UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

"EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS RACIONES ALIMENTICIAS EN EL ENGORDE DE CUYES MEJORADOS"

Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria.

AUTOR

Segundo Luis Calo Quinaucho

DIRECTOR

Dr. Alfonso Saraguro Martínez

LOJA – ECUADOR

2014

APROBACIÓN

"EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS RACIONES ALIMENTICIAS EN EL ENGORDE DE CUYES MEJORADOS"

Presentado al tribunal de grado como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

APROBADA

Loja 06 de junio del 2014

Ing. Julio Arévalo Camacho Mg. Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. José Venildo Sarango Cuenca
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Lolyta Hualpa Lima Mg.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN

Dr. Alfonso Saraguro Martínez, Mg. Sc

DIRECTOR DE TESIS Y DOCENTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de investigación titulado: **"EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS RACIONES ALIMENTICIAS EN EL ENGORDE DE CUYES MEJORADOS"** ejecutado por el egresado SEGUNDO LUIS CALO QUINAUCHO previo a la obtención del título de ingeniero en ADMINISTACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA ha sido prolijamente revisado y culminado por lo que se le autoriza su presentación.

Loja, 06 junio del 2014

.....

Dr. Alfonso Saraguro Martínez, Mg. Sc

DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Segundo Luis Calo Quinaucho declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el repositorio institucional- biblioteca- Virtual

AUTOR: Segundo Luis Calo Quinaucho

FIRMA.....

CÉDULA. 1718149972

FECHA: Loja 06 junio 2014

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

Segundo Luis Calo Quinaucho, declaro ser el autor de la tesis titulada: **"EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS RACIONES ALIMENTICIAS EN EL ENGORDE DE CUYES MEJORADOS",** como requisito para optar el grado de: Ingeniero en Administración y Producción Agropecuario, autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre todos la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital institucional

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

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

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 06 días del mes de junio del dos mil catorce, firma el autor.

Firma: .....

Autor: Segundo Luis Calo Quinaucho

Cédula: 1718149972

Dirección: Alluriquin

Correo Electrónico: luiscalolc@hotmail.com

Teléfono: 2-729273 **Celular:** 0982536226

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Dr. Alfonso Saraguro Martínez

Tribunal de grado:

Ing. Julio Arévalo Camacho Mg. Sc. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. José Venildo Sarango Cuenca MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Lolyta Hualpa Lima Mg. Sc. MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

Dedico este trabajo al ser más fiel de toda mi vida, JESUCRISTO señor y salvador nuestro por darme la oportunidad de vivir y conocer su infinito amor.

A mi familia entera y en particularidad a mis padres Reinaldo Calo Y María Quinaucho por su incondicional apoyo ético moral.

A mi guía espiritual en los caminos del señor, reverendo padre Aníbal Yanes por sus sabios consejos.

A la **Universidad Nacional de Loja** por forjar en nosotros los futuros profesionales de mi querido ECUADOR.

A PRÓNACA empresa que me brinda la oportunidad de laborar, aprender y superarme en todas las dimensiones como persona.

A mis grandes amigos y compañeros de trabajo, Cristian, David, Freddy, Yoli, que han sabido estar junto a mí cuando lo he necesitado.

AGRADECIMIENTO

Los años de esfuerzo han sido el fermentó de un conocimiento amplio en lo personal pero aun pequeño en lo social, por lo que al culminar esta meta el reto continúa.

De marea particular me permito agradecer y dedicar con amor este trabajo a los siguientes seres queridos.

Primeramente Dios padre celestial por su asistencia infalible en todo momento.

A mis padres Reinaldo Calo y María Quinaucho que con su ejemplo de perseverancia y humildad forjaron en mí el deseo de superación.

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA** por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi director de tesis, Dr. Alfonso Saraguro Martínez, por su apoyo incondicional, sus conocimientos, su experiencia y su motivación, ha conseguido en mí terminar este trabajo con éxito.

También agradezco a mis docentes que a lo largo de mi formación académica, de forma imperiosa nos trasmitieron sus enseñanzas para nuestro porvenir.

Muchas son las personas que me han brindado su apoyo moral, sus consejos, su compañía y comprensión durante mis estudios por lo que en mi corazón ocupan un lugar especial y les deseo muchos éxitos y que sea con ellos toda bendición.

1. TÍTULO

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS RACIONES ALIMENTICIAS EN EL ENGORDE DE CUYES MEJORADOS”.

2. RESUMEN

La presente investigación titulada "**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS RACIONES ALIMENTICIAS EN EL ENGORDE DE CUYES MEJORADOS**" fue desarrollado en el recinto San Pedro, parroquia Alluriquin, cantón Santo Domingo, provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, con 48 cuyes de 21 días de edad, distribuidos en 24 animales machos y 24 hembras, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con un arreglo bifactorial, dos pastos por dos sexos y tres repeticiones con cuatro animales por unidad experimental. T1: hembras con (pasto Camerún + afrecho de maíz + pasta de soya); T2: machos con (pasto Camerún + afrecho de maíz + pasta de soya); T3: hembras con (Trichanthera gigante + afrecho de maíz + pasta de soya); T4: machos con (trichanthera gigante + afrecho de maíz + pasta de soya).

Las variables a evaluarse fueron consumo de alimento, conversión alimenticia, incremento de peso y rentabilidad.

El ensayo se inició con la siembra del pasto para la alimentación de los cuyes, en una área de 200m². La construcción del galpón con una área de 12m², construcción de modulares con un espacio de 0.75m² cada uno con su respectiva identificación y acondicionamiento de temperatura y equipos de manejo, limpieza y desinfección previo ingreso de los animales. Los datos de las variables a registrase fueron tomados tras una semana de aclimatización.

Los tratamientos luego de los análisis no fueron significativos para todas las variables evaluadas. El consumo promedio de alimento por los machos fue de 7474g y las hembras 7197,5g. La conversión alimenticia fue para las hembras de 1,355 y en los machos fue de 1,355. El incremento de peso final fue en las hembras 278,25g en promedio mientras que en los machos fue de 268,05g. La mejor rentabilidad fue para la ración dos con 0.20 centavos de dólar por animal mientras que para la ración uno fue de 0.13 centavos de dólar por animal.

SUMMARY

The present investigation entitled "EVALUATION OF THE EFFECT OF TWO PORTIONS FOOD IN THE FATTEN OF GUINEA PIGS IMPROVED" was developed on the enclosure San Pedro, Alluriquin parish, Santo Domingo Region, Santo Domingo of Tsáchilas province, with 48 guinea pigs of 21 days old, distributed in 24 male and 24 female animals, a design of randomized completely block factorial arrangement, two grass by two sexes and three replications with four animals by experimental unit. T1: females with (Cameroon grass + corn bran + soybean meal); T2: males with (Cameroon grass + corn bran + soybean meal); T3: females with (giant Trichanthera + corn bran + soybean meal); T4: males with (giant Trichanthera + corn bran + soybean meal).

The variables evaluated as feed intake, conversion, increase the weight and profitability.

The test began with the planting of grass to feed the guinea pigs in an area of 200m ². The construction of the shed with an area of 12m². modular building with an area of 0.75m² each one with its respective identification and temperature conditioning, equipment management, cleaning and disinfection prior placement of the animals. The data register variables were taken after a week of weatherization.

Treatments after statistical analysis were not significant for all variables. The average food consumption by males was 7474 g and 7197.5 g for females. Feed conversion was 1.355 for females and 1,355 for males. The increase in the final weight was 278.25 g by females while average 268.05 g. in the males. The best performance was for the two portions with 0.20 cents for animal, while for one portion was 0.13 cents for animal.

3. **INTRODUCCIÓN**

Ecuador es definido como un país con vocación agropecuaria, dispone de riqueza agroecológica fenomenal, diversos tipos y sistemas de producción agropecuaria, sin duda la producción pecuaria y especialmente en el perímetro rural carece de formación productiva no por la falta de recursos sino por un desconocimiento sobre nutrición, reproducción y sanidad animal.

La crianza de cuy en la actualidad empieza a cobrar interés dentro del mercado tanto nacional como internacional por la calidad nutricional de su canal en relación a otras especies pecuarias, por tanto definir la alimentación adecuada mediante el uso de forraje y materias primas o subproductos de industrias alimenticias es el reto para una producción eficiente que favorezca a la economía de pequeños productores pecuarios.

En la parroquia Alluriquin - cantón Santo Domingo, la producción pecuaria está dominada por especies mayores (bovinos) seguido de porcinos y la producción avícola cosa que resulta bastante difícil abordar al pequeño productor por el factor económico, siendo una alternativa la producción de cuyes de forma técnica y con poca inversión.

El cuy es una especie herbívora por excelencia, por tanto en la elección del forraje para su alimentación, no solo se debe considerar su composición nutricional sino también su aceptabilidad, disponibilidad, biomasa y su ciclo productivo. Con forrajes que tienen mucha fibra o mucha proteína tienden un lento desarrollo, del mismo modo en forma inversa, lo ideal es elegir forrajes con buena cantidad de fibra y proteína y esto comúnmente no es posible por lo que es conveniente la mezcla de gramíneas con leguminosas o con suplementos de industrias alimenticias.

La presente investigación se ejecutó mediante la alimentación a cuyes mejorados con dos tipos de forrajes, una gramínea (pasto Camerún) y una

arbustiva (trichanthera gigante) más una premezcla con materias primas como el afrecho de maíz y la pasta de soya.

Para realizar la presente investigación planteó los siguientes objetivos:

- Evaluar el efecto de dos raciones alimenticias en el engorde de cuyes mejorados.
- Verificar los costos de producción.
- Determinar el consumo de alimento, incremento de peso y conversión alimenticia.
- Determinar la rentabilidad con cada ración.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. ORIGEN DEL CUY

El cuy (*Cavia apereaporcellus*), es un animal originario de los Andes Sudamericanos y se encuentran en Perú, Bolivia, Colombia y Ecuador, su importancia en la alimentación humana se debe a que es un gran fuente de proteína superior a las especies más comunes.

Cuadro 1. Clasificación zoológica.

Orden	Rodentida
Suborden	Hystricomorpha
Familia	Caviidae
Genero	Cavia
Especie	Caviaporcellus
Clase	Herbívoro mono gástrico

(Ordoñez, 1966, citado por Moreno, 1989)

4.2. RAZA O VARIEDAD

Para la mejor adaptación en el medio a criar es recomendable o obtención de híbridos (cruses) obtenidos de dos razas que aporten dos características esenciales que son prolificidad y canal, entre las mejores razas están la raza Perú y la raza Andina que muestra sus características propias orientadas a la producción de crías y de canal.

Cuadro 2. Características raza Perú.

Parámetro productivos raza Perú	
Fertilidad	95%
Días de gestación	68
Gestación post-parto	54-55%
Crías por parto	2.6

Cuadro3. Características raza Andina.

Parámetros productivos raza Andina	
Fertilidad	98%
Días gestación	67
Gestación post-parto	75%
Crías por parto 1	2.9
Crías por parto 2	3.6
Crías por parto 3 o más	3.24

(GAD municipio de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2012)

4.3. SANIDAD DE LOS CUYES

Los síntomas comunes que indican alteraciones en la salud de los cuyes son bajo consumo de alimento, deterioro del pelaje, disenterías, quietud, temperatura, apatía, entre otros; en la especie *Cavia porcellus* las enfermedades son bacterianas y están asociadas generalmente con errores de manejo, mientras que las enfermedades virales son casi siempre negativas.

Para ser amigable en este punto las enfermedades en cuyes se clasifican en internas y externas.

Cuadro 4. Enfermedades internas.

Internas: Infecciosas		
Tipos	**Cuadros**	**Tratamientos**
salmonelosis	diarreas, convulsiones, saltos, giros	con antibióticos de la familia quinolonas
pasteurelosis	no data	antibióticos
neumonías	lagañas, erizamiento, disnea, muerte	antibióticos de amplio espectro
parasitarias	retrasos de crecimiento	Desparasitaciones

Cuadro 5. Enfermedades externas.

