

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Evaluación de tres dietas alimenticias a base de llantén forrajero (*Plantago lanceolata*), maíz (*Zea mays*) y avena forrajera (*Avena sativa*), para la ganancia de peso en cuyes en etapa de crecimiento”

Tesis de grado previa la obtención del título de
Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTOR: Nancy Adriana Villarreal Vizcaíno

ASESOR: Dr. Luis Balarezo Urresta

TULCÁN - ECUADOR

2013

CERTIFICADO.

Certifico que la estudiante Nancy Adriana Villarreal Vizcaíno con el número de cédula 0401073929 ha elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada: *“Evaluación de tres dietas alimenticias a base de Llantén forrajero (Plantago lanceolata), maíz (Zea mays) y avena forrajera (Avena sativa), para la ganancia de peso en cuyes en etapa de crecimiento”*.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el reglamento de Grado del Título a Obtener, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

Dr. Luis Balarezo Urresta

Tulcán, 21 de Octubre del 2013

AUTORÍA DE TRABAJO.

La presente tesis constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias Y Ciencias Ambientales

Yo, Nancy Adriana Villarreal Vizcaíno con cédula de identidad número 040107392-9 declaro: que la investigación es absolutamente original, autentica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

.....

Nancy Villarreal Vizcaíno

Tulcán, 21 de Octubre del 2013

ACTA DE SESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.

Yo Nancy Adriana Villarreal Vizcaíno, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la resolución del Consejo de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de fecha 21 de junio del 2012 que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad”.

Tulcán, 21 de Octubre del 2013

Nancy Adriana Villarreal Vizcaíno
CI 040107392-9

AGRADECIMIENTO.

*A **Dios** por bendecirme y permitirme llegar a la culminación de una etapa más en mi vida.*

*A mis **Padres Alfredo Villarreal y Blanca Vizcaíno**, que son mi razón de ser que sin su apoyo y comprensión no estuviese ahora culminando este peldaño más en mi vida profesional.*

*A la **Universidad Politécnica Estatal del Carchi** que me acogió en su seno y me permito formarme como profesional de Ingeniería en Desarrollo Integral Agropecuario, brindándome vastos conocimientos basados en valores éticos y morales.*

*A mi **tutor Dr. Luis Balarezo** a mis **amigos docentes Jorge Mina, Freddy Torres, Hernán Benavides, Julio Peña, Ramiro Mora entre otros** que fueron la base de los conocimientos a lo largo de estos cinco años de estudio y también la base para la ejecución de este proyecto que gracias a su dedicación y entereza al impartir sus conocimientos y enseñanzas, que de una u otra forma contribuyeron a la finalización del presente proyecto de Tesis de grado.*

*Al **Ing. Fausto Montenegro** que en su trabajo como biometrista EDIA fue la guía en la elaboración de este proyecto de tesis.*

*A **Ti Marco** que con tus palabras de aliento cuando los obstáculos eran más difíciles y ya desistía de la meta, tú estabas ahí apoyándome.*

A todos mil gracias por su apoyo y conocimientos.....

DEDICATORIA.

*A **Dios** por permitirme llegar a la culminación de una etapa más de mi vida.
Por los triunfos, derrotas y todos los momentos difíciles en los cuales tú me
guiaste y enseñaste a mantener la calma y asumir día a día, los retos llenando
de fortaleza mi espíritu, para poder declinar los obstáculos que la vida
bondadosa presenta, pero sobre todo por bendecirme con salud y sabiduría
para seguir adelante.*

*A **Mis padres Alfredo Villarreal y Blanca Vizcaíno** que sin el apoyo
incondicional de ellos no hubiese sido posible alcanzar una de las más grandes
metas juntamente trazada.*

*A **Mi hermano Edison** que conjuntamente iniciamos este reto de conseguir
un título profesional, que con el apoyo mutuo hemos logrado una meta más en
nuestras vidas, por el apoyo hombro a hombro en el transcurrir de los días de
estudiantes y en la vida diaria.*

*Al **Dr. Luis Balarezo Urresta** que con su paciencia y apoyo logre culminar
este trabajo.*

INDICE GENERAL

CERTIFICADO.....	i
AUTORÍA DE TRABAJO.	ii
ACTA DE SESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.	iii
AGRADECIMIENTO.	iv
DEDICATORIA.	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
UCHILLAYACHISHKA YUYAYKUNA.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	xviii
I. EL PROBLEMA.....	- 1 -
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	- 1 -
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	- 2 -
1.3. DELIMITACIÓN.....	- 2 -
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	- 3 -
1.5. OBJETIVOS.....	- 3 -
1.5.1 Objetivo General.	- 3 -
1.5.2 Objetivos Específicos.	- 3 -
II.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	- 5 -

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	- 5 -
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	- 6 -
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	- 7 -
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	- 8 -
2.4.1. El cuy	- 8 -
2.4.1.1. Descripción zoológica del cuy	- 9 -
2.4.1.2. Características del comportamiento	- 10 -
2.4.1.3. Características morfológicas	- 10 -
2.4.1.4. Sistemas de producción	- 12 -
2.4.1.5. Reproducción y manejo de la producción.....	- 12 -
2.4.1.6. Edad y peso de empadre	- 13 -
2.4.1.7. Nutrición y alimentación	- 14 -
2.4.1.8. Conocimientos básicos de anatomía y fisiología digestiva	- 15 -
2.4.1.9. Necesidades nutritivas de cuyes	- 16 -
2.4.1.9.1. Proteína.....	- 17 -
2.4.1.9.2. Energía.....	- 18 -
2.4.1.9.3. Fibra	- 20 -
2.4.1.9.4. Grasa	- 20 -
2.4.1.9.5. Agua.....	- 21 -
2.4.1.10. Valor nutritivo de los alimentos	- 23 -
2.4.2. Avena Forrajera	- 23 -
2.4.2.1. Clasificación científica	- 24 -
2.4.2.2. Clima	- 25 -
2.4.2.3. Siembra	- 26 -

2.4.2.4.	Cosecha	- 26 -
2.4.2.5.	Composición nutricional	- 26 -
2.4.3.	Llantén Forrajero.....	- 27 -
2.4.3.1.	Clasificación Taxonómica de Llantén forrajero	- 28 -
2.4.3.2.	Características.....	- 28 -
2.4.3.3.	Localización.....	- 29 -
2.4.4.	Maíz	- 29 -
2.4.4.1.	Clasificación taxonómica del maíz.....	- 30 -
2.4.4.2.	Harina de Maíz	- 31 -
2.5.	HIPÓTESIS	- 32 -
2.6.	VARIABLES	- 32 -
III.	METODOLOGÍA	- 33 -
3.1.	MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	- 33 -
3.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	- 33 -
3.3.	POBLACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 34 -
3.4.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	- 35 -
3.5.	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	- 36 -
3.5.1.	Información bibliográfica	- 36 -
3.5.2.	Información procedimental.....	- 37 -
3.5.3.	Localización del experimento.....	- 37 -
3.5.4.	Factores en estudio.....	- 37 -
3.5.5.	Variables en estudio.....	- 38 -
3.5.6.	Metodología de los tratamientos	- 38 -
a.	Valoración bromatológica.....	- 38 -

b.	Tratamientos y formulación de dietas	- 40 -
3.5.7.	Manejo específico de cada tratamiento.....	- 41 -
3.5.8.	Diseño Experimental	- 42 -
3.5.9.	Manejo específico de la investigación	- 43 -
3.5.10.	Procedimiento	- 43 -
3.6.	PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS. -	
	52 -	
3.6.1.	Análisis de resultados	- 52 -
3.6.1.1.1.	Análisis estadísticos de variables.....	- 53 -
3.6.2.	Consumo de alimento de cada tratamiento.....	- 57 -
3.6.3.	Análisis de costos de cada tratamiento	- 58 -
3.6.4.	Tiempo en el que los cuyes (hembras) llegan al peso final de 800 gr. -	- 60 -
3.6.5.	Verificación de hipótesis.....	- 62 -
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 63 -
4.1.	CONCLUSIONES	- 63 -
4.2.	RECOMENDACIONES	- 63 -
V.	PRESUPUESTOS.....	- 66 -
5.1.	Recursos	- 66 -
5.2.	Otros	- 67 -
5.2.1.	Humanos.....	- 67 -
5.2.1.	Financieros.....	- 67 -
5.2.2.	Técnicos.....	- 67 -
VI.	BIBLIOGRAFÍA.....	- 69 -
VII.	ANEXOS.....	- 71 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Clasificación taxonómica del cuy	- 9 -
Tabla 2.- Requerimiento nutritivo de cuyes.....	- 17 -
Tabla 3.- Clasificación científica de la avena	- 25 -
Tabla 4.- Clasificación científica del llantén forrajero	- 28 -
Tabla 5.- Clasificación científica del maíz	- 30 -
Tabla 6.- Formato para la recolección de información	- 36 -
Tabla 7.- Análisis bromatológico de la avena	- 39 -
Tabla 8.- Análisis bromatológico del llantén forrajero	- 39 -
Tabla 9.- Análisis bromatológico del maíz	- 39 -
Tabla 10.- Análisis bromatológico del testigo.....	- 39 -
Tabla 11.- Formulación de dieta número uno (T1).....	- 40 -
Tabla 12.- Formulación de dieta número dos (T2).....	- 40 -
Tabla 13.- Formulación de dieta número tres (T3).....	- 41 -
Tabla 14.- Formulación de los tratamientos de la investigación	- 41 -
Tabla 15.- Datos obtenidos a en la ganancia de peso a los 85 días de aplicado el tratamiento	- 53 -
Tabla 16.- Coeficiente de variación para la ganancia de peso	- 54 -
Tabla 17.- Análisis de varianza para la ganancia de peso a los 85 días.....	- 54 -
Tabla 18.- Prueba de TUKEY para la ganancia de peso a los 85 días	- 55 -
Tabla 19.- Porcentaje de alimento consumido durante la investigación	- 57 -
Tabla 20.- Costo de producción T1 (40% de llantén. 40% de avena y 20% de maíz).....	- 58 -

Tabla 21.- Costo de producción de T2 (50% de llantén. 35% de avena y 15% de maíz).....	- 58 -
Tabla 22.- Costo de producción de T3 (60% de llantén. 30% de avena y 10% de maíz).....	- 59 -
Tabla 23.- Costo de producción de T4 (Testigo).....	- 59 -
Tabla 24.- Costo diario de los tratamientos	- 60 -
Tabla 25.- Tiempo en el cual llegan a pesar 800 g	- 60 -
Tabla 26.- Cronograma de actividades	- 65 -
Tabla 27.- Presupuesto de la investigación	- 66 -

