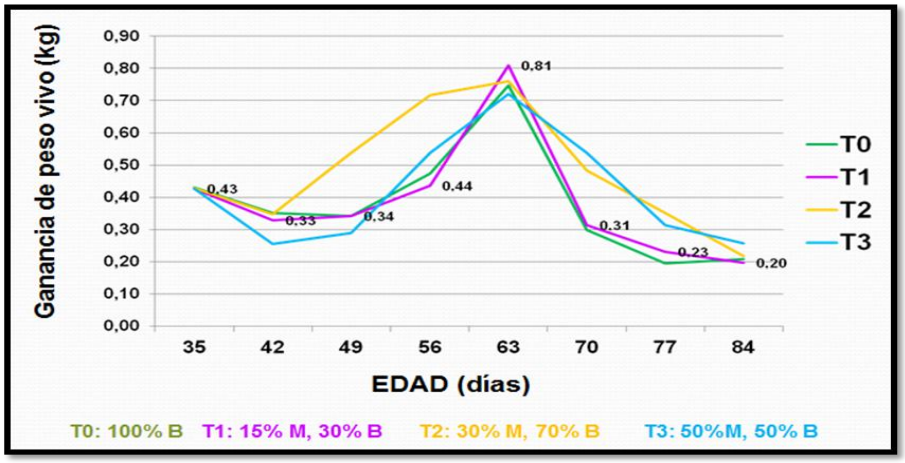
	tratamientos	Observaciones	Subconjuntos		
			1 **(a)**	2 **(b)**	3 **(c)**
Tukey	**(T0)**	4	3.8850		
	(T1)	4	3.9200		
	(T3)	4		4.1800	
	(T2)	4			4.6825
	Sig.		,956	1,000	1,000

Fuente: Evaluación propia del autor.

Las diferencias para los tratamientos estudiados al 95 % de Tukey a los 84 días de edad son:

Los tratamientos (T0), (T1) ubican en el rango a, el tratamiento (T3) en el rango b y el tratamiento (T2) en el rango c con más ganancia de peso vivo (4.68 kg); demostrando rangos de diferencias para cada uno de los tratamientos estudiados.

Figura 20: Comparación de la ganancia de peso vivo semanales para cada tratamiento estudiado, al 95 % de Tukey.



Fuente: Evaluación propia del autor.

La investigación inicio a los 28 días de edad de las aves con un peso promedio de 0,84 kg. Hasta los 35 días de edad se observa que no existe diferencia significativa entre los tratamientos estudiados, dando una ganancia de peso para esta semana de 0,43 kg para un peso promedio de 1.27 kg.

A los 42 días el comportamiento entre los tratamientos fue similar, alcanzando a pesar cada ave 1,62 Kg aproximadamente con una ganancia de peso entre 0,33 a 0,35 kg para esta semana, siendo el tratamiento (T3) de 50 % de balanceado más 50 % de maíz el de más bajo resultado con una ganancia de peso semanal de 0,26 Kg.

A partir de los 49 hasta los 63 días el tratamiento de mejor resultado correspondió al de (T2), 30 % de maíz y 70 % de balanceado con una mayor estabilidad en cuanto a este parámetro con una ganancia de 0,76 Kg y un peso total de 3,63 kg con similar comportamientos para los demás tratamientos estudiados, es decir que

la mayor ganancia de peso para estas aves lo alcanzan a los 63 días, en dependencia al tipo de alimento que se le aplique. Observándose que posteriormente a partir de los 70 hasta los 83 días la ganancia de peso para el mejor tratamiento oscila entre 0,48 a 0,22 Kg, estos resultado demuestra que a partir de los 63 días estas aves pueden alcanzar un peso de 8 libras promedios, alcanzando su madurez fisiológica para completar su ciclo biológico y por ende realizar el proceso de faenado y su comercialización.

Los tratamientos de más bajo peso fueron: El (T1) donde se realizó una mezcla de 15 % de maíz más 85 % de balanceado y el (T0) testigo sin la aplicación de maíz como suplemento del balanceado.