Externas: Infestaciones		
Tipos	**Cuadros**	**Tratamientos**
micosis	sarnas en la piel	antisépticos y químicos recomendados
ectoparásitos	presencia de agente, escozor	programas de erradicación

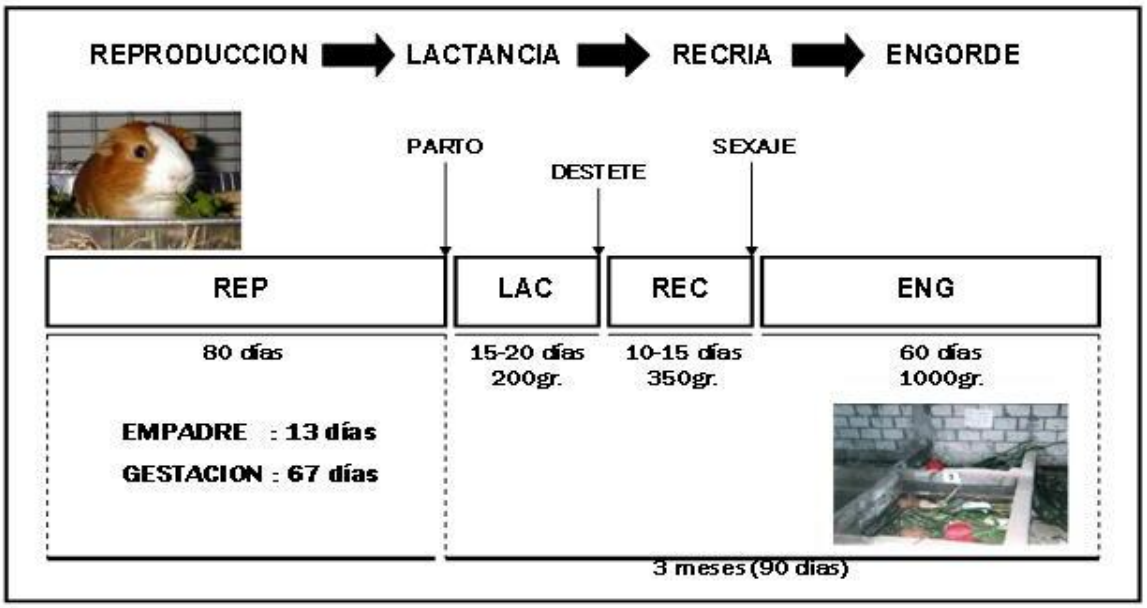
(GAD del municipio de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2012)

4.4. CONFORMACIÓN DE HÍBRIDOS

Se debe adquirir animales de semblante sano, ojos vivaces y buen temperamento, pelaje liso, estructura ancha y larga ya que éstos tienden a dar una mejor respuesta en conversión y por lo tanto un buen peso final.

4.5. ETAPA Y LONGEVIDAD DEL CUY

Cuadro 6. Etapa y logevidad del cuy.



(rmr_peru@yahoo.es)

4.6. GANANCIA DE PESO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Hasta la actualidad no existe una tabla o patrones de ganancia de peso y conversión alimenticia de cobayos ya que está dada por la genética y los diferentes tipos de gramíneas, leguminosas y concentrados según las disponibilidades de los productores, siendo los resultados zootécnicos muy variables. Algunos datos de peso, ganancia diaria y conversión alimenticia recopilados por diferentes autores tienen gran importancia al momento de evaluar raciones alimenticias.

Con raciones del 30% de su peso vivo y tres tratamientos a una edad de 84 días se han obtenido los siguientes datos.

Cuadro 7. Pesos obtenidos con diferentes tratamientos.

Variables	**Gramalote**	**Gramalote + Desmodium**	**Gramalote + maní forrajero**	**Gramalote + balanceado**
Peso inicial	245	249	237	236
Peso final	613	567	686	799
Ganancia de peso	367	317	317	5.62
Ganancia diaria	4.40	3.80	5.3	6.70
Consumo total alimento	2276	2353	2660	3153
Conversión alimenticia	6.20	7.40	5.90	5.60

(Villacrés, 2012**)**

En ensayos ejecutados por Jiménez, (2010) en dietas con alfalfa y más afrechíllo se obtuvo una ganancia de 8,6 a 9,4 g día. Ensayos con alfalfa y pasto Camerún + concentrado sin restricción se obtuvieron los siguientes datos.

Cuadro 8. Evaluación del crecimiento de cuyes con alfalfa (medicago sativa) y pasto Camerún (pennisetum purpureum).

Consumo de materia seca (g)	**Alfalfa**	**Camerún**
concentrado	1131	1622
forraje	1636	1117
total	2767	2739
incremento de peso	481	453
CA	5,75	6,4
Proteína consumida (g)		
concentrado	192,1	275,7
forraje	323,9	74,9
total	516	350,6
consumo de proteína /día	9,21	6,27
incremento g/día	8,59	8,09

Periodo experimental de 8 semanas (Vásquez, 1976)

Se han realizado diferentes trabajos tendentes a determinar los requerimientos de proteína para cuyes en crecimiento. Los porcentajes de inclusión en la dieta van entre 12 y 24. Los resultados muestran que no se encontró significancia estadística.

Cuadro.9. Evaluación con diferentes niveles de proteína en la ración de cuyes en crecimiento.

Proteína en la ración %											Significancia estadística	Autor	año
--	--	--	--	--	--	18	19	20	--	--	ns	Tello	1972
12	--	14	--	16	--	--	--	--	--	--	14%*	Bocanegra	1972
--	--	--	15	--	--	18	--	--	--	--	ns	Chauca	1974
--	--	--	--	16	--	18	--	--	21	24	ns	Caycedo	1988
--	--	--	--	--	--	18	--	20	--	--	ns	Saravia	1994

La edad del destete tiene efecto sobre el peso a los 93 días, los destetados precozmente alcanzan pesos mayores. Los destetes realizados a las 7-14 y 21 días muestran crecimientos iguales hasta el destete, a los 93 el peso alcanzado por los destetados a los 7 días es de 754g mientras que los destetados a los 14 – 21 días alcanzan 727y 635g (*VASQUEZ* R., F., *1975).*

Cuando se maneja cuyes solo con forrajes es necesario suministrar cantidades suficientes para satisfacer las necesidades de mantenimiento y reproducción. El forraje puede ser alfalfa, maíz, King gras, trébol, hojas de camote restos de legumbres etc., las cantidades suministradas no deben ser menores de 350g / animal/ día y es recomendable hacer dos raciones (Chauca, et. al Higaona, R, 2009).

4.7. ALOJAMIENTO PARA CUYES

El cuy a pesar de ser una especie rustica son susceptibles a problemas respiratorios, siendo más tolerantes al frío que al calor, por tanto las instalaciones deben proteger a lo cuyes del frio y del calor excesivo.

Las demandas más consideradas por los cuyes son los siguientes.

- **Ubicación del galpón**

1. Tener fácil acceso
2. Orientación del galpón (de este a oeste)
3. Temperatura entre 18-24gc
4. Humedad entre 65-70%

- **Construcción del galpón**

1. Estructura de madera, metal u otros
2. Culata frontal y trasera de bloque o ladrillo
3. Piso rustico de preferencia cementada
4. Techo de dos aguas de materia que proteja el frio y el calor
5. Cielo raso de polipropileno, tabla o caña guadua para mantener la temperatura
6. Cortina movibles para ventilación

- **Equipos de crianza**

En el trópico húmedo no es recomendable la crianza de cuyes en posas o suelo por la húmeda que genera problemas de la piel, por tanto debe ser equipado en modulares de uno o dos niveles y pueden ser de madera, hierro, o materiales disponibles con las siguientes características.

- Jaula de 0.75 m de ancho x 1m de largo y 0.38 de alto
- Patas entre 0.50.075m del piso
- Lamina de metal o plástico para la recolección de estiércoles bajo la jaula
- Gazaperas una por cada jaula, en caso de maternidad
- Comederos de metal o arcilla
- Bebederos manual o de níple

(GAD del municipio de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2012)

4.8. CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS PARA LA ALIMENTACIÓN DE ANIMALES

Clasificar los alimentos según sus propiedades comunes, facilita en primer lugar el estudio de sus propiedades nutritivas principales, y por otra parte facilita la sustitución de un alimento por otro de su mismo grupo, según sea conveniente. Existen diferentes criterios de clasificación (McDonald et al, 1981; Combellas, 1986 y Ensminger, 1992).

Un criterio común consistiría en dividirlos en fuentes energéticas, fuentes proteicas, alimentos fibrosos, fuentes minerales y finalmente, otros compuestos.

4.8.1. Fuentes Energéticas

Aquellos alimentos que contienen menos de 18% de fibra bruta y también menos del 20% de proteína. Comprende los granos de cereales y los subproductos de la molinería, las raíces y tubérculos, como la yuca y otros.

4.8.2. Fuentes Proteicas

Alimentos que contienen más del 20% de proteína bruta y menos del 18% de fibra bruta. Comprenden fuentes de origen animal, vegetal y microbiano.

Entre las primeras se incluyen las harinas de carne, sangre y pescado, algunos subproductos de la industria láctea y otros.

Son fuentes proteicas de origen vegetal las tortas y harinas de oleaginosas, como la soya o el algodón y también algunos granos utilizados directamente con ese fin como la canavalia o las vignas.

Entre las fuentes proteicas microbianas se encuentran la levadura torula y otras de características similares.

4.8.3. Alimentos Fibrosos

Los alimentos clasificados como fibrosos contienen más del 18 % de fibra bruta y menos del 20 % de proteína. Incluyen los pastos, forrajes, el follaje de algunos árboles y arbustos, los henos, ensilados y algunos subproductos fibrosos agrícolas o agroindustriales.

Ciertas leguminosas forrajeras al menos durante su etapa inicial de crecimiento pueden contener menos de 18% de fibra bruta con más de 20% de proteína, pero de todas formas se suelen incluir dentro de los alimentos fibrosos.

4.8.4. Minerales

Entre las fuentes minerales se encuentra los fosfatos de calcio, la harina de huesos, la sal común, los sulfatos de calcio, sodio o amonio, así como otros portadores de macro y micro elementos. En el mercado se suelen encontrar mezclas o pre mezclas minerales de composición variada los cuales facilitan el trabajo de la formulación de las raciones.

4.8.5. Otros productos

La urea, modificadores del patrón fermentativo ruminal, así como algunos medicamentos utilizados, la magnesita y otras. Estos productos son minerales pero su función en el fisiologismo animal es bien distinta. (http://www.monografias.com/ alimentación-animal).

4.9. CONSUMO DIARIO DE FORRAJES Y CONCENTRADOS PARA CUYES

La alimentación juega un papel fundamental en la fertilidad y peso de los cuyes y está determinada por la disponibilidad y calidad de los mismos.

Así los niveles suministrados van desde 80-200g / día / animal (Paredes; 1972).

En la alimentación mixta el uso de concentrados representa el 25% del consumo total, (GAD municipio de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2012).

En termino prácticos se recomienda suministrar entre 10-20% de su peso vivo (Rivas, 1995).

4.10. NECESIDADES NUTRITIVAS DEL CUY

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria por tanto el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción y reproducción.

El cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestra siempre su preferencia por el forraje (Zaldívar y Rojas, 1968).

Cuadro 10. Necesidades nutricionales para cuyes según su etapa.

Nutrientes	Unidades	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
proteínas	%	18	18-22	12-17
energía digerible	Kcal/kg	2800	3000	2800
fibra	%	8-17	8-17	10
calcio	%	1,4	1,4	0,8-1,0
fosforo	%	0,8	0,8	0,4-0,7
magnesio	%	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3
potasio	%	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
vitamina C	mg	200	200	200

(Urrego, 2009)

Experiencias en la nutrición de cuyes demuestra que se debe utilizar para crecimiento un mínimo del 17% de proteína y para engorde un 15% (Bioalimentar, 2012).

4.11. PRODUCCIÓN DE FORRAJE PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES

Mientras mayor sea la base forrajera disponible mayor será la carga animal, es por esto que hoy por hoy se hace bastante notorio un creciente interés y al mismo tiempo una alta demanda por el cultivo de pastos de corte, los cuales por su alta talla tiene la capacidad de producir mayor cantidad de pasto por unidad de área destinada a este tipo de cultivos.

Para una buena producción por m² es necesario que el suelo este húmedo y disponga de riego, libre malezas, tallos, troncos etc., además debe estar removido y abonado con materia orgánica como estiércoles, pollinaza compost etc. las hileras deben estar bien definidas para su buen manejo de limpieza, corte y riego (Ibídem y Sánchez, 1984).

4.11.1. Pasto Camerún (**Pennistumpurpureum**)

El pasto camerón (Pasto Rojo, Cameron, Camerún, Uganda o Elefante), es el que mayor cantidad de proteínas contiene, 14% a los 30 días. Para ganadería su rendimiento es de 7 vacas lecheras por hectárea. Es muy palatáble apto para especies menores como cuyes (johanfripp28 junio 2009). Existen tres variedades de este pasto entre ellas las de floración temprana, media y tardía, la más recomendable es la floración tardía ya que produce más biomasa y tardan en encañarse. (http://www.empastar.com/d/ pasto-camerun.html*).*

- **Condiciones agroclimáticas**

Se da en alturas comprendidas desde el nivel del mar hasta los 3000msnm. Se adapta bien a suelos con fertilidad media a alta con pH de 4,5 a 5. Su mejor desarrollo se obtiene en suelos con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje.

- **Características del pasto Camerún**

1. Se adapta a suelo de baja fertilidad
2. Tolera abonos orgánicos sin estacionar (tratamientos)
3. Rendimiento 25-50 toneladas / hectárea
4. Ciclo cada 45-60dias
5. Rebrote 80-100centimetros en 15 días
6. Buena palatabilidad

(http://www.empastar.com/d/pasture).

- **Siembra y Propagación**

El pasto Camerún se puede plantar casi todo el año, se seleccionan las plantas (tallos) bien desarrolladas y sanas, se cortan a 10 centímetros del suelo desechando las puntas; la plantación se hace en surcos a 15 centímetros de profundidad doble, es decir que deben plantarse dos tallos juntos pero en forma trabada.