ÍNDICE DE GRÁFICOS

- Gráfico N° 1.- Comportamiento de la ganancia de peso a los 85 días..... - 55 -
- Gráfico N° 2.- Ganancia de peso de cada tratamiento durante la investigación .. - 56 -
- Gráfico N° 3.- Tiempo en el cual los cuyes llegan al peso final de 800g (días) ... - 61 -

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Foto N° 1.- Crianza semi tecnificada de cuyes -----	9 -
Foto N° 2.- Cultivo de avena forrajera (<i>Avena sativa</i>) -----	24 -
Foto N° 3.- Cultivo de llantén forrajero (<i>Plantago lanceolata</i>)-----	27 -
Foto N° 4.- Mazorcas de maíz (<i>Zea mays</i>) -----	29 -
Foto N° 5.- Harina de maíz-----	31 -
Foto N° 6.- Siembra de avena forrajera-----	44 -
Foto N° 7.- Construcción del galpón para la fase experimental -----	44 -
Foto N° 8.- Materiales utilizados en la elaboración de jaulas -----	46 -
Foto N° 9.- Elaboración de jaulas para el ensayo-----	46 -
Foto N° 10.- Bebederos para el suministro de agua -----	47 -
Foto N° 11.- Proceso de identificación de los animales -----	48 -
Foto N° 12.- Desparasitación interna de los cuyes hembras-----	49 -
Foto N° 13.- Desparasitación externa de los cuyes hembras-----	49 -
Foto N° 14.- Toma de peso a cada uno de las unidades experimentales -----	50 -
Foto N° 15.- Recipientes para el suministro de agua y maíz-----	51 -
Foto N° 16.- Forraje utilizado como testigo -----	52 -

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.- Resultados de análisis bromatológico de la avena	- 71 -
Anexo 2.- Resultados de análisis bromatológico del llantén forrajero	- 72 -
Anexo 3.- Resultados de análisis bromatológico del maíz	- 73 -
Anexo 4.- Resultados del análisis bromatológico del testigo	- 74 -
Anexo 5.- Balance de dietas en materia seca	- 75 -

RESUMEN EJECUTIVO

Con el fin de contribuir al desarrollo de los grupos vulnerables de nuestra provincia se ha realizado este proyecto de tesis con la intención de demostrar que existen otras alternativas de nutrición en la producción de cuyes en la provincia del Carchi con el uso de llantén forrajero, avena forrajera y maíz.

El proceso técnico de la presente investigación se realizó mediante la preparación del terreno para la siembra de las especies forrajeras utilizadas, selección de los animales de acuerdo a lo requerido, desparasitación interna y externa, envió de muestras para análisis bromatológicos de las especies a utilizar durante la fase experimental para lograr balancear las dietas al 14% de proteína requerida por los cuyes en la etapa de crecimiento, edad en la cual se encontraban los cuyes hembras a utilizar en la investigación; tomando en cuenta que se tomo una semana de adaptación a los tratamientos de la investigación.

Para la toma de datos estadísticos de cada una de las variables se elaboró una ficha técnica para las tres dietas a aplicar y el testigo con diez repeticiones cada una. Se realizó la construcción del galpón y la elaboración de las jaulas de acuerdo a las especificaciones técnicas. Para la medición estadística se aplicó el diseño completamente al azar (D.C.A.), donde los factores en estudio fueron tiempo y ganancia de peso que necesitan los cuyes hembras para lograr el peso adecuado para el empadre, los resultados que validaron la investigación se hicieron mediante la prueba de Tukey al 5%.

Palabras claves: dietas, especies forrajeras, avena, llantén, maíz.

ABSTRACT.

This thesis has been made in order to contribute to the development of vulnerable groups in our province, with the intention of showing that there are other alternatives in nutrition of guinea pigs production in the province of Carchi using plantain forage, oat forage and corn.

The technical process of this research was carried out by preparing the ground for planting forage species; selection of animals according to the requirements; internal and external deworming; sending of samples for chemical analyzes of the species to be used for experimental phase in order to achieve balanced diets at 14% of protein required by the guinea pigs in the growth stage; age at which female guinea pigs were used in the research, taking into account that it took a week of adaptation for the research treatments. In order to collect statistical data of each variable we developed a data sheet for the three diets to apply and control with ten repetitions each. The shed and cages construction was carried out according to the technical specifications. For statistical measurement it was applied the Completely Random Design, where the factors under study were time and weight gain that are necessary for the female guinea pigs to achieve the proper weight for breeding, the research results were validated by Tukey test at 5%.

Keywords: diet, forage, oat, plantain, corn.

UCHILLAYACHISHKA YUYAYKUNA

Wiwakunata wiñachishpa mirachishpa llamkak taytakunata yanapana yuyaywan, kay taripaytaka shuk alli ñantashinami wiwakunapa alli mikuyta rikuchin, ashtawankarin avena tarpushka yurakunata alli wakaychishpa, shinallata muyunti alli sankashpa miraklla charina yuyaywan, ama muyuntipi kawsak sachakunaman yankata kutin yaykushpa waklichichun munaymantami rurashkanchik, chay hawa ñawpa kawsaypi rikushpaka kay sacha.

Kunan kallariپی rikuikuna tian tandanajushpa ñucanchi provincia ukupi kallaris kami shuk rikuikunata imatalla charita ushangapa kai kuy viñay kunamanda rikushpa kangapa kai llantén forrajero avenakunatapish saratapish.

Kaikunata shuk rikuita ushak kunami kallari rka alpaku napi tarpushpa kangapa kai forrajas yurakunata shuk kanatapish shinallata kuyekunatapish viñac kunata miraikunata rikungapa rrakuyashkakunata kai punllakunapi rikungapa

Kaikunata rikushpa kangapami shuk punllata churarka tandashishpa kimza punllata rikungapa shinallatachunga viajekaman kutin kutin rikungapa imashna mirarishkakunta llasha yashkakuna

Yashangapami karka imatallami minishtin kai wuarmi kuy wuachanchun mirachishkata tukuita tadachingapa tukey picha.

Kai rimanakunaka, Jambina, especies forrajas, avenakunatapish, llantendapish, sarakunatapish.

INTRODUCCIÓN

La producción y explotación de cuyes se ha venido dando desde tiempos pasados cuando nuestros aborígenes de los Andes Sudamericanos, lo producían de una forma enigmática, ya que este es un roedor muy apetecido por su exquisito sabor; se ha logrado desarrollar diferentes investigaciones a nivel latino americano y sobre todo fomentar la producción de forma comercial y semi tecnificado. En la actualidad la falta de información técnica de la mayoría de los productores se ve refleja con el manejo inadecuado de las explotaciones cunículas de igual forma en la utilización de especies forrajeras alternas para la nutrición y alimentación de los cuyes o cobayos. La calidad del alimento proporcionado a los animales hace que en una explotación familiar o familiar-comercial sin asesoramiento técnico no haya una ganancia de peso rápidamente lo cual se torna en un tipo de producción solamente por ocupar un espacio más en cada uno de los hogares; mientras; que en la producción tecnificada la utilización de diferentes especies forrajeras y sobre todo el realizar un análisis bromatológico a estas especies hace que sepamos como productores la cantidad y calidad de nutrientes que suministramos a nuestros animales.

En la provincia del Carchi por su ubicación topográfica favorece la producción de cuyes, el presente estudio nos permitió determinar que la utilización de dietas de forma balanceada o equilibrada se pudo obtener el peso adecuado para el empadre en un tiempo menor al que se logra con la alimentación tradicional que influye de manera directa en el desarrollo económico tomando en cuenta que se disminuye considerablemente el tiempo invertido para que las cuyas hembras lleguen a la etapa del empadre, por lo que esto influye directamente en el mejoramiento de la calidad de vida con un desarrollo socio económico de las familias dedicadas a esta actividad pecuaria.

I. EL PROBLEMA.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En el Ecuador la producción de cuyes se ha consolidado a partir de la década de los años 70, mediante apoyo conjunto de los países andinos se está realizando diversas investigaciones con el afán de mantener dentro de la dieta de los ecuatorianos uno de los alimentos tradicionales del hombre andino.(Chauca, Producción de cuyes en los países andinos, 1993).

En la Provincia del Carchi la producción de cuyes en forma tecnificada no tiene gran peso en la economía ya que los productores presentan limitaciones en el manejo técnico para la crianza de cuyes, especialmente en lo referente a la nutrición por lo que dejan de lado la cantidad y calidad de las mezclas forrajeras como dietas en la nutrición animal, lo que hace que sus cuyes no ganen peso rápidamente haciendo más grandes sus inversiones, afectando sus ingresos económicos y por ende perdiendo tiempo en la explotación de cuyes; el pequeño productor no evalúa el tipo de alimentación que le da a estos animales porque simplemente lo alimenta mas no lo nutre.

La producción de cuyes a nivel mundial no es representativa ya que en los países principalmente de Europa los cuyes o cobayos como se los conoce son considerados mascotas, olvidando su valor nutricional y energético que éste proporciona al consumirlo.

La falta de capacitación de los productores que crían sus cuyes es otro problema por cuanto lo hacen sin las especificaciones técnicas para su crianza.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿La deficiente nutrición de los cuyes hace que se alargue el tiempo para obtener el peso ideal de finalización?

1.3. DELIMITACIÓN.

La presente investigación se realizó en un período de doce meses, y se evaluó el incremento de peso en cuyes hembras hasta obtener un peso de 800 gramos que es el peso ideal de finalización, se desarrolló en la parroquia Tulcán, del cantón Tulcán, provincia del Carchi, en el área agropecuaria, en la finca Integral “Agro Ingenio Villarreal” la misma que posee una extensión de 7 hectáreas con una topografía irregular. Posee un suelo que tiene las siguientes características: la textura es franco arcilloso, arcillo arenoso, arenoso, con altos contenidos de nutrientes, y materia orgánica según análisis de suelo realizados en el laboratorio AGROBIOLAB. Las condiciones climáticas que posee la finca son:

Precipitación anual	800 – 900 mm/año
Vientos	Dirección este – oeste
Temperatura promedio	13,5 °C
Latitud	0°48 14.84”
Longitud	77° 44 26.02”
Altura	2842 m.s.n.m.

Fuente: AGROBIOLAB y Datos tomados con GPS

1.4. JUSTIFICACIÓN

La investigación se basó en buscar una alternativa para la diversificación de dietas en la alimentación de cuyes, que produzcan nuevas opciones de nutrición animal, evaluando la ganancia de peso, tiempo para llegar al peso de 800 gramos, y así beneficiar de esta manera a toda la cadena productiva relacionada con la producción de cuyes.