Estos resultado pudo estar dado por una mezcla adecuado de las diferentes formulaciones de la dieta a base de balanceado y masi. Hace si observo en el tratamiento (T2) 30 % de maíz más 70 % de balanceado mejores resultados, debido a que estas especies, tiene como característica de adaptarse muy bien a la sustitución del balanceado, por maíz, soya y otros granos, además que en condiciones de vida libre a partir de los de los 35 días, estas aves se puede alimentar de insectos, hierbas y forrajes para cada área, en el cual ellos se están adaptando o criando, coincidiendo con lo planteado por Beyer (2006), que para la alimentación de todo tipo de aves de corral requieren de una dieta con alto porcentaje de granos que provean en la ración diaria de proteína y energía, siendo los principales granos: maíz, trigo, cebada, arroz y sorgo a lo que pueden ser sustituidos por los concentrados comerciales.

4.3. Ganancia de peso vivo final con el uso de balanceado y maíz *(Zea mays)* en la alimenticia diaria de pollos Redbro (camperos).

El análisis de varianza (Tabla 12), para la ganancia de peso vivo de los pollos camperos se demuestra rangos de diferencias para para los tratamientos estudiados

Tabla 12: Análisis de varianza para la ganancia de peso vivo semanal en (kg) a los 12 semanas (84 días de edad).

F.V.	SC	gl	CM	F	Sig.
Modelo corregido	1.626	3	.542	56.561	.000
Intercepto	277.806	1	277.806	28994.709	.000
Tratamiento	1.626	3	542	56.561	.000
Error	.115	12	010		
Total	279.546	16			
Total corregido	1.741	15			

Fuente: Evaluación propia del autor.

En la (Tabla 13), se demuestra los rangos de diferencias para la ganancia de peso vivo final de los pollos Redbro (camperos) 12 semanas 984 días) estudiado, al 95 % de Tukey.

Tabla 13: Comparación de la ganancia de peso vivo final 12 semanas (84 días) para cada tratamiento estudiado, al 95 % de Tukey.

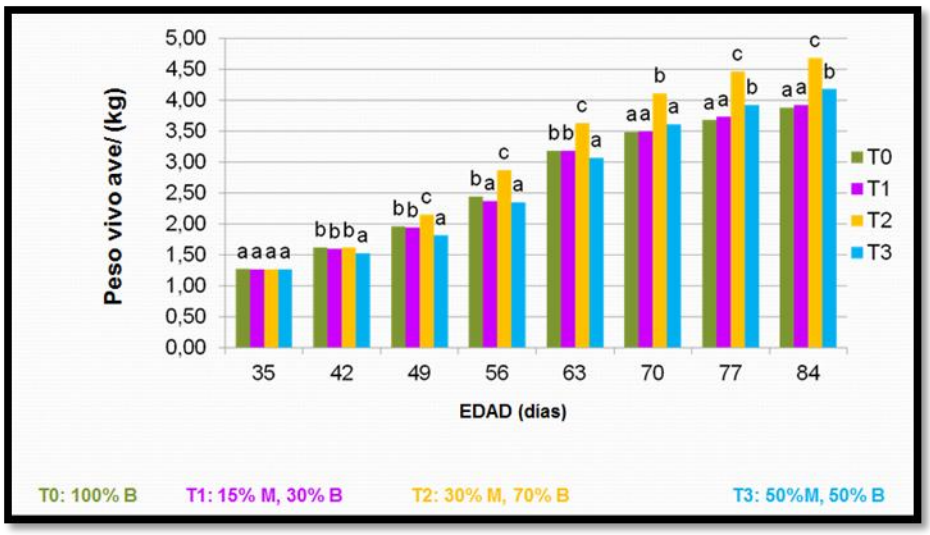
	Tratamiento	Subconjunto		
		1 (a)	2 (b)	3 (c)
Tukey	(T0)	3.8850		
	(T1)	3.9200		
	(T3)		4.1800	
	(T2)			4.6825
	Sig.	.956	1.000	1.000

Fuente: Evaluación propio del autor.