Las hileras pueden estar separadas de 70 centímetros a un metro, pudiendo, sin embargo, adaptarse al cultivo y cosecha mecanizados.

La parcela del pasto debe mantenerse siempre libre de malezas, y se la debe reponer los nutrientes que durante la producción pierde el suelo. Para ello basta con distribuir periódicamente estiércol de vacuno en una cantidad de 30 carretadas por hectárea, por año. Una plantación del pasto Camerún bien cuidada puede durar de 6 a 7 años o más.

(http://archivo.abc.com.py/suplementos/rural/articulos.php?pid=298111)

Cuadro 11. Contenidos nutricionales del pasto Camerún.

MS	16-30%
fibra	53%
Proteína bruta	13%
Energía digestible	2.37Mcal/kg
E. neta para ganancia	0.55Mcal/kg
E. neta de lactancia	1.20Mcal / kg
lignina	4.7%
cenizas	18%
fosforo	0.34%
Calcio	0.46%

(Engormix.Com foro pastos. & Rodríguez Carrasquel, 2011)

4.11.2. Trichanthera gigante

El Nacedero Trichanthera gigantea, especie arbustiva con enorme potencial forrajero, ha despertado en los últimos años un inusitado interés investigativo, tanto en Instituciones nacionales como extranjeras, por su valor nutricional, posibilidad de convertirse en excelente oferta alimenticia para diferentes especies animales y gran adaptación a diversos sistemas agrosilvopastoriles del trópico y subtrópico americano y asiático (Ospina, 2000).

Cuadro 12. Clasificación de la Trichanthera gigante.

Nombre científico	Trichanthera gigante
Nombre común	Nacedero, palo de agua
genero	trichanthera
especie	gigantea
familia	acanthaceae
Clase	dicotiledónia
Origen	tubiflorales

El nacedero tiene su origen en el norte de la cordillera de los Andes (Ecuador, Venezuela y Colombia) tiene su uso generalizado en cercas vivas, en el campo pecuario es utilizado como forraje para rumiantes y monogástricos, considerándose el árbol más promisorio para este fin (Gómez, 1993).

Una propiedad interesante de esta planta es que, a pesar de no ser leguminosa, tiene también la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico mediante la simbiosis con bacterias de los géneros Frankia y Actinomicetos, (Dommergues citado por Sarria, Villavicencio y Orejuela, 1991).

- **Condiciones agroclimáticas**

Se da en alturas comprendidas desde el nivel del mar hasta 2000 msnm y tolera temperaturas entre 15 a 40ºC. Crece en suelos profundos, aireados y de buen drenaje, tolera valores de pH ligeramente ácidos (6,0) y bajos niveles de fósforo y otros elementos asociados a los suelos de baja fertilidad. Su mejor desarrollo se obtiene en suelos con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje, es resistentes a sequias y el maltrato por animales. (Leonard, citado por Gómez, 1993).

- **Propagación**

Las semillas tienen poca capacidad de reproducirse sexualmente como resultado de algún evento remoto desconocido, la germinación por semilla es muy baja, del 0 al 2 % por la que su capacidad actual de propagarse en forma vegetativa quizás sea un desarrollo adaptativo que le permitió sobrevivir y compensar la falta de reproducción sexual. Su multiplicación natural se hace vegetativamente por las ramas cercanas al suelo que forman raíces aéreas, las cuales al contactar con el suelo se arraigan y se convierten rápidamente en una nueva planta. (Parent, citado por Gómez, 1993),

- **Aspectos nutricionales**

Algunas ventajas del nacedero como fuente de forraje son, su digestibilidad aceptable, el elevado contenido de proteína y la buena aceptación por parte de bovinos, ovinos, porcinos y aves de producción familiar campesina. Las hojas del nacedero tienen un buen balance de aminoácidos en el cual se destacan los altos contenidos de ácido glutámico, ácido aspártico, leucina y alanina. En una caracterización completa del valor nutricional de esta planta, el investigador Rosales encontró los siguientes componentes por kilogramo de forraje: 178 gramos de proteína cruda, 35,4 gramos de proteína hidrosoluble (que corresponden a 19,8% de la proteína cruda), 43,2 gramos carbohidratos hidrosolubles, 248 gramos de almidones, 170 gramos de azúcares totales y 91,6 gramos de azúcares reductores. Se destaca el alto contenido de calcio (23 a 43 g/kg) que lo convierte en un forraje adecuado para las hembras paridas, que requieren grandes cantidades de calcio.

Las hojas tienen el mayor aporte nutricional entre las 7-8 semanas tras en corte, es recomendable realizar el primer corte o uso como forraje a los 8 meses luego de la siembra.

(http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/NACEDERO%2C%20PLANTA%20FORRAJERA%20PROTECTORA%20DEL%20AGUA.PDF)

Cuadro 13. Composición nutricional de la Trichanthera gigante.

Composición nutricional en materia seca	
proteína	14%
fibra	16%
digestibilidad	60%
ceniza	16%
MS	20%

(Gomes M.E, 1990) & (http: //www.cipav.org.com, 1998)

4.11.3. Subproductos alimenticios

Los subproductos de las molineras son altamente palatables, su principal componente es la fibra que oscila entre 35-40% el salvado es materia importantísima en la elaboración de piensos, la fibra está compuesta fundamentalmente de hemicelulosas y celulosa, y está relativamente poco lignificada (2-3%) las características físicas de la fibra son adecuadas para acelerar el tránsito digestivo por lo que tiene interés en piensos de rumiantes y conejos (www.fundacionfedna, 2011).

4.11.3.1. Afrecho de maíz

El afrecho de maíz o salvado de maíz es un subproducto obtenido del procesamiento del grano de maíz por vía seca, Luego de tamizar la harina como producto final está compuesto principalmente por las envolturas y el capuchón comprende aproximadamente el 13% del grano. Es fuente energética con alto contenido de fibra digestible.

(http://www.fagro.edu.uy/~nutanimal/Aguerre.Fiol.SUBPROMAIZ.pdf)

Cuadro 14. Composición nutricional del afrecho de maíz.

Composición nutricional de salvado de maíz		
MS	%	89
Energía digestible	Mgcal/kg	3.41
Proteína	%	12
Lisina	%	0.40
Calcio	%	0.08
Fosforo	%	0.20
Grasa	%	11.5
Fibra	%	8.6
Ceniza	%	3.1

(http://mundo pecuario.com/tema60/nutrientes_para_monogastricos/maiz_salvado)

4.11.3.2. Torta de soya

La demanda de pasta de soya está determinada por el comportamiento del sector pecuario (avicultura, porcicultura, ganadería de engorda y lechera, ovino y caprino), el cual es el consumidor de alimentos balanceados.

El procesamiento de esta pasta está directamente relacionado con la disponibilidad del fríjol soya en los mercados, en años recientes la producción de esta oleaginosa ha registrado distintas tendencias (KinWooh Media, 2010).

Es un producto de la atracción del aceite del frijol de soya, se utiliza en animales rumiantes y monogástricos, la torta de soya es la única fuente vegetal de proteína rica en aminoácidos y lisina. (Tabareto, 2010)

Cuadro 15. Composición Nutricional de la Torta de Soya.

Componentes	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	90
Grasa	%	1.5
Proteína	%	45.5
Metionina	%	0.70
Metionina + cistina	%	1.41
Lisina	%	2.90
Triptófano	%	0.62
Ácidolinoleíco	%	0.55
Fibra	%	3.4
Calcio	%	0.30
Fósforo	%	0.64

(Buitrago, Portela, Eusse, 1992)

4.12. ANÁLISIS DE VARIANZA Y MODELO MATEMÁTICO

- **El análisis de varianza**

Es una técnica estadística que permite analizar datos provenientes de un experimento aleatorio comparativo.

El análisis de varianza (ANOVA o ADEVA) es un conjunto de procedimientos que se ajustan a las características del diseño experimental usado en la obtención de datos. No es un método fijo, por el contrario, se adapta a cada diseño en particular. Si el diseño es unifactorial se aplica ANOVA de clasificación simple o de una vía; si el diseño es multifactorial, el ANOVA correspondiente será de dos vías (dos factores), de tres vías (tres factores), etc. Si se tiene un factor y una variable de agrupación (diseño de bloques) el ANOVA también es de dos vías. Si se tiene un factor y dos variables de agrupación (diseño de cuadro latino) el ANOVA será de tres vías, esto se generaliza al caso de número vías de clasificación.

De acuerdo con el número de repeticiones se tiene ANOVA con grupos iguales para diseños balanceados (igual número de repeticiones por tratamiento) y ANOVA con grupos desiguales (diferente número de repeticiones por tratamiento).

La forma de seleccionar los niveles de los factores también determina el tipo de análisis. Si los niveles son fijos o escogidos de antemano por el investigador, se habla del modelo I de ANOVA o modelo de efectos fijos. Si los niveles son seleccionados al azar de un grupo grande (población), se aplica el modelo II o modelo de efectos aleatorios, también llamado modelo de componentes de varianza. El modelo III o modelo mixto es usado cuando hay factores con niveles fijos y factores con niveles aleatorios en el experimento. La clasificación I, II o III, (Eisenhart (1947).

- **Modelos matemáticos**

El análisis de un experimento está basado, por lo general, en un modelo matemático para las observaciones, este modelo está relacionado y justificado por el diseño. El modelo de diseño de experimentos con bloques más sencillo es el diseño de bloques completamente aleatorizados, con este diseño se quiere estudiar la influencia de un **T**α =factor tratamiento con niveles en una variable de interés en presencia de una variable extraña.

El motivo de la denominación de este modelo es la siguiente: se ha agrupan las unidades experimentales en **J**= bloques, en función de **B**β**,**= aleatorizando la forma de asignar los tratamientos dentro de cada bloque y es un diseño completo y equilibrado porque cada tratamiento se utiliza exactamente una vez dentro de cada bloque. En este modelo, un bloque es un grupo de ***I***= unidades experimentales tan parecidas como sea posible con respecto a la variable Bβ, asignándose aleatoriamente cada tratamiento a una unidad dentro de cada bloque

La formulación matemática del modelo de diseño en bloques completamente aleatorizados con un factor principal (factor tratamiento), Tα, con I niveles y un factor secundario (factor bloque), Bβ, con J bloques es la siguiente:

Y_{ij} el resultado del tratamiento

μes la media de toda la población

α_i es el efecto del tratamiento

β_j es el efecto del bloque

ε_{ij} es el error experimental

(http://dm.udc.es/asignaturas/estadistica2/sec5_2.html).

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. MATERIALES

5.1.1. De campo

- Terreno con una área de 1000m² y galpón que cuenta con servicios básicos (luz, agua)
- 48 gazapos mejorados machos y hembras.
- Gramíneas, especie arbustiva y subproductos para la alimentación (pasto Camerún, trichanthera gigante, afrecho de maíz, torta de soya)
- Recursos de manejo animal.
- Jaulas para la engorda
- Comederos manuales
- Bebederos manuales
- Balanza digital (gramera)
- Equipos de limpieza y otros
- Insumos (antibióticos, vitaminas, desparasitarte, desinfectantes)
- Registros de variables (consumo, mortalidad, pesos, rentabilidad)

5.1.2. De oficina

- Computadora
- impresora
- Hojas, esferográficos
- Cámara, flash memoré
- Tableros, libreta y calculadora.

5.2. MÉTODOS

5.2.1. Ubicación del experimento.

El presente trabajo se ejecutó en el recinto san Pedro, en la finca del Sr. Reynaldo Calo que está ubicada en la vía Quito a 20 km de la vía Santo Domingo – Alóag margen derecho a 3 km de la parroquia de Alluriquin con una altitud entre 500 - 600m.s.n.m., una humedad de 70.6%, y una temperatura entre 18-27ºC.

Condiciones meteorológicas del cantón Santo Domingo

1. Provincia: Santo Domingo de los Tsáchilas
2. Latitud: -.25 S
3. Longitud:-79.19 O
4. Humedad relativa: 79%
5. Velocidad del viento : 6 km/h
6. Altura de 655 msnm,
7. Temperatura promedio de 22ºC
8. Volumen de precipitación de 3000 a 4000mm anuales.

5.2.2. Características y adecuación del local

Se utilizó un pequeño galpón tipo rural adecuado para la crianza del cuy con las siguientes materiales y características. Materiales, caña bambú, láminas de zinc, malla metálica, cortinas de polipropileno.

Características: de una caída de agua, piso de cemento, altura frontal 3 metros y trasera 2.5 metros. Jaulas de madera y malla metálica de 0.75 cm de ancho x 1 metro de largo y 0.38 cm de alto y situados a 0.60 cm del piso, además de los siguientes componentes.