Tomando en cuenta que la nutrición de los cuyes equivale aproximadamente a un 60% del costo de producción, la investigación cumplió con los requerimientos nutritivos de los cuyes en etapa de crecimiento, cubriendo estas necesidades con otras especies forrajeras alternativas.

La presente investigación busca garantizar la seguridad alimentaria y dar cumplimiento a los objetivos 4 y 11 del Plan Nacional del Buen Vivir, se busca mejorar la calidad de vida de los productores y a su vez optimizar el tiempo en el cual los productores obtienen animales para la venta o faenamiento con la utilización de otras especies forrajeras aumentando el ingreso de réditos económicos.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1 Objetivo General.

Evaluar tres dietas a base de llantén forrajero (*Plantago lanceolata*), maíz (*Zea mays*) y avena forrajera (*avena sativa*), en la ganancia de peso en cuyes en la etapa de crecimiento.

1.5.2 Objetivos Específicos.

1.5.2.1 Fundamentar bibliográficamente las variables en estudio.

- 1.5.2.2** Realizar análisis bromatológico a las especies forrajeras para balancear las dietas de acuerdo a los requerimientos nutricionales de los cuyes.
- 1.5.2.3** Determinar el tiempo en el cual los cuyes (hembras) llegan al peso de 800 gr.
- 1.5.2.4** Determinar el consumo de alimento de cada tratamiento.
- 1.5.2.5** Establecer cuál de las dietas evaluadas es la más rentable.

II.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Según, Hugo Medardo Padilla Jácome en su investigación Evaluación de la ganancia de peso en cobayos, con una dieta basada en forraje y pollinaza como suplemento alimenticio, en la provincia de Cotopaxi donde menciona que el ensayo se realizó con grupos experimentales de 10 animales por pozas y en 10 tratamientos diferentes el 50% se utilizó animales hembras y otro 50% animales machos y a cada tratamiento se evaluó para poder llegar a su culminación con éxito, en incremento de peso e interacción entre sexo dieta existe una diferencia porcentual mas no presenta diferencia estadística en cuyes de engorde hasta los 93 días, de acuerdo al cuadro de ADEVA emite los siguientes resultados, 57,31 que estadísticamente no es significativo el incremento de peso entre dietas, además se realizó ADEVA para los cuyes de sexo machos con un 57,13 %, y en sexo hembras 57,36 %, también se realizó el análisis con pruebas T y confirmamos que su diferencia no es significativa en las cinco dietas aplicadas. (Padilla, 2012)

En Santo Domingo de los Tsáchilas en el sector de Valle Hermoso se ha venido investigando en diferentes temas relacionados con la alimentación de cuyes en especial con la utilización de maíz duro, maní forrajero (*Archis pintón*) y balanceado en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*); teniendo como resultado el mejor consumo de alimento en base seca, se registró en la octava semana (275.65 g MS/semana), y los mejores tratamientos fueron los del grupo G2 (forraje + balanceado): el T4 (277.11g MS/semana), el T5 (312.05 g MS/semana) y el T6 (278.8 g MS/semana). Siendo el mejor el T5. El peso a la canal fue tomado del 50% de los animales de cada tratamiento, fue mayor para los tratamientos del grupo G2: T4, T5, T6; con valores de 582.4, 804.07 y 609.33 gramos; respectivamente. Al analizar el rendimiento a la canal se

observó que los valores fueron estadísticamente iguales, con una media de 75.94%. (Medina, 2006).

En la provincia de Imbabura en Antonio Ante en el año 2008, Javier Cruz y Héctor Ortiz realizaron la Evaluación de cebada hidropónica (*Hordeum vulgare*), maíz hidropónico (*Zea mays*), alfalfa (*Medicago sativa*) y mezcla forrajera en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) donde concluyeron que el alimento mayor consumido es mezcla forrajera seguido por alfalfa con una diferencia notable tenemos al forraje verde hidropónico de cebada y el menor consumido fue el forraje verde hidropónico de maíz. Además que los análisis de varianza del consumo de alimento a las diferentes edades detectan una diferencia significativa al 1% entre tratamientos. Con respecto al incremento de peso semanal según los análisis de varianza del incremento de peso a las diferentes edades detectan una diferencia significativa al 1% entre tratamientos. Esta diferencia del incremento de peso se debe a la cantidad de alimento que consumieron los individuos mientras duró el ensayo, siendo los de mayor aceptación a base de alfalfa y mezcla forrajera y por lo tanto su crecimiento fue superior lo que no sucedió con los individuos que se alimentaron con forraje verde hidropónico de cebada y maíz, ya que su aumento fue mínimo.

2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La presente investigación se realizó con el fin de dar cumplimiento a lo estipulado en el reglamento general que rige a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, en cuanto a proyectos de investigación en tesis de grado, titulación e incorporación consta en el capítulo II del marco legal, artículo 2 que menciona OBLIGATORIEDAD DE LA TESIS. Para la obtención del Título Profesional de tercer nivel, los estudiantes deben realizar una Tesis de Grado conducente a una propuesta para resolver un problema o situación

práctica, en referencia a los artículos 80 literal e) y 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior – LOES.

La presente investigación buscó aportar a la seguridad alimentaria y dar cumplimiento a los objetivos 4 y 11 del Plan Nacional del Buen Vivir que mencionan “GARANTIZAR LOS DERECHOS DE LA NATURALEZA Y PROMOVER UN AMBIENTE SANO Y SUSTENTABLE” “ESTABLECER UN SISTEMA ECONOMICO, SOCIAL, SOLIDARIO Y SOSTENIBLE”.

Desde el punto de vista nacional se basa en lo que estipula la constitución de la Republica en el Art. 13 donde se estipula que todos tenemos derecho a producir y a tener acceso a alimentos sanos, suficientes y nutritivos producidos en nuestras localidades.

2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

El cuy es un animal oriundo de América, específicamente de la región andina de nuestro continente y está ligado a nuestros pueblos desde la época preincaica. En nuestros países el uso de su carne en la alimentación es tradicional y lo es también su uso alternativo en ritos y tratamientos homeopáticos. (Sanchez C. , 2002)

Citado por Manuel Salinas en su libro Crianza y comercialización de cuyes “El cuy ha ocupado siempre un lugar prominente y sagrado en el mundo andino. Los incas se guiaban por las entrañas de esos animales para decidir sus estrategias guerreras. Actualmente, los chamanes y curanderos tradicionales usan los cuyes negros en un antiguo rito de curación que data de miles de años. El rito consiste en un “lavado” ritual durante el cual se hace pasar el animal por el cuerpo del paciente para que absorba la enfermedad”. (Camino, 1993)

Esta comida se realiza hace años porque este animal siempre ha existido en las casas. Antes se lo realizaba solo para el consumo nuestro, ahora lo preparamos y lo vendemos. Además este plato se acostumbra a brindar en acontecimientos importantes en la vida de las personas, en la pedida de mano, matrimonio, cierre de negocios, etc. Esta comida tiene un significado de agradecimiento, se dice que si no hay cuyes en la celebración, Dios castigará al prioste (organizador de la fiesta). También se dice que este animal es relativo a la fecundidad ya que si no hay cuy en la fiesta de matrimonio no habrá felicidad. (Ruiz, 2011).

2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

2.4.1. El cuy

El cuy, cobayo o curí es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos.

En los países andinos existe una población estable de más o menos treinta y cinco millones de cuyes. En el Perú, país con la mayor población y consumo de cuyes, se registra una producción anual de dieciséis mil quinientas toneladas de carne proveniente del beneficio de más de sesenta y cinco millones de cuyes, producidos por una población más o menos estable de veintidós millones de animales criados básicamente con sistemas de producción familiar. La distribución de la población de cuyes en el Perú y el Ecuador es amplia; se encuentra en la casi totalidad del territorio, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional y con poblaciones menores. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o el llano hasta alturas de 4 500 metros sobre el nivel del mar y en zonas tanto frías como cálidas. En la actualidad tiene múltiples usos

(mascotas, animal experimental), aunque en los Andes sigue siendo utilizado como un alimento tradicional. (Chauca, Producción de Cuyes, 1997).

Foto N° 1.- Crianza semi tecnificada de cuyes



Foto tomada por: Villarreal Nancy (2012)

2.4.1.1. Descripción zoológica del cuy

En la escala zoológica, se ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación

Tabla 1.- Clasificación taxonómica del cuy

Reino	Animal
Subreino	Metazoarios
Phylum	Tetrápodos
Clase	Mamíferos
Orden	Rodentia
Familia	Cavidae

Género	Cavia
Especie	<u>Cavia porcellus</u>

Fuente:(Chauca, Producción de Cuyes (Cavia porcellus), 1997)

2.4.1.2. Características del comportamiento

Por su docilidad los cuyes se crían como mascotas en diferentes países. Como animal experimental en los bioterios se aprecia por su temperamento tranquilo, que se logra con el manejo intensivo al que son expuestos; algunas líneas albinas se seleccionan por su mansedumbre. El cuy como productor de carne ha sido seleccionado por su precocidad y su prolificidad, e indirectamente se ha tomado en cuenta su mansedumbre. Sin embargo, se tiene dificultad en el manejo de los machos en recua. Hacia la 10a semana inician las peleas que lesionan la piel, bajan sus índices de conversión alimenticia y las camas de crecimiento muestran una flexión. Las hembras muestran mayor docilidad por lo que se las puede manejar en grupos de mayor tamaño.

2.4.1.3. Características morfológicas

La forma de su cuerpo es alargada y cubierto de pelos desde el nacimiento. Los machos desarrollan en peso y tamaño más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin coger y observar los genitales. Los machos adultos hacen morrillo. A continuación se describen las partes del cuerpo de los cuyes.

- **Cabeza**

Relativamente grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal. Las orejas por lo general son caídas, aunque existen animales que tienen las orejas

paradas porque son más pequeñas, casi desnudas pero bastante irrigadas.

Los ojos son redondos vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro. El hocico es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños, el labio superior es partido, mientras que el inferior es entero, sus incisivos alargados con curvatura hacia dentro, crecen continuamente, no tienen caninos y sus molares son amplios. El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia atrás hasta la altura del axis.

Presentan la fórmula dentaria siguiente:

I (1/1), C(0/0), PM (1/1), M (3/3) = Total 20

- **Cuello**

Grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por siete vértebras de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados.

- **Tronco**

De forma cilíndrica y está conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes.

- **Abdomen**

Tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad.