La prueba de Tukey al 5% aplicada a las interacciones para la ganancia de peso vivo final Tabla 13, presentan rangos: a, b, c; donde los tratamientos (T0), (T1) ubican en el rango a, con un peso vivo final de 3.88 kg y 3.92 kg respectivamente seguido a esto tenemos el tratamiento (T3) que ubica en el rango b con un peso vivo final de 4.18 kg, y el tratamiento (T2) se ubica en el rango c con un peso vivo de 4.68 kg superior al resto de los tratamientos y incluso al testigo.

En la Figura 21 demuestra que existe diferencia significativa entre las medias de todos los tratamientos estudiados en cuanto a la ganancia de peso vivo durante todo el experimento, siendo el tratamiento (T2) 30 % de maíz y 70 % de balanceado el de mayor ganancia de peso alcanzado durante la investigación.

Figura 21: Comparación de la ganancia de peso vivo final 12 semanas (84 días) para cada tratamiento estudiado, al 95 % de Tukey.



Fuente: Evaluación propio del autor.

En la Figura anterior se demuestran los resultados obtenidos en el experimento relacionado con la ganancia de peso vivo en pollos Redbro (camperos), en función de los tratamientos utilizados hasta los 84 días de edad.

Desde el día 28 hasta los 42 días de edad no existen diferencias significativas en la ganancia de peso; desde el día 42 hasta los 84 días de edad se demuestra diferencias superando el tratamiento (T2) donde se aplicó el 30 % de maíz y 70 de balanceado.

4.4. Conversión alimenticia con el uso de balanceado y maíz *(Zea mays)* en la alimenticia diaria de pollos Redbro (camperos).

El análisis de varianza (Tabla 14), para la conversión alimenticia de los pollos (camperos) se demuestra rangos de diferencias para para los tratamientos estudiados.

Tabla 14: Análisis de varianza para la conversión alimenticia 12 semanas (84 días) final de la investigación (kg).

F.V.	SC	gl	CM	F	Sig.
Modelo corregido	43.285	3	14.428	2.297	.130
Intercepto	604.176	1	604.176	96.198	.000
Tratamiento	43.285	3	14.428	2.297	130
Error	75.367	12	6.281		
Total	722.829	16			
Total corregido	118.652	15			

Fuente: Evaluación propia del autor.

La prueba de Tukey al 5% aplicada para los tratamientos en cuanto a la conversión alimenticia (Tabla 15) que presentan rangos de diferencias.

Tabla 15: Comparación de la conversión alimenticia final de la investigación al 95 % de Tukey.

	Tratamiento	**Observaciones**	**Subconjunto**		
		4	**1 (a)**	**2 (b)**	**3 (c)**
Tukey	(T3)	4	4.0600		
	(T2)	4	5.6425		
	(T0)	4		6.2400	
	(T1)	4			8.6375
	Sig.		1.000		

Fuente: Evaluación propia del autor.