- Se dispuso de iluminación y abastecimiento hídrico para en buen manejo
- Se colocaron comederos y bebederos manuales en cada réplica
- Ubicación del pediluvio con cal al ingreso del galpón
- Se conto con techo y base metálica de malla para el oréamiento del forraje
- Se Identificaron las jaulas con diferentes tratamientos
- Limpieza y desinfección, previa llegada de los animales y consecuentemente una vez por semana.
- Control ambiental de área del experimento
- Persona responsable del desarrolló de las actividades (tesista)
- Desarrollo y monitoreo diario

5.2.3. Manejo del experimento

Fase agrícola. Se sembró una parcela con 200m² de pasto Camerún manualmente con material vegetativo, a una distancia de 0.50 metros entre surcos. Después de tres meses desde la siembra se realizó el primer corte de igualación.

Se delimitaron las 3 parcelas del pasto, necesarias para la alimentación del tratamiento uno del experimento; además se realizó un corte de igualación con 15 días de diferencia entre parcelas

Se definieron tres cercas vivas de la finca cada una con más de 100 plantas para la obtención de la arbustiva Trichanthera gigante para la alimentación del tratamiento dos del experimento.

Fase pecuaria. Se adquirieron 24 cuyes hembras y 24 machos destetados de buena genética (cruses de las razas inti-andina) de la granja municipal de Santo Domingo de los Tsáchilas, donde por la cantidad de madres que tienen fue posible garantizar gazapos de la misma edad y pesos semejantes.

Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) en cuatro tratamientos y 12 réplicas y un arreglo bifactorial (peso x sexo) mediante el sexo y un peso promedio, en el periodo de engorde comprendido de 11 semanas.

Fase nutrición. el forraje se cortó en ciclos de 45 días, se secó por 12 horas en campo abierto bajo techo, luego se ofreció a los cuyes el 20% de su peso vivo la ración fue administrada diariamente por la mañana y la tarde. La conformación de las dos raciones se dio de la siguiente manera

Tratamientos 1-2, con la ración uno

Pasto Camerún =75%
Afrecho de maíz=15%
Torta de soya= 10%

Tratamientos 3-4, con la ración dos

Arbustiva Trichanthera=75%
Afrecho de Maíz = 15%
Torta de soya=10%
Las cantidades de ración diaria de dividió en dos parte 50% en la mañana y 50% en la tarde.

Unidades experimentales. Las unidades experimentales se conformaron por cuatro cuyes del mismo sexo y peso similares.

5.2.4. Diseño experimental

Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar en un arreglo bifactorial (raciones por sexo).

5.2.5. Descripción de los tratamientos

Se conformaron cuatro tratamientos con tres repeticiones, dos tratamientos en machos y dos tratamientos en hembras como se muestra en el cuadro 16.

Cuadro 16. Descripción de los tratamientos.

Repetición	**Ración uno**		**Ración dos**	
	Pasto Camerún+ Afrecho de maíz+ torta de soya.		Arbustiva Trichanthera + afrecho de maíz +torta de soya.	
	T1. Hembras	**T2.Machos**	**T3. Hembras**	**T4. Machos**
R1	**4**	**4**	**4**	**4**
R2	**4**	**4**	**4**	**4**
R3	**4**	**4**	**4**	**4**
total	**12**	**12**	**12**	**12**

TOTAL: 4 tratamientos con 3 repeticiones y 48 animales.

5.2.6. Esquema del ADEVA

Cuadro 17. Esquema del ADEVA.

Esquema del ADEVA	
F de Variación	G de L
total	12-1=11
bloques	3-1=2
tratamientos	4-1=3
ración	2-1=1
Sexos	2-1=1
Interacción ración * Sexo	(2-1) (2-1)=1
Error experimental	(3-1)(4-1) =6

Fuente: el investigador.

5.2.7. Modelo matemático

Yijk**= μ+α**i+**β**j + **(αβ)**ij +єijk

Yijk**=** valor de la variable dependiente.

μ = efecto de las medias.

αi= efecto de los tratamientos.

βj = machos y hembras.

єijk = efecto de error experimental.

Para el análisis estadístico se determino el análisis de la varianza (ADEVA) Con separación de medias a través de la prueba de Duncan P<0.05.

5.2.8. Variables del estudio

- **Consumo de alimento**

Se consideró primero la cantidad de alimento suministrado, tanto de forraje como de la premezcla diariamente para cada unidad experimental dos veces al día 06h00 y a las 18h00; y su respectivo desperdicio, el cual de igual manera, se pesó dos veces al día. Se aplicó la siguiente fórmula.

CA=AS-R

Donde

CA= consumo de alimento

AS= alimento suministrado

R= residuo

Para obtener el consumo semanal se sumaron los consumos diarios de cada unidad experimental durante los 7 días de la semana. Para determinar el desperdicio, se utilizó una balanza digital que permite tener el peso en gramos y se utilizo la siguiente fórmula.

CAS=ATS-RT

Dónde

CAS= consumo alimento semanal

ATS= alimento total suministrado

RT= residuo total

- **Conversión alimenticia**

Se relacionó el consumo del alimento y el incremento de peso registrado semanalmente para lo cual se utilizó la siguiente fórmula.

$$CA = \frac{CAS}{IPS}$$

En donde

CA= conversión alimenticia

CAS= consumo promedio semanal

PPS= peso promedio semanal

- **Incremento de peso**

Para poder determinar el incremento de peso semanal se utilizaron los pesos de cada unidad experimental en gramos al final de cada semana, menos el peso inicial de la semana. Con estos valores se calculó la ganancia de peso, valiéndose de la siguiente fórmula.

IPS= PFS-PIS

Donde

IPS= incremento de peso semanal

PFS= peso final de la semana

PIS= peso inicial de la semana

- **Mortalidad**

Se monitoreó el tema sanitario durante todo el ensayo y se aplicó en forma preventiva masiva a los dos tratamientos, en la segunda semana una medicación con ziprofloxacina y desparasitación con piperazina, tras considerar una inapetencia e erizamiento en algunos anímales.

- **Rentabilidad**

Se efectuó mediante la determinación de los costos de producción, y el precio de venta de los animales para los dos tratamientos.

5.2.9. Toma y registros de datos

- Consumo de alimento

Re registró diariamente en un formato los gramos de la ración, sobra, consumo real tanto para el forraje y premezcla (afrecho de maíz –pasta de soya).

- Conversión alimenticia

Se llevó un registró digital de consumo semanal y peso alcanzado por cada unidad experimental en los dos tratamientos.

- Incremento de peso o ganancia real

Se obtuvo mediante la resta entre el peso final menos el peso inicial por cada unidad experimental en los dos tratamientos.

- Mortalidad

Se dispuso de un formato para registro que consta de código, edad, sexo.

- Rentabilidad

Se registró los costos de producción como valor de los gazapos, valor de materias primas, valor de medicinas utilizadas y los jornales utilizados.

6. RESULTADOS

6.1. CONSUMO DE ALIMENTO

Los resultados del consumo total del forraje (pasto Camerún y Trichanthera gigante) como de la premezcla (afrecho de maíz y pasta de soya) durante la fase experimental se muestran en el siguiente cuadro y gráfico representativo.

Cuadro 18. Consumo total de alimento en el engorde de cuyes mejorados por tratamientos, en gramos.

SEMANAS	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
1	487	531	418	451,3
2	521	577,6	498	503,3
3	555	617,2	550,8	573,8
4	569	627,6	566,3	585,3
5	610	651,6	599,7	629,4
6	643	667,2	626	642,5
7	700	708,4	655,4	672,3
8	772	766,5	717,9	735,4
9	833	813,1	735	788
10	860	833,3	763,8	827,6
11	874	840,5	790,5	905
TOTAL	**7424**	**7634**	**6921**	**7314**
Promedio / Día	**96**	**99**	**90**	**95**

Fuente: trabajo de campo, septiembre-noviembre 2013.
Elaboración: el investigador.

En el presente cuadro se puede observar que el mayor consumo de alimento total fue para el tratamiento **dos** con 7634g que representa un consumo de 99g /día; seguido por el tratamiento uno con 7424g y 96g/día; por otra parte el menor consumo fue para el tratamiento **tres** con 6921g y 90/día seguido por el tratamiento cuatro con 7314g y 95g/ día.

Según el análisis de varianza, se observa que no existen diferencias significativas para las fuentes de variación: ración, sexo y su interacción ración*sexo; por lo que en todos los casos se acepta la hipótesis nula. El coeficiente de variación del 8,12% es bueno.

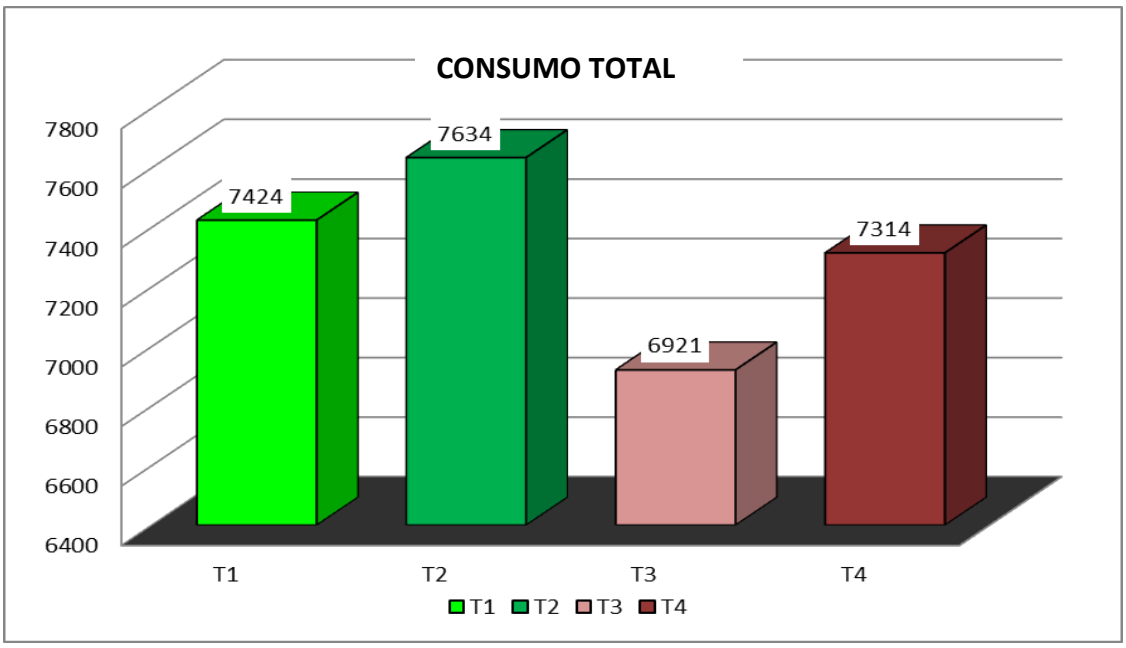


Gráfico 1. Consumo total de alimento en el engorde cuyes mejorados con cuatro tratamientos, en gramos.

6.2. INCREMENTO DE PESO

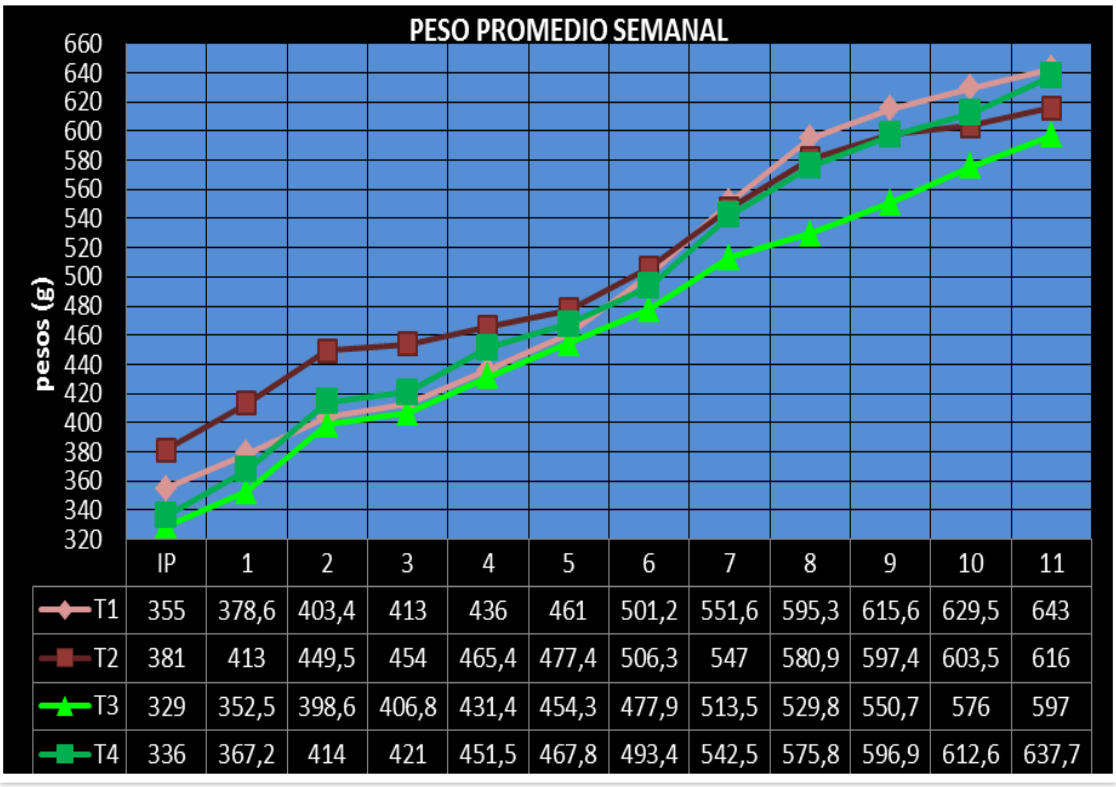
Se tomó y registró el peso al inicio del experimento luego se fueron registrando los pesos semanalmente con el fin de obtener los incrementos semanales para tratamiento, los resultados se muestran en el siguiente cuadro y gráfico.