- **Extremidades**

En general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los anteriores y grandes y gruesas en las posteriores. El número de dedos varía desde 3 para los miembros posteriores y 4 para los miembros anteriores. Siempre el número de dedos en las manos es igual o mayor que en las patas. Las cañas de los posteriores lo usan para pararse,

razón por la cual se presentan callosos y fuertes (Zaldívar, Crianza de cuyes y generalidades, 1976).

2.4.1.4. Sistemas de producción

Se ha podido identificar tres diferentes niveles de producción, caracterizados por la función que ésta cumple dentro del contexto de la unidad productiva. Los sistemas de crianza identificados son el familiar, el familiar-comercial y el comercial. En el área rural el desarrollo de la crianza ha implicado el pase de los productores de cuyes a través de los tres sistemas. En el sistema familiar el cuy provee a la seguridad alimentaria de la familia y a la sostenibilidad del sistema de los pequeños productores. El sistema familiar-comercial y comercial genera una empresa para el productor, la cual produce fuentes de trabajo y evita la migración de los pobladores del área rural a las ciudades. (Chauca, Producción de cuyes en los países andinos, 1993).

2.4.1.5. Reproducción y manejo de la producción

El éxito de cualquier explotación pecuaria se basa en el buen manejo dado en las diferentes etapas productivas. En cualquiera de los sistemas de crianza de cuyes, el empadre, destete, cría y recría son las fases más importantes en donde deben aplicarse las alternativas tecnológicas adecuadas tomando en cuenta los conocimientos fisiológicos y el medio ambiente.(Chauca, Producción de Cuyes, 1997).

El manejo reproductivo eficiente del cuy es muy importante para obtener una buena rentabilidad, se debe aprovechar su precocidad, la presentación de las gestaciones postparto y su Prolificidad. La precocidad es uno de los factores que permiten disminuir los costos de producción, siendo el peso de la madre al iniciar el empadre el factor más importante que la edad, lo cual influye sobre: el

peso de la madre al parto y al destete; el tamaño de la camada y; el peso de las crías al nacimiento y al destete.(Pajares, 2009)

2.4.1.6. Edad y peso de empadre

Las hembras apareadas entre las 8 y 10 semanas de edad tienden a quedar preñadas en el primer celo inmediatamente después del empadre. Las variaciones de peso del empadre al parto y del empadre al destete tienden a ser positivas en las hembras apareadas antes de los 75 días de edad. El mayor tamaño y peso de la camada se obtuvo con hembras que en promedio tuvieron mayor peso al empadre y con 12 semanas de edad(Zaldívar & Chauca, Crianza de cuyes, 1975).

La edad y el peso adecuado para el empadre en caso de cuyes mejorados debe ser el siguiente:

- Inicio de la reproducción para una hembra: entre 2 y 2,5 meses y con un promedio de 750 – 850 grs. (en caso de cuyes muy precoces en crecimiento a esa edad ya pueden estar en el kilo de peso vivo). Y no debe ser en ningún caso más de 3 meses.
- Inicio de la reproducción para un macho: entre 2 y 2,5 meses y con un promedio de 800 – 900 grs. (en caso de cuyes muy precoces en crecimiento a esa edad ya pueden estar en el kilo de peso vivo). No necesariamente el macho debe ser más grande que la hembra pero en ningún caso más chico.

El fundamento para establecer estas edades está en la parte fisiológica y también en la parte económica, es decir en una granja no hay razón para que un cuy de más de 2 meses esté vivo y no produzca nada, es decir un cuy a los 3 meses o está produciendo crías para la venta o ya está en la olla, es decir mantener cuyes de más de esa edad simplemente comiendo es un gasto sin retribución y no es bueno para la granja. (Jimenez, 2006).

Por costumbre, a los cuyes no se les ha suministrado agua de bebida por haber recibido siempre forraje en su alimentación con lo que satisfacían sus necesidades hídricas. Las condiciones ambientales y otros factores a los que se adapta el animal son las que determinan el consumo de agua.

El suministro de agua produce mayor fertilidad, mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento.(Chauca, Producción de Cuyes, 1997).

2.4.1.7. Nutrición y alimentación

El cuy, especie herbívora mono gástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la microbiana, a nivel del ciego. Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia. Este factor contribuye a dar versatilidad a los sistemas de alimentación. Los sistemas de alimentación se adecuan a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos, dada por la restricción del concentrado o del forraje, hace del cuy una especie de alimentación versátil. El animal puede, en efecto, ser exclusivamente herbívoro o aceptar una alimentación suplementada en la cual se hace un mayor uso de compuestos equilibrados.

Los sistemas de alimentación son de tres tipos: con forraje; con forraje más concentrados (alimentación mixta), y con concentrados (con vitamina C) más agua y vitamina C. Estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción (familiar, familiar-comercial o comercial) y su costo a lo largo del año. (Chauca, Producción de cuyes en los países andinos, 1993).

2.4.1.8. Conocimientos básicos de anatomía y fisiología digestiva

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo. El cuy, especie herbívora mono gástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína.

El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 por ciento del peso total. (Chauca & Castro, Nutrición y alimentación, 1994).

2.4.1.9. Necesidades nutritivas de cuyes

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Aún no han sido determinados los requerimientos nutritivos de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos.

Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza.

Los requerimientos para cuyes en crecimiento recomendados por el Consejo Nacional de Investigaciones de Estados Unidos (NRC, 1978), para animales de laboratorio vienen siendo utilizados en los cuyes productores de carne. Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolífico, así como su habilidad reproductiva.

Se entiende por necesidades nutritivas a las cantidades de nutrientes en las raciones que los cuyes requieren para cubrir necesidades de mantenimiento en procesos vitales como: respiración, mantener la temperatura corporal, circulación sanguínea y necesidades de producción como crecimiento, engorde, gestación. (Chauca, Nutricion y alimentacion, 1994)

Tabla 2.- Requerimiento nutritivo de cuyes

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación 18	Lactancia 18 - 22	Crecimiento 13 - 17
Proteínas	(%)			
Energía Digestible	(Kcal/kg)	2 800	3 000	2 800
Fibra	(%)	8-17	8-17	10
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8-1,0
Fósforo	(%)	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

Fuente: Nutrient requirements of laboratory animals. 1990. Universidad de Nariño, Pasto (Colombia). Citado por Caicedo, 1992.

2.4.1.9.1. Proteína

Las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Existen aminoácidos esenciales que se deben suministrar a los mono-gástricos a través de diferentes insumos ya que no pueden ser sintetizados. El suministro inadecuado de proteína, tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento. Para cuyes manejados en bioterios, la literatura señala que el requerimiento de proteína es del 20 por ciento, siempre que esté compuesta por más de dos fuentes proteicas. Este valor se incrementa a 30 ó 35 por ciento, si se suministra proteínas simples tales como caseína o soya, fuentes proteicas que pueden mejorarse con la adición de aminoácidos.

Porcentajes menores del diez por ciento, producen pérdidas de peso, siendo menor a medida que se incrementa el nivel de vitamina c.

2.4.1.9.2. Energía

Los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al animal. Los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal. El consumo de exceso de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo.

La energía se define como el potencial para realizar un trabajo. Prácticamente todos los procesos de la vida requieren energía para generar calor, mantener la presión sanguínea y el tono muscular, transmitir los impulsos nerviosos, transportar iones a través de las membranas, cumplir la reabsorción en los riñones, sintetizar proteínas y grasas, secretar leche y producir huevos, lana y trabajo. El julio es la unidad preferida para expresar la energía eléctrica, mecánica y química. El julio se relaciona con la caloría mediante la expresión $1 \text{ caloría} = 4,184 \text{ julios}$. La deficiencia de energía se manifiesta por un crecimiento lento o detenido, pérdidas de tejido corporal y/o escasa producción de leche, huevos, carne, fibra o trabajo, y no con signos específicos como los que caracterizan a muchas carencias de minerales o vitaminas. Por este motivo, muchas veces las deficiencias de energía pasan inadvertidas y, si no se las corrige, persisten mucho tiempo.

Toda ración suministrada debe contener hidratos de carbono, grasas y proteínas. Cada uno de ellos desempeña funciones específicas en el mantenimiento del organismo normal, y todos ellos se pueden utilizar para proveer energía de mantenimiento, trabajo o terminación (referido a animales en engorde). Sin embargo desde el punto de vista de cubrir las necesidades

energéticas normales, los hidratos de carbono son los más importantes, pues se consumen en mayor cantidad, son más baratos y duran más tiempo que las grasas. (Sanchez C. , 2002)

a) Energía bruta (EB)

Energía bruta es la energía combustible total de un producto alimenticio y no difiere mayormente de un alimento a otro, excepto los ricos en grasas. Por ejemplo, un kg de mazorca de maíz contiene más o menos la misma EB que un kg de maíz desgranado. Por lo tanto, la EB contribuye poco a describir la energía útil de los alimentos para los animales en terminación.

b) Energía digestible (ED)

Energía digestible de un alimento es la porción de la EB que no se excreta con las heces.

c) Energía metabolizable (EM)

Energía metabolizable es la porción de la EB que no se pierde con las heces, la orina ni los gases. Aunque la EM refleja con más exactitud la energía útil que contiene un alimento, no tiene en cuenta la energía que se pierde como calor.

d) Energía neta (EN)

Energía neta es la fracción energética de un alimento que queda al deducir de la EB las pérdidas fecales, urinarias, gaseosas y calóricas. Por su mayor precisión, la energía neta se utiliza cada vez más en las fórmulas de las raciones, aunque cuesta más determinarla.

e) Energía de mantenimiento:

La primera y más importante función de los alimentos es la de satisfacer las necesidades de mantenimiento.

Es la cantidad necesaria para mantener en situación de equilibrio energético a un individuo adulto no gestante, ni lactante es decir improductivo

f) Energía de ganancia de peso:

Es la energía que se destina a la reproducción, lactancia, crecimiento y terminación Después que se han cubierto las necesidades energéticas de mantenimiento. (Agrarias, 2008)

2.4.1.9.3. Fibra

Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18 por ciento. Cuando se trata de alimentar a los cuyes como animal de laboratorio, donde solo reciben como alimento una dieta balanceada, ésta debe tener porcentajes altos de fibra. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través de tracto digestivo.

El aporte de fibra está dado básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18 por ciento.