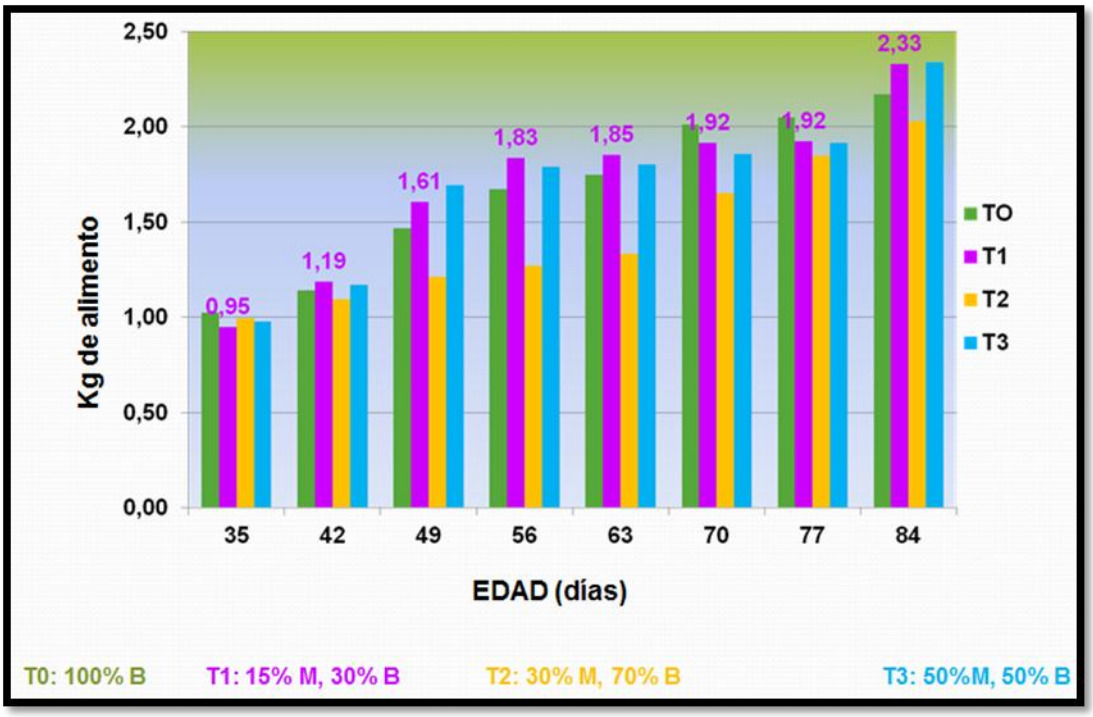
La comparación al 95 % de Tukey se presenta en la Tabla anterior demuestra que la mejor conversión alimenticia se asume en el tratamiento (T2).

Como se observa en la Figura 22 existe rangos de diferencias entre las medias de los tratamientos estudiados en cuanto a la conversión alimenticia durante todo el experimento, observándose que hay una mayor conversión de alimento hasta los 63 días en el tratamiento (T2) donde se aplicó el 30 % de maíz y 70 % de balanceado, siendo este indicador inversamente proporcional a la ganancia de peso.

Para los tratamientos (T1) y (T0) 15 % de maíz y 85 % de balanceado y el testigo respectivamente fue el de menor conversión de alimento y por ende en de menor ganancia de peso.

En la Figura 22, se presenta la mortalidad de pollos camperos al final de la investigación representando mínimas cantidades de aves muertas por tratamientos; se puede observar que los tratamientos de mejor resultado fueron el (T2) el 30 % de maíz con70 % de balanceado y (T3) donde se aplicó 50 % de balanceado más 50 % de maíz con cero mortalidad para estos tratamientos.

Figura 22: Comparación de los tratamientos en cuanto a conversión alimenticia durante todo el experimento, 95 % de Tukey.



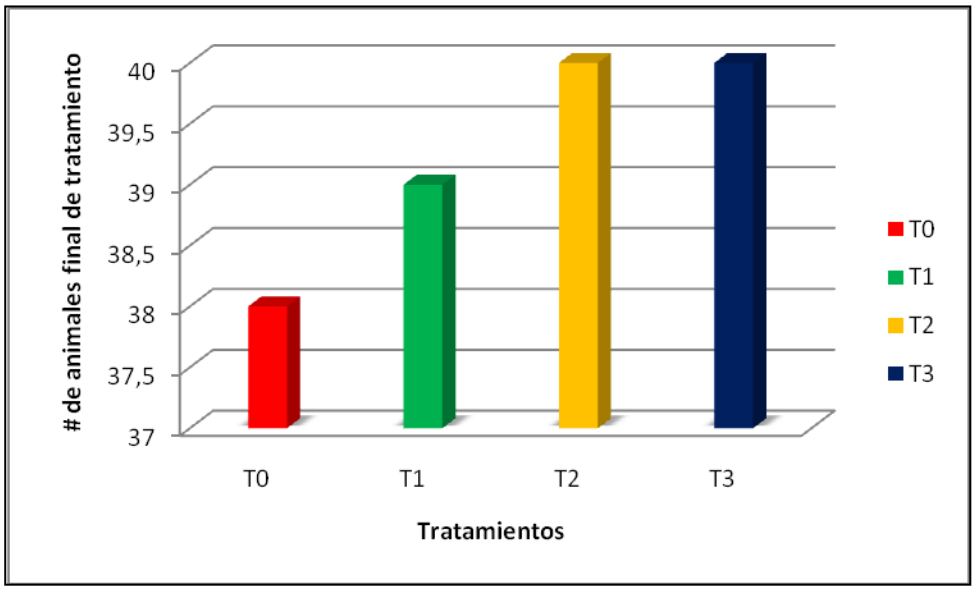
Fuente: Evaluación propia del autor.