Cuadro 19. Peso promedio semanal, en el engorde cuyes mejorados por tratamientos, en gramos.

SEMANAS	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
P. INICIAL	**355**	**381**	**329**	**336**
1	378,6	413	352,5	367,2
2	403,4	449,5	398,6	414
3	413	454	406,8	421
4	436	465,4	431,4	451,5
5	461	477,4	454,3	467,8
6	501,2	506,3	477,9	493,4
7	551,6	547	513,5	542,5
8	595,3	580,9	529,8	575,8
9	615,6	597,4	550,7	596,9
10	629,5	603,5	576	612,6
11	643	616	597	637,7
INCREMENTO	**288,5**	**235**	**268**	**301,7**

Fuente: trabajo de campo, septiembre-noviembre 2013.
Elaboración: el investigador.

Al iniciar la investigación los anímales ingresaron con pesos que variaron de entre 329 a 381g, conforme pasaron las semanas sus pesos se incrementaron con un ligero retraso en la semana dos y tres. Al término de la investigación se alcanzó mayor peso en el tratamiento **uno** con 643g en tanto el menor peso fue para el tratamiento **tres** con 597g.



	IP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
T1	355	378,6	403,4	413	436	461	501,2	551,6	595,3	615,6	629,5	643
T2	381	413	449,5	454	465,4	477,4	506,3	547	580,9	597,4	603,5	616
T3	329	352,5	398,6	406,8	431,4	454,3	477,9	513,5	529,8	550,7	576	597
T4	336	367,2	414	421	451,5	467,8	493,4	542,5	575,8	596,9	612,6	637,7

Gráfico 2. Curvas de crecimiento en el engorde de cuyes mejorados por tratamientos, en gramos.

6.2.1. Incremento de peso promedio semanal

El incremento de peso semanal está determinado por la diferencia entre los pesos promedios al inicio y final de cada semana en cada uno de los tratamientos, resultados que se resume en el siguiente cuadro y gráfico representativo.

Cuadro 20. Incremento de peso promedio semanal, en el engorde de cuyes mejorados por tratamientos en gramos.

SEMANAS	TRATAMIENTOS			
	T1	**T2**	**T3**	**T4**
1	24,2	32,5	23,2	31,0
2	24,8	36,3	46,2	46,8
3	9,8	4,6	8,2	7,5
4	23,0	11,3	24,6	30,0
5	25,0	12,0	22,9	16,3
6	40,0	28,9	23,6	25,6
7	50,4	40,8	35,7	49,0
8	43,6	33,8	16,3	33,3
9	20,3	16,5	20,9	21,0
10	13,8	6,2	25,3	15,8
11	13,8	12,4	20,9	25,0
TOTAL	**288,6**	**235,1**	**267,6**	**301,1**
PROM./DIA	**3,7**	**3,1**	**3,5**	**3,9**

Fuente: trabajo de campo, septiembre-noviembre 2013.
Elaboración: el investigador.

Del presente cuadro se deduce que el mayor incremento de peso fue para el tratamiento **cuatro** con 301.1g durante la fase experimental lo que significa una ganancia diaria de 3.9g; a este le sigue el tratamiento uno con 288.6g y 3.7g diarios. Por otra parte el incremento menor fue para el tratamiento **dos** con 235.1g y 3.1g por día seguido por el tratamiento tres con 267.6g y 3.5g por día.

Según el Análisis de Varianza no arroja diferencias significativas para todas las fuentes de variación, por lo que en todos los casos se acepta la hipótesis nula. El Coeficiente de 12,57% es aceptable

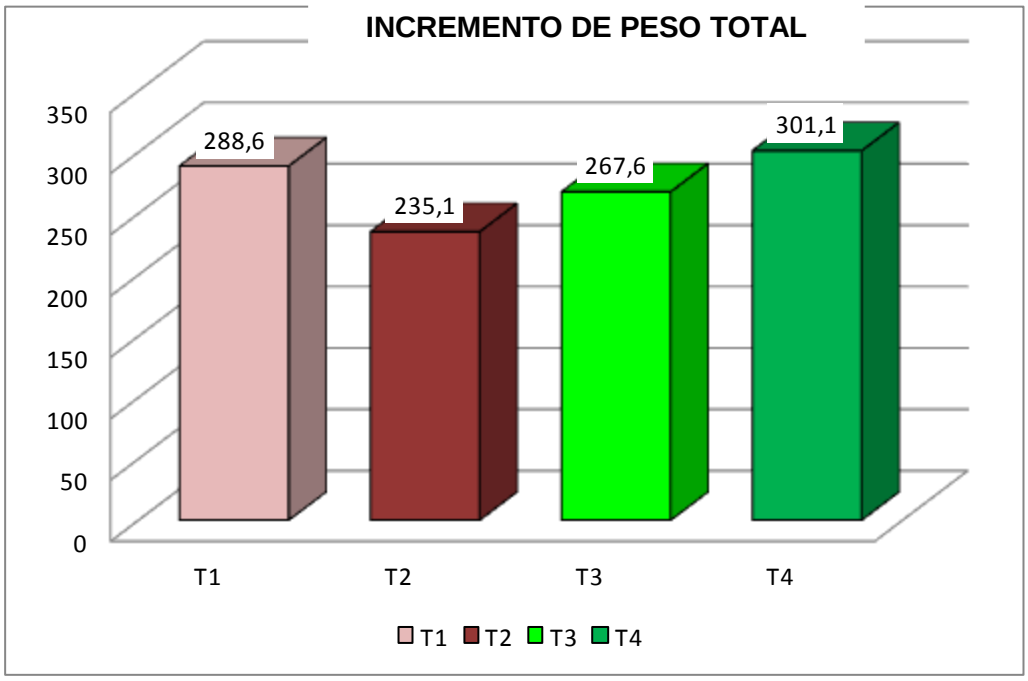


Gráfico 3. Incremento de peso promedio por animal en cuyes mejorados por tratamientos, en gramos.

6.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Para determinar la conversión alimenticia se relacionó el consumo de alimento y el incremento de peso semanal en cada uno de los tratamientos, los resultados se exponen en el siguientes cuadro y gráfico.

Cuadro 21. Conversión alimenticia semanal en cuyes mejorados, por tratamientos.

Nº SEMANAS	TRATAMIENTOS			
	T1	**T2**	**T3**	**T4**
1	1,37	1,39	1,26	1,34
2	1,37	1,39	1,42	1,37
3	1,39	1,37	1,38	1,38
4	1,39	1,38	1,39	1,39
5	1,39	1,4	1,39	1,39
6	1,4	1,4	1,37	1,37
7	1,27	1,29	1,27	1,25
8	1,3	1,3	1,36	1,31
9	1,35	1,29	1,33	1,32
10	1,36	1,37	1,32	1,35
11	1,36	1,36	1,32	1,41
C.A	**1,36**	**1,36**	**1,35**	**1,35**

Fuente: trabajo de campo, septiembre-noviembre 2013.
Elaboración: el investigador.

Del presente cuadro de deduce que la mayor conversión alimenticia fue para el tratamiento tres y cuatro con 1.35g; y la menor fue para los tratamientos uno y dos con 1.36g.

Según el análisis de varianza para conversión alimenticia, no existen diferencias significativas para las fuentes de variación, por lo que se acepta la hipótesis nula. El coeficiente de variación de 1,22% es bueno.

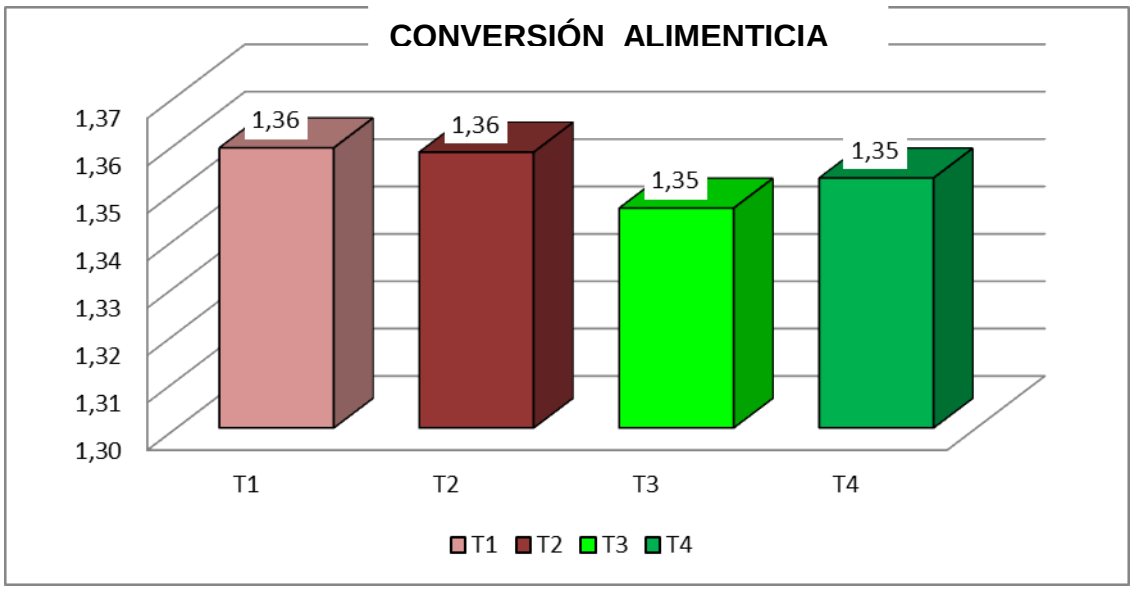


Gráfico 4. Conversión alimenticia en promedio en cuyes mejorados por tratamiento, en gramos.

6.4. MORTALIDAD

La mortalidad se registró semanalmente en cada uno de los tratamientos cuyos resultados negativos como se muestran en el siguiente cuadro**.**

Cuadro 22. Mortalidad registrada durante la fase experimental por tratamientos.

TRATAMIENTOS	**MORTALIDAD**	
	Nº	**Porcentaje (%)**
T1 hembras (pasto camerun75%+ premezcla 25%)	**0**	**0%**
T2 machos (pasto camerun75%+ premezcla 25%)	**0**	**0%**
T3 hembras (Trichantera 75%+ premezcla 25%)	**0**	**0%**
T3 machos (Trichantera 75%+ premezcla 25%)	**0**	**0%**

Fuente: trabajo de campo, septiembre-noviembre 2013.
Elaboración: el investigador.

La mortalidad fue negativa, considerando el constante monitoreo durante la fase experimental y la previa medicación y desparasitación masiva.

6.5. RENTABILIDAD

Para establecer la rentabilidad se definieron los costos de producción y los ingresos por la venta de los animales, cuyos datos se muestran en forma general y por las dos raciones alimenticias como muestra el cuadro 26.

Cuadro 23. Costos de producción en la ejecución del proyecto.

Rubros		**Valor general**			**Valor por raciones alimenticias**	
Detalle	**Unidad**	**Cantidad**	**valor unitario USD**	**Valor total USD**		
A. costos directos					**1**	**2**
Renta de instalaciones	meses	3	25,00	75	37,5	37,5
Gazapos destetados	unidad	48	3,00	144	72	72
Alimentación						
Pasto Camerún ración 1	kg	135	0,15	20,25	20,25	------
Hojas Trichantera rac.2	kg	129	0,20	25,8	----	25,8
Afrecho de maíz rac.1	kg	27,3	0,50	13,65	13,65	--------
Afrecho de maíz rac.2	kg	26,2	0,50	13,1	-------	13,1
Pasta de soya rac.1	kg	18,2	1,00	18,2	18,2	-------
Pasta de soya rac.2	kg	17,5	1,00	17,5	-----	17,5
Otros						
Medicamentos	unidad	1	6,00	6	3	3
Desinfectantes	litro	1	5,00	5	2,5	2,5
Labores de ensayó	jornales	15	10,00	150	75	75
Total costos directos				488,5	242,1	246,4
B. Costos indirectos						
Comederos	unidad	12	0,5	6	3	3
Bebederos	unidad	12	1	12	6	6
Trasporte	varios	1	50	50	25	25
Total costos indirectos				68	34	34
Total costos (A+B)				556,5	276,1	280,4
costo unitario de los cuyes				11,59375	11,504	11,683

Fuente: trabajo de campo, septiembre-noviembre 2013.
Elaboración: el investigador.