2.4.1.9.4. Grasa

El cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de

dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo. Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoléico en una cantidad de 4 g/kg de ración. El aceite de maíz a un nivel de 3 por ciento permite un buen crecimiento sin dermatitis. En casos de deficiencias prolongadas se observaron poco desarrollo de los testículos, bazo, vesícula biliar, así como, agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón. En casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal. Estas deficiencias pueden prevenirse con la inclusión de grasa o ácidos grasos no saturados. Se afirma que un nivel de 3 por ciento es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis. (Sanchez C. , 2002)

2.4.1.9.5. Agua

Es uno de los nutrientes esenciales y más importantes, ya que constituye el mayor componente del organismo es el 70 % del peso vivo. Los cuyes pueden obtenerla a través del agua de bebida, el agua contenida como humedad del alimento que es la más importante fuente de abastecimiento; y, a través del agua metabólica.

El consumo de agua depende del tipo de alimentación, características del ambiente, estado fisiológico y edad. Los animales requieren entre un 10 – 15% de su peso vivo, pero en condiciones de gestación, lactancia y temperaturas altas, su requerimiento puede subir hasta un 25 % del peso vivo.

El forraje fresco, generalmente, cubre los requerimientos de agua de los animales; sin embargo, si existe la posibilidad de administrar agua, se registra mayores parámetros productivos de los animales.(Calderón, 2008)

El agua está indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación. El animal la obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: una es el agua de bebida que se le proporciona a discreción al animal, otra es el agua contenida como humedad en los alimentos, y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno.

Por costumbre a los cuyes se les ha restringido el suministro de agua de bebida; ofrecerla no ha sido una práctica habitual de crianza. Los cuyes como herbívoros siempre han recibido pastos suculentos en su alimentación con lo que satisfacían su necesidades hídricas. Las condiciones ambientales y otros factores a los que se adapta el animal, son los que determinan el consumo de agua para compensar las pérdidas que se producen a través de la piel, pulmones y excreciones.

La necesidad de agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Si se suministra un forraje suculento en cantidades altas más de 200 g la necesidad de agua se cubre con la humedad del forraje, razón por la cual no es necesario suministrar agua de bebida. Cuando reciben forraje restringido los volúmenes de agua que consumen a través del alimento verde en muchos casos está por debajo de sus necesidades hídricas. Los porcentajes de mortalidad se incrementan significativamente cuando los animales no reciben un suministro de agua de bebida. Las hembras preñadas y en lactancia son las primeras afectadas, seguidas por los lactantes y los animales de recría.

La utilización de agua de bebida en la alimentación de cuyes en recría, no ha mostrado diferencias que favorezcan su uso en cuanto a crecimiento, pero si mejoran su conversión alimenticia. (Palomino R. , 2002).

2.4.1.10. Valor nutritivo de los alimentos

El proceso digestivo es específico para cada especie animal, pero puede agruparse a los animales en dos grupos importantes según su fisiología digestiva: monogástricos, que comprende cerdos, conejos, caballos, cuyes y aves; y poligástricos o rumiantes, que incluye a los bovinos, ovinos y caprinos.

Las diferencias más importantes entre unos y otros afectan a la digestión de los hidratos de carbono, cuyos nutrientes finales son básicamente glucosa en los monogástricos y ácidos grasos volátiles en los rumiantes. La principal función de la glucosa y de los ácidos grasos volátiles en el animal será el suministro de energía, aunque también intervienen en la síntesis de otros compuestos, tales como la lactosa de la leche. (Agrarias, 2008)

2.4.2. Avena Forrajera

La avena es el cereal más importante en los países de clima frío, su uso principalmente en la alimentación animal, como forraje verde, heno o ensilado. Actualmente el cultivo está tomando relevancia en algunas zonas de Sudamérica debido al empleo de técnicas de siembra directa y la gran cantidad de producción de biomasa. (Palomino W. , 2008)

Foto N° 2.- Cultivo de avena forrajera (*Avena sativa*)



Foto tomada por: Villarreal Nancy (2012)

2.4.2.1. Clasificación científica

La Avena es una planta herbácea anual, perteneciente a la familia de las gramíneas. Posee un sistema radicular potente, con raíces más abundantes y profundas que las de los demás cereales; los tallos son gruesos y rectos, pero con poca resistencia al viento; están formados por varios entrenudos que terminan en gruesos nudos; las hojas son planas y alargadas; el limbo de la hoja es estrecho y largo, de color verde más o menos oscuro; es áspero al tacto; los nervios de la hoja son paralelos y bastante marcados.

Tabla 3.- Clasificación científica de la avena

Clasificación científica	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Pooideae
Genero	Avena
N. científico	<i>Avena sativa</i>

Fuente: <http://chapingo.mx.tripod.com/avena/raizcomp.html>

2.4.2.2. Clima

La Avena Forrajera es considerada una planta de estación fría, es muy sensible a las altas temperaturas, es muy exigente en agua por tener un coeficiente de transpiración elevado, aunque le puede perjudicar un exceso de humedad, las necesidades hídricas son las más elevadas de todos los cereales de invierno, por ello se adapta mejor a los climas frescos y húmedos; es una planta rústica, poco exigente en suelo, pues se adapta a terrenos muy diversos, prefiere los suelos profundos y arcillo-arenosos, ricos en cal pero sin exceso y que retengan humedad, está más adaptada que los demás cereales a los suelos ácidos, cuyo pH esté comprendido entre 5 y 7.

2.4.2.3. Siembra

La cantidad de semilla empleada suele ser muy variable, considerando una dosis corriente de 100 a 150 kg/ha, la densidad de siembra óptima en avena de invierno es de 250 plantas/m². En la siembra a voleo conviene dar dos pases cruzados, para que la semilla quede mejor distribuida, ya que al tratarse de una semilla muy ligera, es difícil repartirla con regularidad. En terrenos compactos y algo secos se aconseja la siembra en surcos, pues es más fácil mantener el terreno libre de malas hierbas, siendo la separación entre surcos de 20 cm.

2.4.2.4. Cosecha

La Avena Forrajera se cosecha en etapa de madurez fisiológica con segadora mecánico o de manera manual con hoz, sin embargo, cuando la cosecha es manual se debe cortar antes de que la planta esté muy madura aproximadamente a los ochenta a noventa días.

2.4.2.5. Composición nutricional

La avena, como otros forrajes de pastoreo, cambia la calidad a lo largo de su ciclo. Por ejemplo, las variaciones de materia seca van del 16 a 38%; la digestibilidad varía desde el 85% en estado de pasto, al 56% cuando está en grano pastoso; y la proteína varía de 25% en pasto al 8% en épocas secas. (Bustillo, 2013).

2.4.3. Llantén Forrajero

Plantago lanceolata o llantén es una hierba perenne de amplia distribución en climas templados, buen productor de forraje, a pesar de ser considerada en muchas situaciones como maleza.

Foto N° 3.- Cultivo de llantén forrajero (*Plantago lanceolata*)



Foto tomada por: Villarreal Nancy (2012)

Es de rápido establecimiento, aunque puede estar limitado por la competencia de otras especies. Admite un rango de pH del suelo entre 4,2 - 7,8; y se adapta a suelos de texturas variadas exceptuando aquellos extremadamente arcillosos o salinos. Se desarrolla en condiciones de baja fertilidad, particularmente en fósforo y potasio, aunque responde al agregado de nitrógeno. La competitividad del llantén depende de la fertilidad del suelo, destacándose en aquellos ambientes de baja fertilidad. Es tolerante a déficit hídricos y altas temperaturas.

El llantén, una planta herbácea que abunda en las huertas, las tierras húmedas, las praderas, los linderos de los campos y los ribazos. Es útil la planta entera, aunque se prefieren las partes aéreas. (Walter Ayala, 2006)

2.4.3.1. Clasificación Taxonómica de Llantén forrajero

Tabla 4.- Clasificación científica del Llantén forrajero

Clasificación científica	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliópsida
Orden	Lámiales
Familia	Plantagináceas
N. científico	<i>Plantago lanceolata</i>

Fuente: (Cosme, 1994)

2.4.3.2. Características

Es una planta vivaz de unos 60 cm de altura. A partir del segundo año forma un tallo amarillento bajo tierra del que pende multitud de raicillas blancas. Las hojas, grandes como la planta del pie, nacen a ras de suelo y se desarrollan verticalmente. De color verde claro, se unen al tallo por un largo pecíolo. En la cara inferior destacan siete nerviaciones paralelas muy robustas. Del mismo punto de donde arrancan las hojas surgen unos pedúnculos florales cuya mitad superior se recubre de pequeñas florecillas sin pecíolo, abundantes, formando como un cepillo rojizo. El fruto es una pequeña cápsula que, cuando madura, se abre transversalmente dejando

caer las semillas que contiene. Se le llama también llantén común, llantén mayor, carmel y plantaina.

2.4.3.3. Localización

En cualquier lugar del mundo se pueden encontrar en estado silvestre plantas del género *Plantago*, aunque prefiere climas templados y fríos no demasiados calurosos. Muchas especies se localizan en América del Sur. El llantén mayor, abunda en el continente eurasiático y crece junto a los caminos, en tierras húmedas. (Walter Ayala, 2006).

2.4.4. Maíz

Foto N° 4.- Mazorcas de maíz (*Zea mays*)



Foto tomada por: Villarreal Nancy (2012)

Maíz (*Zea mays*) es una gramínea caracterizada por poseer tallos en forma de caña, aunque macizos en su interior a referencia del resto de miembros de su familia que los tienen huecos. Destacada principalmente por su inflorescencia femenina llamada mazorca, en donde se encuentran las semillas agrupadas a lo largo de un eje, de esta planta existen muchas variedades de maíz, pero todas ellas proceden de la especie silvestre *Zesdsptoperennis* que es originaria en México. Esta especie es muy semejante a las actuales variedades si bien presenta mazorcas más pequeñas y con menos granos. (Botanical, 2008)

Es el cereal más energético aportando 3250kcal / kg, es altamente digestible y palatable, el 50% de la proteína está constituida por zeína, la cual es deficiente en lisina y triptófano. El maíz es deficiente en calcio. (Solorzano, 2008).

2.4.4.1. Clasificación taxonómica del maíz

Tabla 5.- Clasificación científica del maíz

Clasificación taxonómica	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Genero	Zea
N. científico	<i>Zea mays</i>

Fuente: (Medina, 2006)

2.4.4.2. Harina de Maíz

La harina de maíz es un alimento rico en carbohidratos ya que 100 g. de este alimento contienen 66,30 g. de carbohidratos. Este alimento también tiene una alta cantidad de yodo. La cantidad de yodo que tiene es de 80 mg por cada 100 g. La harina de maíz se encuentra entre los alimentos bajos en sodio ya que 100 g. de este alimento contiene tan solo 0,70 m g. Entre las propiedades nutricionales de la harina de maíz cabe destacar que tiene los siguientes nutrientes en 100 g analizados:

2,40 mg de hierro; 8,29 g de proteínas; 18 mg de calcio; 9,42 g de fibra; 120 mg de potasio; 1,60 mg de zinc; 47 mg de magnesio; 39 mg de fósforo; 343 Kcal de calorías; 2,82 g de grasa; Trazas de azúcar. (Webmaster, 2010)

Foto N° 5.- Harina de maíz



Foto tomada por: Villarreal Nancy (2012)

2.5. HIPÓTESIS

Hipótesis Afirmativa: Las dietas evaluadas en la investigación influyeron en el tiempo de crianza y la ganancia de peso en cuyes.