4.5. Porcentaje de mortalidad de los pollos Redbro (camperos) en el experimento.

Hay que resaltar que durante toda la investigación se ha obtenido pequeñas cantidades de aves muertas para los tratamientos estudiados en sentido general la mortalidad es baja, contando con un total de tres aves muertas, representando un 1,8 % de aves muerta con relación a la muestra de la investigación, donde dos aves correspondió al tratamientos (T0) testigo y una ave, para el tratamiento (T1) donde se aplicó el 15 % de maíz y 85 % de balanceado.

En la Figura 23 se demuestra la comparación de los tratamientos estudiados en base al porcentaje de mortalidad.

Figura 23: Comparación entre los tratamientos en cuanto al porcentaje de mortalidad.



Fuente: Evaluación propia del autor.

Estos resultado han demostrado el buen manejo que se realizó durante toda la investigación a estas aves, manteniendo un control adecuado desde el punto de vista sanitario, aplicando correctamente las vacunas, desinfección periódica del galpón, además de mantener una temperatura adecuada dentro de la nave y suministrando un apropiado consumo de agua y calidad de la misma, estas actividades se efectuaron según indicaciones de (Vargas, 2006).

Estos resultados coincide con lo planteado por Molero *et al.*, (2001), que considera que la mortalidad de las aves en un galpón, por encima del 4 % repercuten económicamente en la producción, consecuentemente se determina que una mortalidad de 1,8 % estamos dentro de los parámetros que no implica económicamente para el lote en explotación.

4.6. Análisis de relación Beneficio Costo.

4.6.1. Relación beneficio costo.

Para sacar el cálculo de relación beneficio costo se ha establecido un periodo de producción de cinco años con una producción de 480 aves anual divididos en tres lotes constatando cada lote con una producción de 160 aves, las mismas que demorarían un periodo de tres meses y un mes de descanso entre un lote y otro.

Para calcular los ingresos anuales se ha tomado el peso promedio que tenía las aves en la última semana de la investigación aproximadamente de ocho libras, ha esto se ha puesto un precio de dos dólares la libra, logrando a tener un ingreso de 7743.871 dólares considerando 2 % de mortalidad.

Es importante demostrar que el flujo neto para el año cero 5191.20 USD. Se considera todo los costos invertidos en cuanto a la infraestructura, materiales, equipos anexo 4. Para calcular los costos de inversión se ha tomado como referencia la inversión que se ha hecho para producir las 160 aves con un total de 2058.75 dólares a esto se ha triplicado los tres lotes que se va producir en el año sumando un total de 6176.25 dólares de inversión anual, (Tabla 16).

Tabla 16: Cálculo de Relación Beneficio Costo de pollos Redbro (camperos).

R B C						
AÑO	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	∑
T. INGRESO	7743.871	7743.871	7743.871	7743.871	7967.742	38943.226
T. COSTO	6176.25	6176.25	6176.25	6176.25	6176.25	30881.25
	1.25381	1.25381	1.25381	1.25381	1.29006	6.30532
						5
R B C						1.26

Fuente: Evaluación propia del autor.

Se demuestra en la Tabla anterior el cálculo de Relación Beneficio costo en donde se demuestra que por cada dólar invertido, se recupera 26 centavos del dólar en donde el proyecto no genera ingresos económicos en grandes cantidades.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- Se demostró que no existe rangos de diferencias en cuanto al consumo del alimento para los tratamientos estudiados.
- Se constató que hasta 63 días de edad con el tratamiento (T1) se lograron mejores resultados en cuanto a la ganancia de peso semanal.
- Se logró la mejor ganancia de peso vivo final y la conversión alimenticia con el tratamiento (T2).
- Se obtuvo cero % de mortalidad en los tratamientos (T2) y (T3).
- En cuanto al relación beneficio costo no es satisfactorio se recupera 26 centavos por cada dólar invertido.