Culminado la fase experimental los cuyes se los comercializó como reproductores en la misma localidad, así los del tratamiento uno y dos correspondientes a la ración **uno** con un peso promedio de 630g en 13 dólares y los del tres y cuatro correspondientes a la ración **dos** con un peso promedio de 617g en 14 dólares, cuyos precios se basan en la oferta actual y la calidad de los animales., para el presente caso el mejor incremento de peso.

Cuadro 24. Análisis B/C y rentabilidad por las dos raciones alimenticias

RELACIÓN B/C PROMEDIO	**RACIONES**	
Detalle	**1**	**2**
	Camerún	**Trichantera**
Incremento promedio alcanzado	261g	284g
Número de animales	24	24
Peso promedio final del cuy	630g	617g
Valor del cuy según incremento	13$	14$
Costos directos	242,1$	246,4$
Costos indirectos	34$	34$
Costos totales	276,1$	280,4$
Venta de animales	312$	336$
Ingreso neto	35,90$	55,60$
Relación B/C	1,13	1,20
Rentabilidad	0.13	0.20

Fuente: trabajo de campo, septiembre-noviembre 2013
Elaboración: el investigador

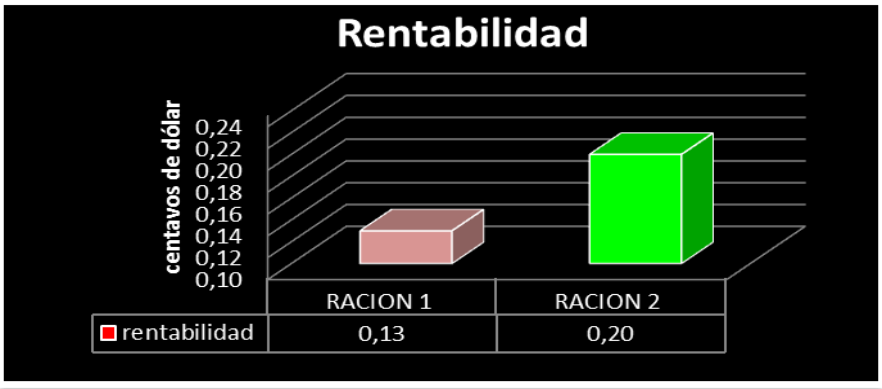


Gráfico 5. Rentabilidad según las dos raciones alimenticias en el engorde de cuyes mejorados. La mayor relación beneficio/costo fue para la ración **dos** con 1.20 lo que indica que por cada dólar invertido se obtiene 0.20 B/C. Mientras la ración **uno** muestra un valor de 1.13 B/C; esto indica que entre las dos raciones existe una diferencia de 0.13 centavos de dólar.

7. DISCUSIÓN

7.1. CONSUMO DE ALIMENTO

Está variable se relaciona con el peso corporal de los animales lo cual fue el 20% de su peso vivo que incluye el forraje + la premezcla (afrecho de maíz y pasta de soya), así el mayor consumo fue para la ración **uno** machos con un promedio de 7634g y 99g / día por animal esto debido a que su peso de ingreso fue de 381g promedio el más alto de todos, el menor consumo se registró para ración **dos** hembras con 6921g y 90g/día del mismo modo se considera su peso de ingreso que fue de 329g el más bajo de todos.

Desde otra perspectiva Acosta (2010) señala que el consumo voluntario de cuyes depende del nivel energético, carbohidratos, grasas, y proteína determinan un menor consumo, y la ración dos coincide bromatológicamente con la alta concentración de proteína 25.8% de la Trichanthera gigante. Mientras la ración uno coincide con el mayor consumo de alimento debido su bromatología baja en proteína 13.3% y la excelente palatabilidad del pasto Camerún. Los dos forrajes utilizados en el experimento muestran una alta concentración de fibra 44.3% y 16% y su requerimiento según la etapa de crecimiento cita Urrego. (2009) es necesario un 10% por lo que el tracto digestivo de los cuyes tuvieron que digerir altos volúmenes de fibra y esto puede retardar la absorción de otros nutrientes como la proteína esencial para el desarrollo, estos argumentos justifican la no existencia de diferencias estadísticas entre los tratamientos.

7.2. INCREMENTO DE PESO

No se detectó diferencia estadística en el incremento de peso entre las dos raciones alimenticias observándose la mayor ganancia de peso en la ración **dos** machos con 301g promedio; mientras la ración **uno** machos muestra el menor incremento de peso con 235g en promedio; nuevamente recurrimos al

cuadro veinte en donde se considera el más bajo incremento de peso y su lenta recuperación.

Estos resultados comparados con Vásquez (1976) en pasto Camerún es de 453g promedio en ocho semanas lo que superan con un 48%.

Para la ración dos lamentablemente no se disponen de información que date sobre incrementos de peso con Trichanthera gigante.

Aliaga (1972).menciona *que* destetes realizados a las 7-14 y 21 días muestran crecimientos iguales hasta el destete pero a los 93 días el peso alcanzado por los destetados a los 7 días es de 754g mientras que los destetados a los 14 – 21 días alcanzan 727y 635g.

7.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La mejor conversión alimenticia se registró en la ración **dos** con Trichanthera en machos y hembras con el 1.35 considerándose que son los tratamientos con mayor desperdicio en consumo 103g /animal pero al a vez muestran un buen aprovechamiento de la ración consumida.

La conversión de la ración **uno** con el pasto Camerún macho y hembras son poco eficientes que promedian el 1.36 pero que aún comparado con, Vásquez (1976) que menciona conversiones de pasto Camerún en un 6.4 significa ser menos eficiente con los datos obtenidos del presente ensayó.

Otro aspecto que influye directamente a esta variable es la incidencia sanitaria que tuvo lugar en la semana tres en donde el incremento de peso bajo considerablemente en un 81% con una lenta recuperación como se puede considerar en grafica 2 y el cuadro20.

En la parte estadística para esta variable, el análisis de varianza no arroja diferencias significativas, ya que la diferencia es solo numérica.

7.4. MORTALIDAD

Como se mencionó anteriormente no hubo mortalidad, esto debido a un monitoreo sanitario basado en la observación minuciosa del comportamiento animal y de cuadros clínicos, es así que en la tercera semana del experimento se observan los siguientes cuadros como inapetencia, erizamiento, apatía, por la que se recurre a una medicación con Ciprofloxacina 4g por kilo de premezcla durante 3 días (maíz + pasta de soya) tras una ligera sospecha de pasteurelosis que es considerada como la peste de los cuyes; pero tras la medicación los cuadros persisten y se la consulta a técnicos de la granja proveedora de los gazapos (granja municipal de de cuyes de Santo Domingo de los Tsáchilas) y se diagnostica problemas parasitarios por lo que se efectúa una desparitación con Piperazina y la respuesta farmacológica es favorable.

7.5. RENTABILIDAD

La mejor rentabilidad obtuvo los tratamientos tres y cuatro de la ración **dos** cuyos valores residuales son 0.20 centavos de dólar, mientras los tratamientos uno y dos (ración **uno**) dejan un valor residual de 0.13 centavos de dólar con una diferencia de 0.7 centavos de dólar esto debido a que la ración dos demuestra una mejor conversión e incremento de peso pues es el factor determinante para la comercialización.

8. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente.

- No existe diferencias estadísticamente solo numéricamente, así el mayor consumo de alimento fue para la ración **uno** con 7554g /animal que representa 98g diarios, en tanto el consumo más bajo fue para la ración **dos** con 7117g que significa un consumo de 92g diarios.

- El análisis de varianza no arroja diferencias significativas para esta variable. La ración **dos** con machos representa la más alta ganancia de peso con 301g en promedio por animal durante la fase experimental mientras que la ración **uno** con machos expresó el más bajo incremento con 235g promedio por animal. En forma general el mayor incremento de peso fue para la ración **dos** con 285g/animal mientras la ración **uno** con 262g/animal.

- En el ADEVA para la conversión, no existe diferencias significativas para las fuentes de variación. La mejor conversión alimenticia se presentó en la ración **dos** con un rango de 1.34 y la menor fue para la ración **uno** con un rango de 1.36.

- La mortalidad fue negativa en todas las unidades experimentales.

- Considerando el incremento de peso y la conversión alimenticia, la mayor rentabilidad corresponde a la ración **dos,** cuyos valores residuales son 0.20 centavos de dólar, mientras la ración **uno** dejan un valor residual de 0.13 centavos de dólar.

9. RECOMENDACIONES

Los resultados y conclusiones del presente ensayo, permiten formular las siguientes recomendaciones:

- Utilizar la Trichanthera gigante + afrecho de maíz + pasta de soya en la alimentación de cuyes por su alto valor proteico, dando buenos resultados en ganancia de peso, conversión alimenticia y por ende rentabilidad.

- Utilizar el pasto Camerún + afrecho de maíz + pasta de soya como alternativa en la alimentación de cuyes por su excelente palatabilidad, biomasa, y humedad lo que excluye el suministro del agua.

- Realizar futuras investigaciones con diferentes raciones de forraje en relación al peso del animal.

10. BLIBLIOGRAFÍA

- ORDOÑEZ, 1966, citado por Moreno, 1989. Clasificación zoológica del cuy
- GAD municipio de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2012. Razas de cuy, sanidad de los cuyes y alojamiento.
- rmr_peru@yahoo.es. Longevidad del cuy
- VILLACRÉS, 2012. Pesos obtenidos en cuyes con diferentes tratamientos.
- VÁSQUEZ, 1976. Periodo experimental de 8 semanas en cuyes con alfalfa y camerum
- VASQUEZ R., F., 1975. Edad de destete y su influencia en el peso de cuyes
- (CHAUCA, L. e HIGAONA, R, 2009). Cantidades mínimas en el consumo de forraje
- MCDONALD et al, 1981; COMBELLAS, 1986 y Ensminger, 1992clasificacion de los alimentos para la alimentación de los animales.
- http://www.monografias.com/ alimentación-animal.otros productos para la alimentación animal
- PAREDES; 1972. Niveles de forraje para cuyes
- RIVAS, 1995. Porcentaje de forraje según el peso vivo en cuyes
- ZALDÍVAR y ROJAS, 1968. Necesidades nutricionales del cuy
- URREGO, 2009. Requerimientos nutricionales para cuyes según su etapa
- BIOALIMENTAR, 2012. Niveles de proteína para cuyes
- IBÍDEM y SÁNCHEZ, 1984.forraje para la alimentación de cuyes
- http://www.empastar.com/d/ pasto-camerun.html. Pasto Camerún
- http://www.empastar.com/d/pasture. Características del pasto camerum

- http://archivo.abc.com.py/suplementos/rural/articulos.php?pid=298111. Siembra y propagación del pasto Camerún
- Engormix.Com foro pastos. & Rodríguez Carrasquel, 2011. Contenidos nutricionales del pasto Camerún.
- OSPINA, 2000.et al GÓMEZ, 1993. Trichanthera gigante
- DOMMERGUES citado por Sarria, Villavicencio y Orejuela, 1991. clasificación de la trichanthera gigante
- LEONARD, citado por Gómez, 1993.condiciones agroclimáticas para la trichanthera gigante
- PARENT, citado por Gómez, 1993 propagación de la trichanthera gigante,
- http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/NACEDERO%2C%20PLANTA%20FORRAJERA%20PROTECTORA%20DEL%20AGUA.PDF. Aspectos nutricionales de la trichanthera gigante
- GOMES M.E, 1990) & (http: //www.cipav.org.com, 1998. Composición nutricional de la trichanthera gigante
- www.fundacionfedna, 2011. Subproductos alimenticios
- http://www.fagro.edu.uy/~nutanimal/Aguerre.Fiol.SUBPROMAIZ.pdf. Afrecho de maíz
- http://mundopecuario.com/tema60/nutrientes_para_monogastricos/maiz_salvado. Composición nutricional del afrecho de maíz
- TABARETO2010. Torta se soya
- TABARETO, 2010. Fuentes de proteína vegetal
- BUITRAGO, PORTELA, Eusse, 1992composicion nutricional de la torta de soya
- EISENHART (1947). Análisis de varianzas
- http://dm.udc.es/asignaturas/estadistica2/sec5_2.html. Modelo matemático de bloques al azar.