Hipótesis nula: Las dietas evaluadas en la investigación no influyeron en el tiempo de crianza y la ganancia de peso en cuyes.

2.6. VARIABLES

- **Variable Independiente:** dietas a base de llantén forrajero (*Plantago lanceolata*), maíz (*Zea mays*), avena forrajera (*Avena sativa*)
- **Variable dependiente:**
 - ganancia de peso en cuyes de crecimiento (*Cavia porcellus L*)
 - tiempo en el cual los cuyes hembras llegan al peso de finalización.

III. METODOLOGÍA

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El presente proyecto de investigación tiene la modalidad cuantitativa y cualitativa porque las variables en estudio fueron medidas mediante la toma de datos numéricos, además se ajustó el porcentaje de las especies a utilizar, a los requerimientos nutricionales de los cuyes de acuerdo a la edad.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este proyecto de tesis se realizó de acuerdo a estos tipos de investigación:

Es exploratoria ya que no intenta dar una explicación del problema, sino sólo recoger e identificar antecedentes generales, números y cuantificaciones, temas y tópicos respecto del problema investigado; utilizando dietas a base especies poco estudiadas en la producción de cuyes.

Es explicativa porque tiene como objeto minimizar el tiempo en la producción de cuyes, partiendo del problema a solucionar en base a las alternativas de alimentación de los cuyes.

Es experimental ya que está basada en un modelo matemático en lo concerniente a la cantidad de alimento, el tiempo en el cual llegan a 800 g y la ganancia de peso. Además nos genera conocimientos dirigidos al sector productivo, con el fin de hacerlo más eficiente, o de obtener productos alternativos para el sector productor de cuyes.

3.3. POBLACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Población: la población de la presente investigación estuvo conformada por 40 animales cuyes hembras denominadas unidades experimentales cada cuy, hasta obtener 800 g que es el peso de finalización.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Hipótesis	VARIABLES	Descripción de la variable	Índices sub-variables	Indicadores	Técnica	Informante
Hi: Las dietas evaluadas en la investigación influyeron en el tiempo de crianza y la ganancia de peso en cuyes.	VI: dietas a base de (llantén forrajero, maíz, avena forrajera).	Es la cantidad diaria de alimento suministrado que cubre los requerimientos nutritivos del cuy.	% de proteína	Suministrar el 50% de cada dieta de acuerdo al peso vivo de cada jaula.	Análisis bromatológicos	Laboratorio Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias – INIAP y Laboratorio de Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD - TUMBACO
		T1: 40% llantén, 40% de avena, 20% de maíz		Suministrar las dietas de la investigación equilibradas al 14,1% de proteína requerido por los cuyes hasta llegar al peso final.		
		T2: 50% llantén, 35% de avena, 15% de maíz		Incremento de peso en gramos.		
	VD: Ganancia de peso en cuyes de crecimiento (<i>Cavia porcellus L.</i>).	Toma de peso semanal de cuyes en etapa de crecimiento.	Gramos	Registro	Peso de unidades experimental	Investigador
	Tiempo en el cual los cuyes hembras llegan al peso de finalización	Días en los cuales los cuyes llegaron a 800 gramos.	Días promedio	Registro	Días	Investigador

3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la recolección de la información se identificaron las variables en estudio tanto la dependiente: ganancia de peso en cuyes de crecimiento *Cavia porcellus L* y el tiempo, como la independiente: dietas a base de llantén forrajero (*Plantago lanceolata*), maíz (*Zea mays*), avena forrajera (*Avena sativa*), de la investigación, y se aplicó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A.), por lo tanto se recopiló la información en la siguiente tabla de doble entrada.

Tabla 6.- Formato para la recolección de información

Repetición	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	R ₉	R ₁₀
Tratamientos										
T ₁										
T ₂										
T ₃										
T ₄										

Elaborado por: Villarreal, N (2013)

- * T₁.- 40% llantén, 40% de avena, 20% de maíz
- * T₂.- 50% llantén, 35% de avena, 15% de maíz
- * T₃.- 60% llantén, 30% de avena, 10% de maíz
- * T₄. - Kikuyo, reygrass y holco.

3.5.1. Información bibliográfica

La información necesaria para la sustentación de la presente investigación se la realizó a través de la consulta de libros de crianza y comercialización de cuyes,

producción de cuyes en el Perú entre otros libros que se encuentran de forma física en las bibliotecas, como también libros virtuales, informes técnicos del INIA (Instituto Nacional de investigaciones Agropecuarias – Perú), tesis y revistas científicas, todos estas investigaciones basadas en los informes técnicos y libros de los investigadores del INIA.

3.5.2. Información procedimental

Dentro de la información básica para la realización de esta investigación se consideró:

Localización del experimento

Factores de estudio

Metodología de los tratamientos

Manejo específico de cada tratamiento

Tiempo en el cual los cuyes hembras llegaron al peso de 800gr.

3.5.3. Localización del experimento

La fase experimental de la investigación se realizó en la finca Integral Agro Ingenio Villarreal, de la parroquia Tulcán, cantón Tulcán, en la provincia del Carchi. Las especies forrajeras para la nutrición de los cuyes se obtuvieron de la siembra de las mismas. Los análisis bromatológicos fueron realizados en los laboratorios del INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) y Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD- TUMBACO).

3.5.4. Factores en estudio

Los factores en estudio de la investigación “Evaluación de tres dietas alimenticias a base de Llantén forrajero (*Plantago lanceolata*), avena forrajera

(*Avena sativa*) y maíz (*Zea mays*), para la ganancia de peso en cuyes en etapa de crecimiento” son:

Las dietas a base de llantén (*Plantago lanceolata*), avena (*Avena sativa*) y maíz (*Zea mays*) en los diferentes porcentajes planteados.

3.5.5. Variables en estudio

Las variables en estudio de la presente investigación “Evaluación de tres dietas alimenticias a base de Llantén forrajero (*Plantago lanceolata*), avena forrajera (*Avena sativa*) y maíz (*Zea mays*) para la ganancia de peso en cuyes en etapa de crecimiento” son:

- Ganancia de peso
- El tiempo en el cual los cuyes hembras llegan al peso de 800 gr.

Ganancia de peso.- es el aprovechamiento de los nutrientes presentes en los alimentos proporcionados.

Tiempo.- periodo durante el que tiene lugar una acción que representa una sucesión de acciones o acontecimientos. El tiempo es una de las magnitudes fundamentales del mundo físico.

3.5.6. Metodología de los tratamientos

a. Valoración bromatológica

Los resultados de la valoración bromatológica de cada una de las especies se detallan en cada una de las tablas a continuación expuestas, por cuanto en base a estos resultados se ha balanceado las dietas al 14,1 % de proteína para que el aporte sea equitativo en cada una de las dietas, además se realizó el análisis bromatológico al testigo.

Tabla 7.- Análisis bromatológico de la avena

Análisis	Humedad	Cenizas	Energía	Proteína	Fibra	ELN
Unidad	%	%	%	%	%	%
	83.11	10.14	2.20	17.55	24.5	46.2

Fuente: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

Tabla 8.- Análisis bromatológico del Llantén forrajero

Análisis	Humedad	Cenizas	Energía	Proteína	Fibra	ELN
Unidad	%	%	%	%	%	%
	85.83	11.81	1.35	13.5	14.81	58.53

Fuente: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

Tabla 9.- Análisis bromatológico del maíz

Análisis	Humedad	Cenizas	Energía	Proteína	Fibra	ELN
Unidad	%	%	%	%	%	%
	14.38	1.69	5.72	8.60	3.71	80.27

Fuente: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

Tabla 10.- Análisis bromatológico del testigo

Análisis	Humedad	Cenizas	Energía	Proteína	Fibra	ELN
Unidad	%	%	%	%	%	%
	81,63	10,17	2,29	17,06	22,25	48,23

Fuente: Laboratorio AGROCALIDAD – TUMBACO

b. Tratamientos y formulación de dietas

Se considera para la investigación los tres tratamientos planteados y un testigo. Igualando las tres dietas a base de llantén, avena y maíz a un 14.1% de proteína tomando en cuenta los resultados de los análisis bromatológicos. Además se tomó en cuenta este porcentaje de proteína porque está dentro de los requerimientos nutricionales de los cuyes en esta etapa.

Tabla 11.- Formulación de dieta número uno (T1)

Porcentaje de proteína 14.1%		
Componentes de la dieta	% Utilizado	% de proteína aportado
Llantén	40	5.40
Avena	40	6.98
Maíz	20	1.72

Elaborado por: Villarreal, N (2013)

Tabla 12.- Formulación de dieta número dos (T2)

Porcentaje de proteína 14.1%		
Componentes de la dieta	% Utilizado	% de proteína aportado
Llantén	50	6.75
Avena	35	6.10
Maíz	15	1.29

Elaborado por: Villarreal, N (2013)

Tabla 13.- Formulación de dieta número tres (T3)

Porcentaje de proteína 14.1%		
Componentes de la dieta	% Utilizado	% de proteína aportado
Llantén	60	8.1
Avena	30	5.24
Maíz	10	0.86

Elaborado por: Villarreal, N (2013)

3.5.7. Manejo específico de cada tratamiento

Para la implantación de los tratamientos se equilibró mediante la formulación de raciones con el porcentaje individual de cada especie forrajera, igualándolas dietas al 14,1% de proteína; que es la cantidad óptima de proteína que se debe suministrar a los cuyes a esta edad. Los tratamientos de la investigación son los siguientes:

Tabla 14.- Formulación de los tratamientos de la investigación

Tratamientos	Porcentajes %	Materia prima utilizada	% de proteína suministrado		Repeticiones
T ₁	40	Llantén	5.40	14.1%	10
	40	Avena	6.98		
	20	Maíz	1.72		
T ₂	50	Llantén	6.75	14.1%	10
	35	Avena	6.10		
	15	Maíz	1.29		
T ₃	60	Llantén	8.1	14.1%	10

	30	Avena	5.24		
	10	Maíz	0.86		
T ₄	100	Raigrás, kikuyo y Holco	17.06		10

Elaborado por: Villarreal, N (2013)

3.5.8. Diseño Experimental

- ***Tipo de diseño experimental***

En esta investigación se aplicó el Diseño Completamente al azar (D.C.A.), ya que es recomendado en el área Agropecuaria.