5.2. Recomendaciones

- Utilizar una mezcla con una proporción de 30 % de maíz y 70 % de balanceado comercial que ha demostrado mejores resultados en la alimentación de pollos Redbro (camperos) durante la investigación en cuanto a la ganancia de peso, conversión alimenticia y la mortalidad.
- Utilizando el tratamiento (T2) hacer ensayos de pastoreo aprovechando diferentes especies forrajeras de la zona.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. AVIAGEN. (2010), Manual de manejo del pollo de carne, USA.

2. Barbado, J. Lutmanm, R. Martínez, R. (2004). cría de aves. gallinas ponedoras y pollos parrilleros. Editorial Albatros, Primera Edición. Argentina. p.105.

3. Beyer, S. (2006). Estrategias de formulación, requisitos de procedimiento y valor nutricional para la alimentación de pollos de engorde, gallinas ponedoras y pavos. Department of animal Sciences and Industry, Kansas State University 130 call Hall. EE.UU. p. 15.

4. Canet, Z. (2009). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA. publicado. www.inta.gob.ar.

5. COBB. (2005) Guía de manejo del pollo de engorde, Arkansas, USA.

6. Chávez, S. (2000). Valoración energética del maíz en la dieta de las aves. Brasil. p. 9.

7. Departamento de ciencias agropecuarias. ESPE. Sto. Domingo de los Colorados. p. 54-59.

8. Díaz, E. (1992). Alimentación de pollitos semirústicos con pienso criollo. Revista divulgativa en internet. La agricultura tecnológica de punta. Israel.

9. Evans, T. (2012). Tendencias avícolas mundiales. el sitio avícola. www.la-avicultura-incrementa-su-cuota-en-la-produccian-mundial-de-carne. EE.UU.p.5.

10. Fernández, E. (2000). Crianza avícola alternativa con pollos camperos. Parte I. artículo publicado en internet foro. www.crianza-avicola-alternativa-pollos-camperos-parte(linea1). Comunidad Educativa Mundial.

11. Fernández, V. María, V. Marso, A. (2003). Instituto Universitario de Ciencia y la Salud. Investigación. Estudio de la carne de pollo en tres dimensiones: valor nutricional, representación social, y formas de preparación. Buenos Aires. p. 11.

12. García, (2005). Avicultura ecológica y de carne. experiencias en manejo de las aves y comercialización de productos. Barcelona España. p. 22.

13. Guerra, M. (2011). Manual tecnológico para la cría de aves. Reproductores camperos reproductores semirrústicos y sus reemplazos. INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AVÍCOLA. Habana. Cuba. p. 112.

14. Godínez, D. (2006). Crianza avícola alternativa con pollos camperos. Parte I. Australia. 3.

15. Hubbard, (2007). Evaluación del comportamiento zootécnico del pollo karioko bajo pastoreo con diferentes especies forrajeras. Tesis de grado.

16. INTA, (2004). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Subproductos de avicultura para el aprovechamiento animal. www.inta.gov.ar. Argentina. p.8.

17. Lesson, S. Summers, D. John, J. Diaz Gonzalo. (2000). Crianza avícola alternativa con pollos camperos. Parte I. artículo publicado en internet foro. www.crianza-avicola-alternativa-pollos-camperos-parte(linea1). Comunidad Educativa Mundial.

18. León, X. Yumbla, M. Bravo, E. Cherrez, C. Vogliano S. (2010). El agronegocio en el Ecuador el caso de la cadena del maíz y la empresa Pronaca. Quito, Ecuador. p.114.

19. Martin, E. (2008). cría de pollos camperos, capones y pulardas. EE.UU. p.

20. Molero, C. Rincón, I. y Perozo, F. (2001), Factores de confort. Galpones controlados. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Venezuela. Informe de Postgrado. 70p.

21. Morley, (2012). Evaluación del suministro de maíz o de DDGS a las gallinas para forzar su moda. Artículo científico. SUCAME. Barcelona.

22. Nilipour, A. (2003). cuatro pilares de manejo de los pollitos. manejo en los primeros días de vida. www.engormex.com. articulo técnico.