11. ANEXOS

11.1. Análisis estadísticos

11.1.1. Consumo de alimento (g)

Cuadro.25. ADEVA para Consumo de alimento, promedio en g

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	2454615,69	5	490923,14	1,3922	0,3458	ns
REPETICIONES	1545440,72	2	772720,36	2,1913	0,1930	ns
ración	533513,76	1	533513,76	1,5130	0,2647	ns
sexo	327938,67	1	327938,67	0,9300	0,3721	ns
ración*sexo	47722,55	1	47722,55	0,1353	0,7256	ns
Error	2115778,07	6	352629,68			
Total	4570393,77	11				

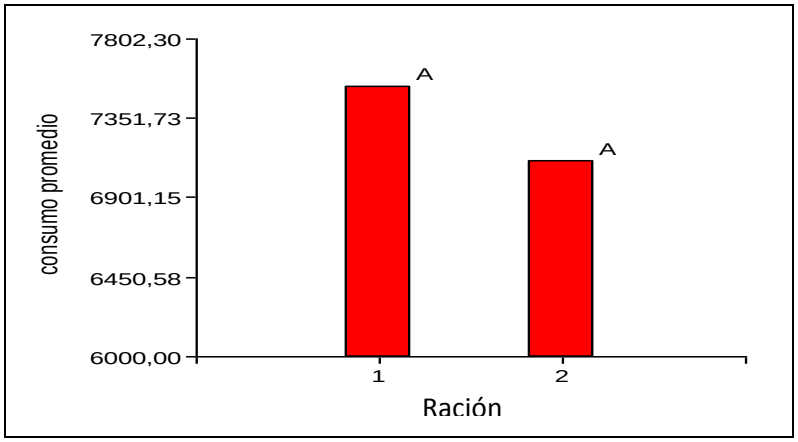
CV 8,12%
Media 7315,81g

Hipótesis para raciones
H0: R1=R2
Ha: R1≠R2

Hipótesis para sexos
H0: m=h
Ha: m≠h

Hipótesis para la interacción
H0: no hay interacción entre ración*sexo
Ha: Si existe interacción entre ración*sexo

No existen diferencias significativas en el consumo del ración 1= 7526,67 g y ración 2= 7104,96 g. Figura.1



Figuras.1. Duncan al 5% para las medias de Consumo de alimento en el factor ración

El consumo de ración por sexos es no significativo; los machos consumen en promedio7481, 13 g y las hembras 7150,50 g. Figura.2.

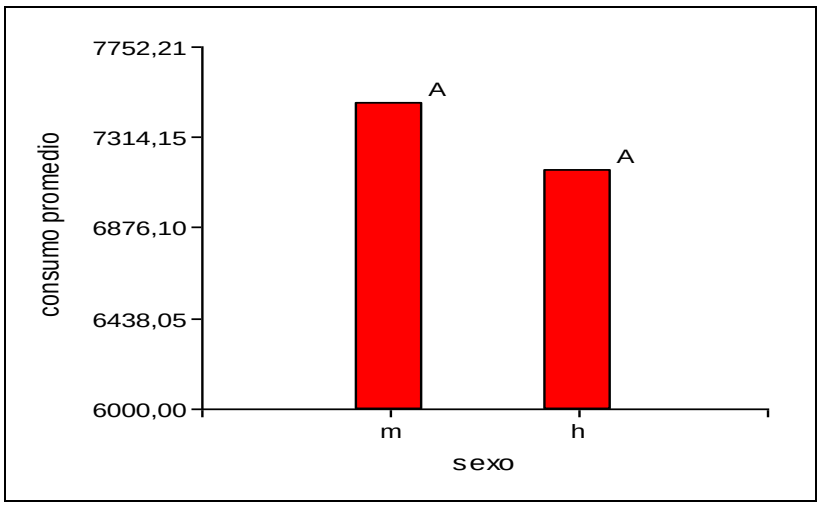


Figura.2. Duncan 5% para las medias de Consumo de ración por sexo

No existen diferencias significativas para la interacción ración*sexo

Ración *	sexo	Medias (g)
1	m	7628,92
1	h	7424,42
2	m	7333,33
2	h	6876,58

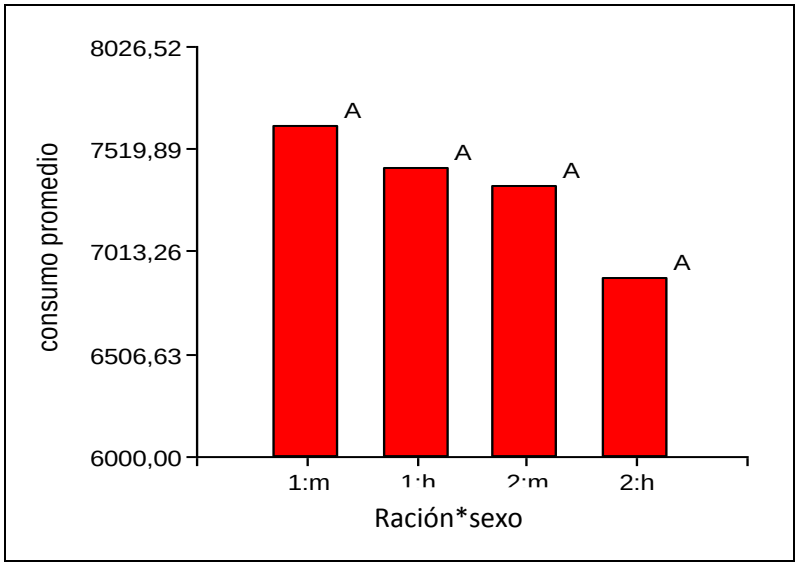


Figura.3. Duncan al 5% para las medias de la interacción ración*sexo en el Consumo de las dos raciones.

11.1.2. Incremento de peso g

Cuadro.26. ADEVA para incremento promedio de peso (g)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	9769,93	5	1953,99	1,65676	0,2772	ns
REPETICIONES	2196,32	2	1098,16	0,93112	0,4444	ns
ración	1541,33	1	1541,33	1,30687	0,2965	ns
sexo	290,08	1	290,08	0,24596	0,6376	ns
ración*sexo	5742,19	1	5742,19	4,86872	0,0695	ns
Error	7076,43	6	1179,40			
Total	16846,35	11				
CV %	12,57					
Media	273,29					

Hipótesis para raciones

H0: R1=R2
Ha: R1≠R2

Hipótesis para sexo

H0: m=h
Ha: m≠h

Hipótesis para la interacción

H0: no hay interacción entre ración*sexo
Ha: Si existe interacción entre ración*sexo

El efecto del factor pastos, en el incremento de peso de los cuyes, es no significativo. En la ración 2 hay un incremento de peso en promedio de 284,63 g y con la ración 1 se incrementa 261,96 g. En la Figura.4 se observa un solo rango de significación de Duncan.

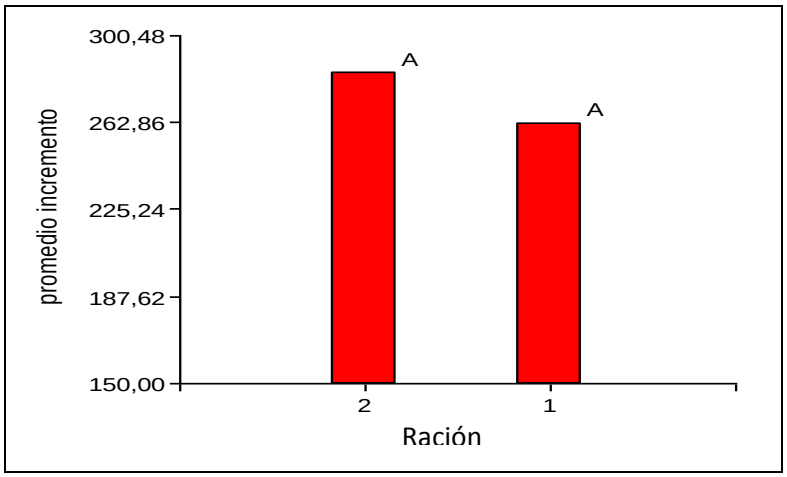


Figura.4. Duncan al 5% para las medias de ganancia de peso en el factor ración.

No hay diferencias significativas en la ganancia de peso entre hembras y machos; las hembras ganan 278,21 gr en promedio mientras que los machos ganan 268,38 gr. Figura.5.

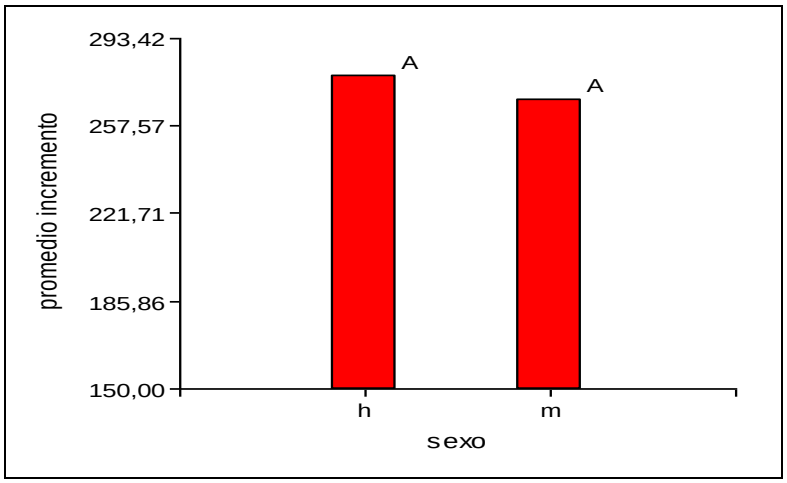


Figura.5. Duncan al 5% para la media ganancia de peso en el factor sexo

No existe interacción entre pasto*sexo. En la Figura.6 se observa un solo rango de Duncan

Ración *	sexo	Medias (g)
2	m	301,58
1	h	288,75
2	h	267,67
1	m	235,17

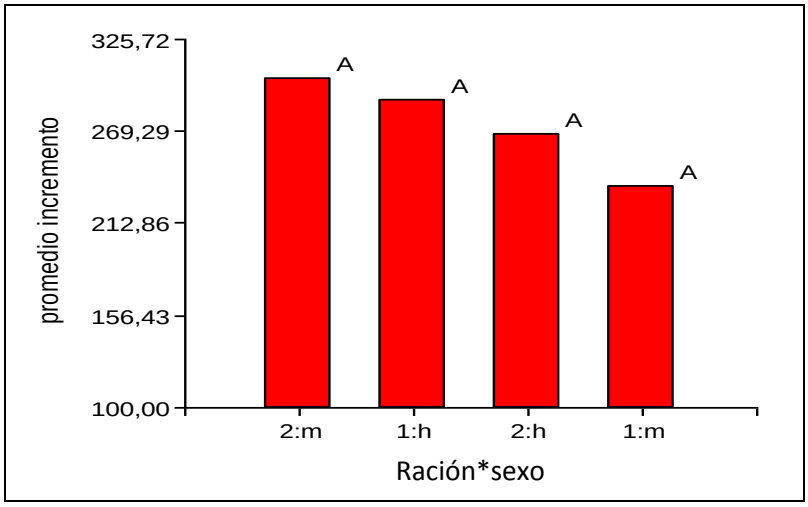


Figura.6 Duncan al 5% para la media ganancia de peso en la interacción ración*Sexo

11.1.3 Conversión Alimenticia

Cuadro.27 ADEVA para conversión alimenticia

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	0,00062	5	0,00012	0,45344	0,7984	ns
REPETICIONES	0,00001	2	0,00001	0,0229	0,9774	ns
Ración	0,0006	1	0,0006	2,20611	0,1880	ns
sexo	2,10E-06	1	2,10E-06	0,00763	0,9332	ns
ración*sexo	2,10E-06	1	2,10E-06	0,00763	0,9332	ns
Error	0,00164	6	0,00027			
Total	0,00226	11				
CV %	1,22					
Media	1,36					

Hipótesis para raciones
H0: R1=R2
Ha: R1≠R2

Hipótesis para sexo
H0: m=h
Ha: m≠h

Hipótesis para la interacción
H0: no hay interacción entre ración*sexo
Ha: Si existe interacción entre ración*sexo

Las dos raciones no tienen efectos significativos en la conversión alimenticia de los cuyes. Al observar la Figura.7 hay un solo rango de significación. La conversión alimenticia con la ración 1 es de 1,36 y con la ración 2 es de 1,35.

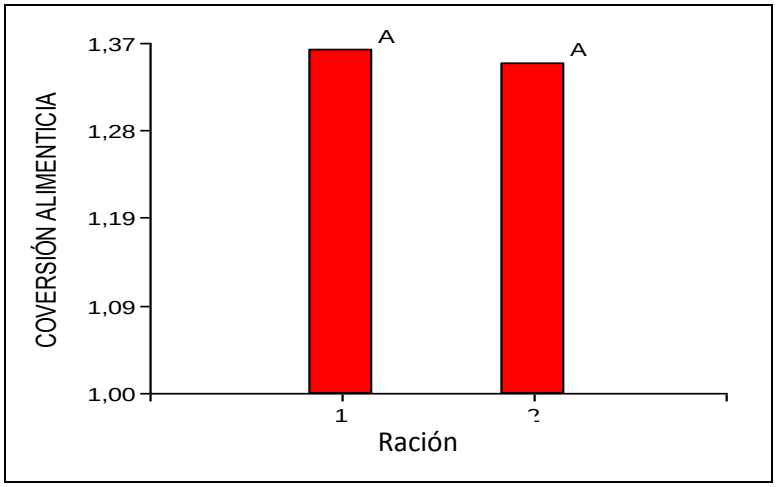


Figura.7 Duncan al 5% para las medias en la conversión alimenticia en el factor ración.