- ***Factores en estudio***

Dietas a base de llantén, avena y maíz

- ***VARIABLES A EVALUAR***

Ganancia de peso en gramos

Tiempo en el cual llegan al peso final. (800g)

- ***Características del ensayo***

Tratamientos: 4

Repeticiones: 10

Unidades experimentales: 40

Animales por poza: 10

Unidad experimental: Son cada uno de los animales usados en el experimento.

- ***Características de la jaula***

Largo: 1,3 m

Ancho: 0.90 m

Alto mínimo: 0,50 m

3.5.9. Manejo específico de la investigación

- **Materiales y equipos**

Balanza digital

Hoz para cortar pasto

Secador de pasto

Jaulas

40 cuyes hembras destetados

- **Suplementos alimenticios**

Avena forrajera

Maíz

Llantén forrajero

Agua

- **Insumos**

Baladine 5%

Ivermectina

3.5.10. Procedimiento

Siembra de los forrajes.- después de la preparación adecuada del terreno, se procedió a la siembra de un cuarto de hectárea de avena forrajera y un cuarto de hectárea de llantén forrajero. La siembra se la realizó de forma escalonada cada diez días, cien metros cuadrados, para obtener forraje entre noventa y cien días para todo el tiempo ya que de esta edad fue tomada la muestra para

el análisis bromatológico. Para la obtención del maíz se lo adquirió en uno de los graneros de la ciudad de Tulcán.

Foto N° 6.- Siembra de avena forrajera



Foto tomada por: Villarreal Edison (2012)

Construcción del galpón.-En la construcción del galpón se utilizó madera del sector y además caña guadua, plástico de invernadero para proporcionar una temperatura agradable en el interior, y plástico negro en el lugar donde estaban ubicadas las jaulas, con el fin de que en los días de sol intenso se aplaque sustancialmente el calor, posee un área de veinticuatro metros cuadrados, donde se halla distribuida el área de secador de pastos, pacas de tamo para las jaulas, el botiquín veterinario para la parte sanitaria del ensayo.

Foto N° 7.- Construcción del galpón para la fase experimental



Foto tomada por: Villarreal Nancy (2012)

Construcción de jaulas.- se elaboró las jaulas de acuerdo a las especificaciones técnicas adecuadas para la recría de hembras, en su mayoría con madera y el piso de la jaula con malla para facilitar la caída del estiércol, y también para permitir el aireado de las camas.

Foto N° 8.- Materiales utilizados en la elaboración de jaulas



Foto tomada por:(Villarreal N. , 2013)

Foto N° 9.- Elaboración de jaulas para el ensayo



Foto tomada por: (Villarreal N. , 2013)

Elaboración de comederos y bebederos.- Para la elaboración de comederos y bebederos se utilizó caña guadua, triplex, latas de atún y clavos. Para suministrar agua y el maíz a los animales de cada una de las jaulas.

Foto N° 10.- Bebederos para el suministro de agua



Foto tomada por:(Villarreal N. , 2013)

Adquisición de los cuyes (hembras).- se lo realizó en los diferentes criaderos del cantón, se adquirió ejemplares destetados los que se los sometió a una semana de adaptación para proceder con la investigación.

Identificación.- se lo realizó con aretes metálicos numerados ya que estos aretes no causan estrés en los animales.

Foto N° 11.- Proceso de identificación de los animales



Foto tomada por:(Villarreal N. , 2013)

Desinfección del galpón.- Previo el ingreso de los animales se realizó la limpieza y desinfección del galpón con una solución de etilnoxi al 5%, también se colocó cal en las esquinas de cada una de las jaulas con la finalidad de desinfectar el área. La renovación de las camas se lo efectuó de forma periódica cada ocho días con el objeto de mantener las camas secas y limpias.

Control sanitario.- en el periodo de adaptación se realizó la desparasitación interna con Ivermectina todos los cuyes de la investigación y una desparasitación externa con baños de inmersión con trichlorfon, en una relación de 10g por litro de agua.

Foto N° 12.- Desparasitación interna de los cuyes hembras



Foto tomada por: (Villarreal N. , 2013)

Foto N° 13.- Desparasitación externa de los cuyes hembras



Foto tomada por: (Villarreal N. , 2013)

Formulación de raciones.- en la formulación de raciones se utilizó una balanza gramera, tomando en cuenta el porcentaje a utilizar de cada una de las dietas, se suministró el cincuenta por ciento del peso vivo en materia verde de cada una de las jaulas incluido el testigo.

Toma de peso de las unidades experimentales.- se utilizó una canastilla plástica para la colocación de los cuyes, encerramos la balanza y tomamos el peso en gramos de cada uno de las unidades experimentales. Para el cómputo de la ganancia de peso se calculó por diferencia entre el peso final y el peso inicial.

Foto N° 14.- Toma de peso a cada uno de las unidades experimentales



Foto tomada por: Villarreal Nancy (2012)

Suministro de agua.- Dentro de la producción y crianza de cuyes es de vital importancia el suministro de agua para obtener excelentes resultados, el agua es indispensable para un normal crecimiento y desarrollo, el cuy necesita 120cc

de agua por cada 40 gramos de materia seca de alimento consumido. La dotación de agua debe efectuarse en la mañana o al final de la tarde, según lo explica Sánchez (2002)

Foto N° 15.- Recipientes para el suministro de agua y maíz



Foto tomada por: (Villarreal N. , 2013)

Mezcla de forrajes utilizados en el testigo.- para la selección del testigo se tomó en cuenta el forraje que normalmente utiliza el productor (Kikuyo, holco y Raigrás) en la alimentación de los cuyes en un tipo de crianza familiar, en este tipo de crianza el productor no analiza bromatológicamente las especies forrajeras y además no toma en cuenta el tiempo de corte en la cual el alimento aporta con los suficientes nutrientes a los cuyes.

Foto N° 16.- Forraje utilizado como testigo



Foto tomada por: (Villarreal N. , 2013)

Peso ideal de finalización o para el empadre.- (750gr a 850gr).- Según L.Chauca; et al, en el informe técnico sobre: “CARACTERIZACION PRODUCTIVA DE CUYES REPRODUCTORAS”, donde se evaluaron 1400 cuyes hembras. Según este informe técnico del INIA en la presente investigación se tomó como peso final 800gr.

3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

3.6.1. Análisis de resultados

En el presente capítulo se dan a conocer los resultados de la Investigación “**Evaluación de tres dietas alimenticias a base de Llantén forrajero (*Plantago lanceolata*), avena forrajera (*Avena sativa*) y maíz (*Zea mays*).**”

para la ganancia de peso en cuyes en etapa de crecimiento”, con el propósito de comprobar las hipótesis planteada en la investigación.

Para el desarrollo del modelo estadístico se utilizó un software estadístico desarrollado por el *Grupo InfoStat*, un equipo de trabajo conformado por profesionales de la Estadística Aplicada con sede en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, por la Cátedra de Estadística y Biometría, denominado InfoStat.

3.6.1.1.1. **Análisis estadísticos de variables**

Para el análisis estadístico se toman en cuenta la ganancia de peso en cuyes y el tiempo en el cual los cuyes hembras llegan al peso final de 800g. Para el análisis estadístico se transformó los datos a logaritmo en base diez para que los datos sean más homogéneos.

3.6.1.1.2. **Análisis estadístico en la ganancia de peso**

Tabla 15.- Datos obtenidos a en la ganancia de peso a los 85 días de aplicado el tratamiento

Repetición											Σ	χ
Tratamientos	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	R ₉	R ₁₀		
g / unidad experimental												
T ₁ (II40a40m20)	398	489	502	517	401	585	623	539	429	360	4843	484.3
T ₂ (II50a35m15)	576	307	772	380	491	532	536	416	534	533	5077	507.7
T ₃ (II60a30m10)	560	410	788	404	591	525	568	361	357	407	4971	497.1
T ₄ (Kikuyo, Raigrás)	330	319	319	454	449	420	534	448	382	311	3966	396.6

Elaborado por: (Villarreal N. , 2013)

- ★ **ll:** Llantén
- ★ **a:** Avena
- ★ **m:** Maíz
- ★ El número corresponde al porcentaje utilizado en la dieta de cada uno de los tratamientos.

Tabla 16.- Coeficiente de variación para la ganancia de peso

Variable	N	CV	χ
Semana 12	40	3,36	471,43

Elaborado por: (Villarreal N. , 2013)

El coeficiente de variación (CV) en la ganancia de peso en los cuyes al finalizar la investigaciones de 3,36%, lo que corrobora la confiabilidad en los resultados obtenidos en la presente investigación. El peso promedio ganado durante los 85 días que duro la investigación fue de 471,43 g.

Tabla 17.- Análisis de varianza para la ganancia de peso a los 85 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	0.07	3	0.02	2,81	0,0591
Error	0.21	26	0.01		
Total	0.40	39			

Elaborado por: (Villarreal N. , 2013)

Al realizar el Análisis de varianza ADEVA, no se obtienen diferencias estadísticas significativas para tratamientos.