23. Novartis, S. (1997). Importancia del maíz en la alimentación humana, animal e industria. tierra de maíz. www.importancia-del-maiz-en-la-alimentacion-humana-y-animal. Guatemala. p.11.

24. Olivas (2010). Cría de pollo campero. avicultura foro genética y reproducción. Nicaragua. p. 11.

25. Orellana, J. (2009). El gremio avícola nacional sus acciones, incidencias de las mismas y la necesidad del fortalecimiento gremial. Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador, (CONAVE). Ecuador. p. 11.

26. Rossini, M. (2011). Efecto del suministro de maíz (Zea mays) en las horas más calurosas del día sobre variables productivas y hematológicas en

pollos suplementados con electrolitos en agua. Departamento de Sanidad Animal. Venezuela.

27. Simianer (2007). Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura FAO. Revisión de desarrollo avícola. genética y cría de aves de corral en los Países en desarrollo. Australia. p. 3.

28. Togra, J. (2004). crianza de pollitos Broilers con dos tipos de alimento. Avicultura. www.importancia-de-la-avicultura. Ecuador.p.3.

29. Vargas, P. (2005). Puntos claves para el éxito en pollos de engorde. Ecuador. p. 8.

30. Walter, B. Santos, G. Judy, M. Mylene, H. Héctor Z. (2008). Crianza de aves de corral. ADRA. agencia adventista para el desarrollo y recursos asistenciales. Perú. p. 36.

31. Zarate, C. Cuadros, S. Gutiérrez, L. Rodríguez Alba. (2009). Producción de pollos de engorde. Technological fitec. técnico en gestión agropecuaria emprendimiento. Santander. Colombia. 2009. p. 13.

6.1. ANEXOS

Anexo 1: Registro de la ganancia de peso

			Error	Límite	Límite
Tratamientos	**Casos**	**Media**	**Est.**	**Inferior**	**Superior**
T0	160	0.380625	0.0079197	0.365103	0.396147
T1	160	0.385375	0.0079197	0.369853	0.400897
T2	160	0.480187	0.0079197	0.464665	0.49571
T3	160	0.417375	0.0079197	0.401853	0.432897

Anexo 2: Registro de conversión alimenticia

			Error	Límite	Límite
Nivel	**Casos**	**Media**	**Est.**	**Inferior**	**Superior**
MEDIA GLOBAL	640	2,89855			
Tratamientos					
T0	160	3,27231	0,1826	2,91442	3,6302
T1	160	3,31569	0,1826	2,9578	3,67358
T2	160	2,38906	0,1826	2,03117	2,74695
T3	160	2,61712	0,1826	2,25924	2,97501

Anexo 3: Registro de la mortalidad

	DIAS								
TRATAMIENTOS	**35**	**42**	**49**	**56**	**63**	**70**	77	**84**	**TOTAL**
T0	1	0	0	0	0	0	0	1	**2**
T1	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**
T2	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
T3	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
TOTAL									**3**

Anexo 4: depreciación de la infraestructura, herramientas y equipos.

DEPRECIACION					
ACTIVOS	**VALOR**	**VIDA UTIL**	**DEP. ANUAL**	**MANTENIMIENTO**	**VALOR RESIDUAL**
infraestructura	2,070.00				
Herramientas	1,860.50	10.00	186.05	186.05	186.05
Equipo de computación	1,260.70	3.00	37.82	126.07	37.82
TOTAL	**5,191.20**		**223.87**	**312.12**	**223.87**

Anexo 5: obtención de la utilidad neta.

UTILIDAD					
	AÑOS				
DESCRIPCION	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
INGRESOS	7,520.00	7,520.00	7,520.00	7,520.00	7,520.00
COSTOS FIJOS	6,176.25	6,176.25	6,176.25	6,176.25	6,176.25
UTILIDAD BRUTA	1,343.75	1,343.75	1,343.75	1,343.75	1,343.75
DEPRECIACIONES	223.87	223.87	223.87	223.87	223.87
UTILIDAD NETA	-	951.90	951.90	951.90	951.90