La conversión alimenticia tanto en machos como en hembras no tiene diferencias estadísticas significativas, como se puede observar en la Figura.8 donde hay un solo rango de significación de Duncan, que no se contrapone al ADEVA. La conversión alimenticia en hembras es de 1,3567 y en los machos es de 1,3558.

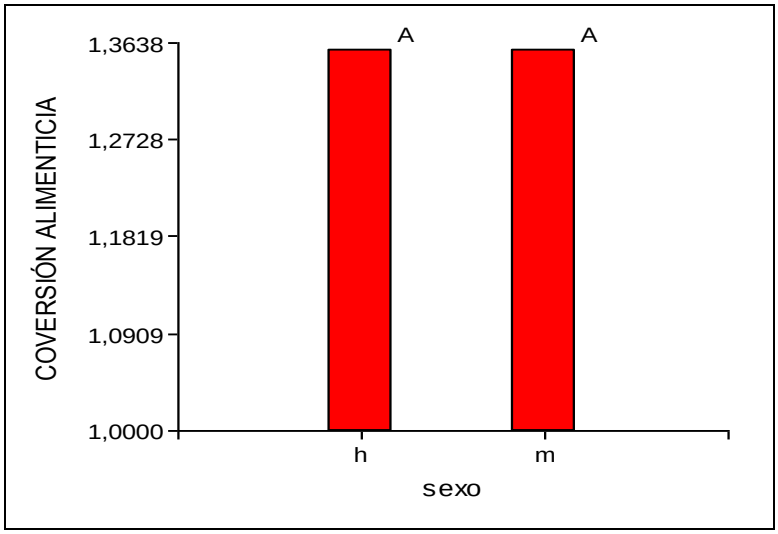


Figura.8 Duncan al 5% para las medias de la conversión alimenticia en el factor sexo

No hay interacción entre el consumo de raciones y sexo de los cuyes. Duncan al 5% arroja un solo rango de significación. Figura.9

Ración *	sexo	Medias
1	h	1,3633
1	m	1,3633
2	h	1,3500
2	m	1,3483

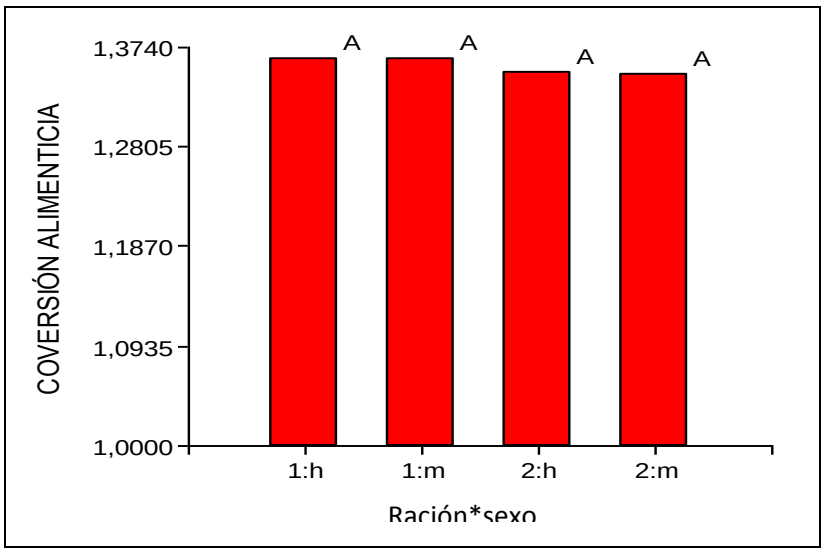


Figura.9 Duncan al 5% para las medias de la conversión alimenticia en la interacción ración*Sexo

Anexo 2. Fotos de la ejecución de la tesis titulada. "**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS RACIONES ALIMENTICIAS EN EL ENGORDE DE CUYES MEJORADOS"**

Construcción del galpón

Recursos para la alimentación

Labores de manejo

Anexo 3. Análisis bromatológico de los forrajes utilizados para el engorde de cuyes mejorados.

MC-LSAIA-2201-03

INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD
LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS
Panamericana Sur Km. 1. CutuglaguaTlfs. 2690691-3007134. Fax 3007134
Casilla postal 17-01-340

LSAIA/DNC/EESC

INFORME DE ENSAYO No: 13-348

NOMBRE PETICIONARIO:	Dr. Alfonso Sarango	**INSTITUCION:**	Universidad Nacional de Loja
DIRECCION:	Alluriquin	**ATENCION:**	Sr. Luis Calo
FECHA DE EMISION:	27 de noviembre del 2013	**FECHA DE RECEPCION.:**	11 de noviembre del 2013
FECHA DE ANALISIS:	Del 18 al 26 de noviembre del 2013	**HORA DE RECEPCION:**	10h15
		ANALISIS SOLICITADO	Proximal

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS Ω	E.E. Ω	PROTEÍNA Ω	FIBRA Ω	E.L.N. Ω	IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
13-1991	86,99	15,86	1,97	13,35	44,31	24,51	Hojas de pasto camerún
13-1992	84,70	18,23	1,52	25,81	16,69	37,76	Hojas de trichantera

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME

Dr. Armando Rubio
RESPONSABLE DE CALIDAD

LABORATORIO LSAIA
I.N.I.A.P.
EST. EXP. SANTA CATALINA

Dr. MSc. Iván Samaniego
RESPONSABLE TECNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo
NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electronico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

Anexo 4. Datos obtenidos durante la ejecución del proyecto.

ENSAYO	REPLICAS	SEXO	CONSUMO DE ALIMENTO											COMBERCION ALIMENTICIA										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CAMERUM	T1R1	H	2151	2269	2434	2497	2643	2825	3142	3451	3849	3909	3988	1,34	1,33	1,37	1,37	1,39	1,39	1,27	1,25	1,37	1,36	1,36
		M	2163	2318	2480	2526	2632	2757	2891	3129	3240	3316	3314	1,40	1,39	1,37	1,38	1,40	1,40	1,30	1,35	1,17	1,36	1,36
	T1R2	H	1874	1988	2168	2238	2397	2432	2684	2963	3213	3353	3400	1,40	1,40	1,38	1,43	1,40	1,42	1,27	1,29	1,34	1,37	1,36
		M	1987	2156	2368	2401	2492	2513	2779	3045	3304	3395	3467	1,40	1,40	1,37	1,37	1,40	1,40	1,28	1,29	1,36	1,37	1,36
	T1R3	H	1816	1995	2063	2098	2275	2460	2579	2849	2934	3052	3104	1,38	1,40	1,44	1,39	1,40	1,40	1,27	1,36	1,34	1,37	1,36
		M	2222	2457	2558	2604	2695	2736	2831	3024	3213	3289	3305	1,39	1,40	1,37	1,39	1,40	1,40	1,31	1,36	1,34	1,39	1,38
TRICHANTERA	T2R1	H	1930	2141	2399	2429	2555	2633	2799	3063	3161	3213	3192	1,34	1,39	1,39	1,40	1,39	1,38	1,27	1,35	1,37	1,32	1,27
		M	1711	1890	2184	2212	2380	2496	2657	2966	3099	3211	4009	1,35	1,38	1,40	1,40	1,39	1,38	1,24	1,33	1,33	1,32	1,56
	T2R2	H	1419	1790	1925	1960	2072	2204	2267	2457	2414	2636	2787	1,28	1,50	1,40	1,40	1,40	1,38	1,29	1,40	1,26	1,32	1,32
		M	1626	1856	2149	2177	2387	2391	2485	2750	2968	3090	3134	1,33	1,39	1,40	1,40	1,42	1,37	1,25	1,29	1,33	1,36	1,33
	T2R3	H	1668	2045	2286	2406	2569	2676	2799	3095	3246	3316	3507	1,18	1,37	1,35	1,38	1,38	1,37	1,27	1,33	1,36	1,34	1,38
		M	2079	2294	2552	2634	2786	2823	2925	3325	3389	3630	3717	1,34	1,34	1,36	1,37	1,38	1,37	1,26	1,31	1,30	1,37	1,36

ENSAYO	REPLICAS	SEXO	EVOLUCION DE PESOS											INCRENTO DE PESO										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CAMERUM	T1R1	H	1700	1780	1820	1900	2027	2254	2469	2751	2812	2889	2935	100	80	40	80	127	227	215	282	61	77	46
		M	1666	1806	1830	1880	1975	2067	2230	2320	2389	2398	2439	118	140	24	50	95	92	163	90	69	9	41
	T1R2	H	1417	1566	1628	1710	1750	1917	2121	2293	2393	2439	2497	77	149	62	82	40	167	204	172	100	46	58
		M	1542	1728	1748	1780	1794	1985	2175	2360	2430	2478	2552	122	186	20	32	14	191	190	185	70	48	74
	T1R3	H	1427	1495	1510	1625	1758	1844	2030	2100	2183	2226	2287	113	68	15	115	133	86	186	70	83	43	61
		M	1752	1861	1872	1925	1960	2024	2160	2291	2350	2367	2401	150	109	11	53	35	64	136	131	59	17	34
TRICHANTERA	T2R1	H	1542	1720	1736	1834	1903	2043	2201	2270	2309	2440	2516	106	178	16	98	69	140	158	69	39	131	76
		M	1365	1560	1583	1716	1806	1946	2138	2230	2324	2429	2570	98	195	23	133	90	140	192	92	94	105	141
	T2R2	H	1192	1375	1402	1482	1598	1629	1751	1758	1915	2003	2108	86	183	27	80	116	31	122	7	157	88	105
		M	1332	1534	1555	1681	1740	1821	1988	2140	2234	2269	2350	114	202	21	126	59	81	167	152	94	35	81
	T2R3	H	1496	1689	1744	1861	1951	2063	2211	2330	2385	2470	2540	86	193	55	117	90	112	148	119	55	85	70
		M	1710	1874	1920	2022	2068	2154	2384	2540	2605	2654	2733	161	164	46	102	46	86	230	156	65	49	79

Anexo 5. Datos para el proceso estadístico

ración	sexo	replicas	consumo de alimento	consumo promedio*	peso inicial	promedio peso inicial*	incremento de pesos											incremento total	promedio incremento*	CV	mortalidad	rentabilidad
							S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11					
1	h	R1	33158,00	8289,50	1600	400,00	1700	1780	1820	1900	2027	2254	2469	2751	2812	2889	2935	1335	333,8	1,35	0	0,20
1	m	R1	30706,00	7676,50	1548	387,00	1666	1806	1830	1880	1975	2067	2230	2320	2389	2398	2439	891	222,8	1,35	0	0,20
1	h	R2	28710,00	7177,50	1340	335,00	1417	1566	1628	1710	1750	1917	2121	2293	2393	2439	2497	1157	289,3	1,37	0	0,20
1	m	R2	29907,00	7476,75	1420	355,00	1542	1728	1748	1780	1794	1985	2175	2360	2430	2478	2552	1132	283	1,36	0	0,20
1	h	R3	27225,00	6806,25	1314	328,50	1427	1495	1510	1625	1758	1844	2030	2100	2183	2226	2287	973	243,3	1,37	0	0,20
1	m	R3	30934,00	7733,50	1602	400,50	1752	1861	1872	1925	1960	2024	2160	2291	2350	2367	2401	799	199,8	1,38	0	0,20
2	h	R1	29515,00	7378,75	1436	359,00	1542	1720	1736	1834	1903	2043	2201	2270	2309	2440	2516	1080	270	1,35	0	0,13
2	m	R1	28815,00	7203,75	1267	316,75	1365	1560	1583	1716	1806	1946	2138	2230	2324	2429	2570	1303	325,8	1,37	0	0,13
2	h	R2	23391,00	5847,75	1106	276,50	1192	1375	1402	1482	1598	1629	1751	1758	1915	2003	2108	1002	250,5	1,36	0	0,13
2	m	R2	27031,00	6757,75	1218	304,50	1332	1534	1555	1681	1740	1821	1988	2140	2234	2269	2350	1132	283	1,34	0	0,13
2	h	R3	29613,00	7403,25	1410	352,50	1496	1689	1744	1861	1951	2063	2211	2330	2385	2470	2540	1130	282,5	1,34	0	0,13
2	m	R3	32154,00	8038,50	1549	387,25	1710	1874	1920	2022	2068	2154	2384	2540	2605	2654	2733	1184	296	1,34	0	0,13

ÍNDICE

- PORTADA i
- APROBACIÓN ii
- CERTIFICACIÓN iii
- AUTORÍA iv
- CARTA DE AUTORIZACIÓN v
- DEDICATORIA vi
- AGRADECIMIENTO vii

1. TÍTULO 1
2. RESUMEN 2
3. INTRODUCCIÓN 4
4. REVISIÓN DE LITERATURA 6
5. MATERIALES Y MÉTODOS 25
6. RESULTADOS 33
7. DISCUSIÓN 43
8. CONCLUSIONES 46
9. RECOMENDACIONES 47
10. BIBLIOGRAFÍA 48
11. ANEXOS 50