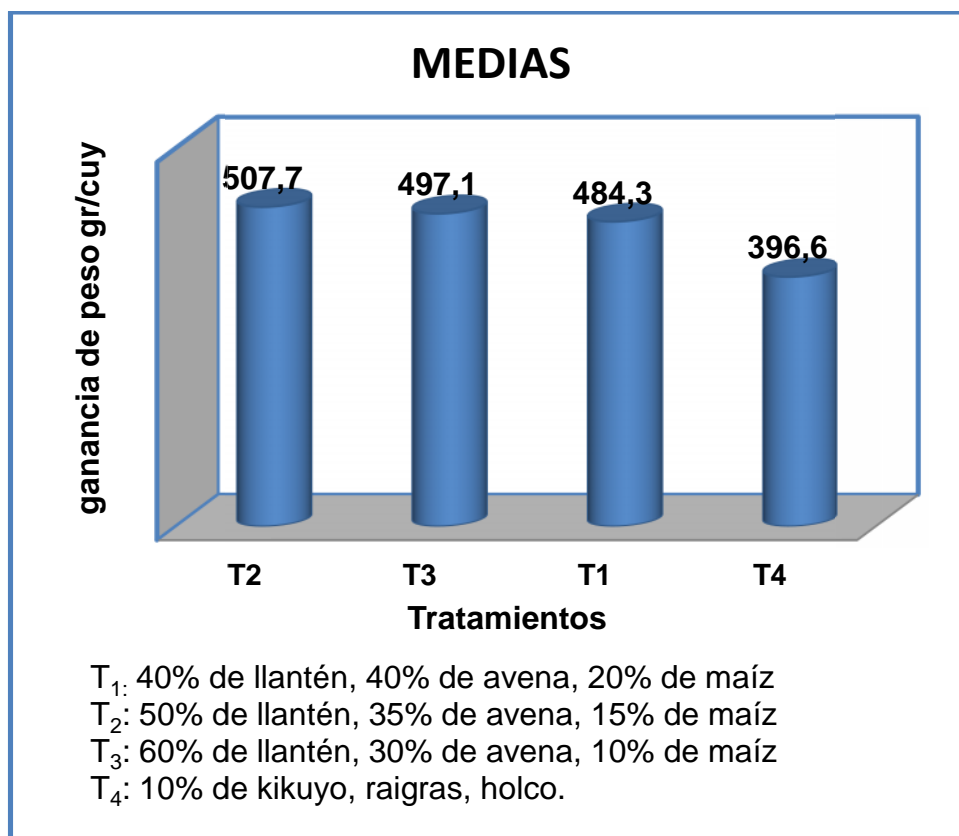
Tabla 18.- Prueba de TUKEY para la ganancia de peso a los 85 días

Tratamiento	Medias	Rango
g/unidad/ tratamiento		
T2	507,70	A
T3	497,10	A
T1	484,30	A
T4	396,60	A

Elaborado por: (Villarreal N. , 2013)

Al efectuar la prueba de Tukey al 5 % se distingue un solo rango de significancia estadística entre los tratamientos, lo que significa que todos los tratamientos son iguales.

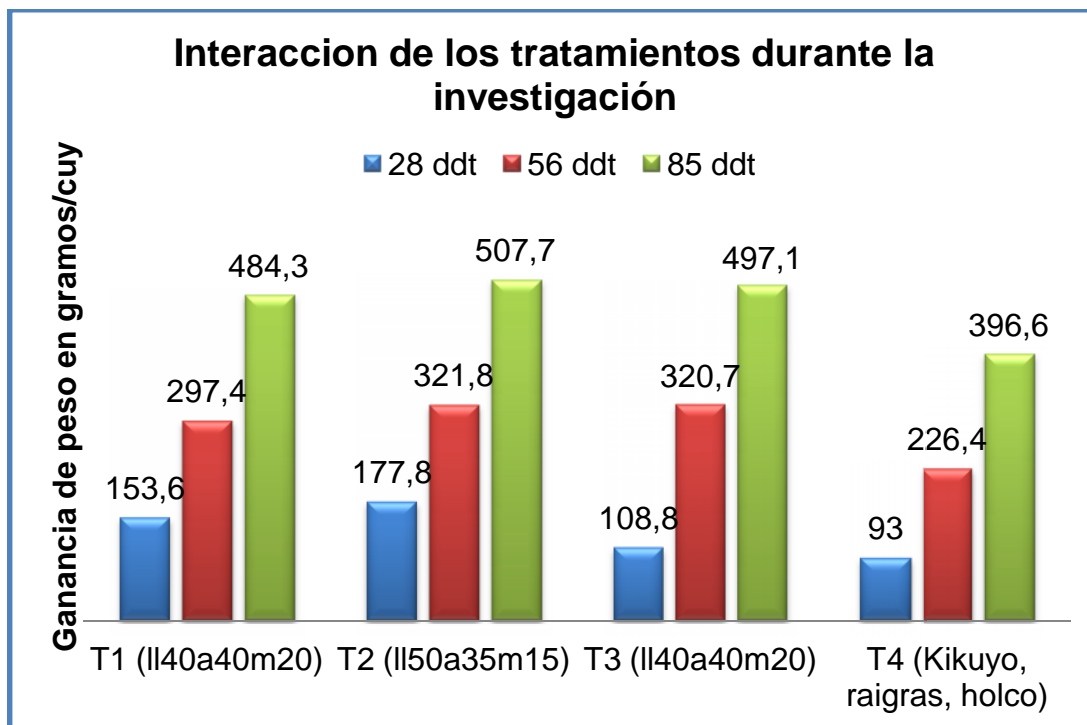
Gráfico N° 1.- Comportamiento de la ganancia de peso a los 85 días



Elaborado por: (Villarreal N. , 2013)

En el gráfico N° 1 se observan las medias para cada uno de los tratamientos, identificando con el valor más alto en ganancia de peso al tratamiento T2 (50% de llantén, 35% de avena y 15% de maíz) con una media de 507,7 gr de ganancia de peso, con una diferencia de 111,10 g con respecto al testigo T4.

Gráfico N° 2.- Ganancia de peso de cada tratamiento durante la investigación



Elaborado por: (Villarreal N. , 2013)

ddt.- días durante el tratamiento

II.- llantén

a.- avena

m.- maíz

En el gráfico número dos se demuestran cómo se efectuó la ganancia de peso en los cuyes hembras durante la investigación, en cada uno de los tratamientos y cada veintiocho días. Observando que el tratamiento que tuvo una mejor evolución durante el estudio fue el tratamiento dos T2 (50% llantén, 35% de avena y 15% de maíz).

3.6.2. Consumo de alimento de cada tratamiento

Para determinar el consumo de alimento durante la investigación se obtiene de la diferencia del alimento suministrado menos el alimento sobrante el resultante es la cantidad de alimento consumido.

Se logró determinar que del 100% de alimento suministrado a cada uno de los tratamientos han consumido en el tratamiento uno T1 el 84,70 % correspondiente a la dieta de 40% de llantén, 40% de avena y 20% de maíz, en el tratamiento dos T2 consumieron el 82,63 % procedente de la dieta con el 50% de llantén, 35% de avena y 15% de maíz, en el tratamiento tres consumieron el 78,16 % de la dieta de 60% de llantén, 30% de avena y 10% de maíz, mientras que el porcentaje consumido del testigo correspondió al 90,81 % de una mezcla de forrajes entre el kikuyo, holco y raigrás.

Tabla 19.- Porcentaje de alimento consumido durante la investigación

Insumos	Unidad	T1	T2	T3	T4 (Testigo)
Alimento Proporcionado	Kg	320,9	329,6	321,1	298,25
Alimento Consumido	Kg	271,77	272,33	250,95	270,83
Sobrante De Alimento	Kg	49,09	57,25	70,13	27,42
Alimento Consumido	%	84,70	82,63	78,16	90,81

Elaborado por: (Villarreal N. , 2013)

3.6.3. Análisis de costos de cada tratamiento

Tabla 20.- Costo de producción T1 (40% de llantén. 40% de avena y 20% de maíz)

Costo de Tratamiento T1			
Cantidad	Detalle	Valor Unitario	Total
Preparación del suelo			
0.33	Arada	\$ 15.00	\$ 4.95
0.33	Rastra	\$ 15.00	\$ 4.95
Subtotal 1			\$ 9.90
Insumos			
0.25	lb de llantén	\$ 8.50	\$ 2.13
0.33	qq de avena	\$ 25.00	\$ 8.25
10	lb de maíz	\$ 0.60	\$ 6.00
Subtotal 2			\$ 16.38
Gastos adicionales			
10%	Mano de obra		\$ 2.63
5%	Imprevistos		\$ 1.31
Subtotal 3			\$ 3.94
TOTAL			\$ 30.22
Costo por Kg en T1			\$ 0.10

Elaborado por: (Villarreal N. , 2013)

Tabla 21.- Costo de producción de T2 (50% de llantén. 35% de avena y 15% de maíz)

Costo de Tratamiento T2			
Cantidad	Detalle	Valor Unitario	Total
Preparación del suelo			
0.33	Arada	15	\$ 4.95
0.33	Rastra	15	\$ 4.95
Subtotal 1			\$ 9.90
Insumos			
0.25	lb de llantén	8.50	\$ 2.13
0.33	qq de avena	25.00	\$ 8.25
8	lb de maíz	0.60	\$ 4.80
Subtotal 2			\$ 15.18
Gastos adicionales			
10%	Mano de obra		\$ 2.51
5%	Imprevistos		\$ 1.25
Subtotal 3			\$ 3.76

TOTAL	\$ 28.84
Costo por Kg en T2	\$ 0.09

Elaborado por: (Villarreal N. , 2013)

Tabla 22.- Costo de producción de T3 (60% de llantén. 30% de avena y 10% de maíz)

Costo de Tratamiento T3			
Cantidad	Detalle	Valor Unitario	Total
Preparación del suelo			
0.33	Arada	15	\$ 4.95
0.33	Rastra	15	\$ 4.95
Subtotal			\$ 9.90
Insumos			
0.25	lb de llantén	8.5	\$ 2.13
0.33	qq de avena	25	\$ 8.25
6	lb de maíz	0.6	\$ 3.60
Subtotal			\$ 13.98
Gastos adicionales			
10%	Mano de obra		\$ 2.39
5%	Imprevistos		\$ 1.19
Subtotal 3			\$ 3.58
TOTAL			\$ 27.46
Costo por Kg en T3			\$ 0.09

Elaborado por: (Villarreal N. , 2013)

Tabla 23.- Costo de producción de T4 (Testigo).

Costo de Tratamiento 4 Testigo			
Cantidad	Detalle	Valor Unitario	Total
PREPARACION DEL TERRENO			
1	Uso del terreno	\$ 25,00	\$ 25,00
1	Fertilización foliar	\$ 1,25	\$ 1,25
Sub total 1			\$ 26,25
Gastos Adicionales			
10%	mano de obra		\$2,63
5%	Imprevistos		\$ 1,31
Sub total 2			\$ 3,94
TOTAL			\$ 30,19
Costo Kg Testigo			\$ 0,10

Elaborado por: (Villarreal N. , 2013)

Tabla 24.- Costo diario de los tratamientos

TRATAMIENTO	UNIDAD	ALIMENTO SUMINISTRADO DURANTE EL EXPERIMENTO	COSTO Kg	DIAS DE INVESTIGACIÓN	VALOR DIARIO CONSUMO
T1	Kg	320,9	\$ 0,10	85	\$ 0,38
T2		329,6	\$ 0,09		\$ 0,35
T3		321,1	\$ 0,09		\$ 0,34
T4		298,25	\$ 0,10		\$ 0,35

Elaborado por: (Villarreal N. , 2013)

En la tabla 24 se explica el costo diario de cada uno de los tratamientos durante el tiempo (85 días) que duró la investigación, observando que el tratamiento tres T3 es realmente el más económico con un costo diario de 0,34 dólares.

3.6.4. Tiempo en el que los cuyes (hembras) llegan al peso final de 800 gr.

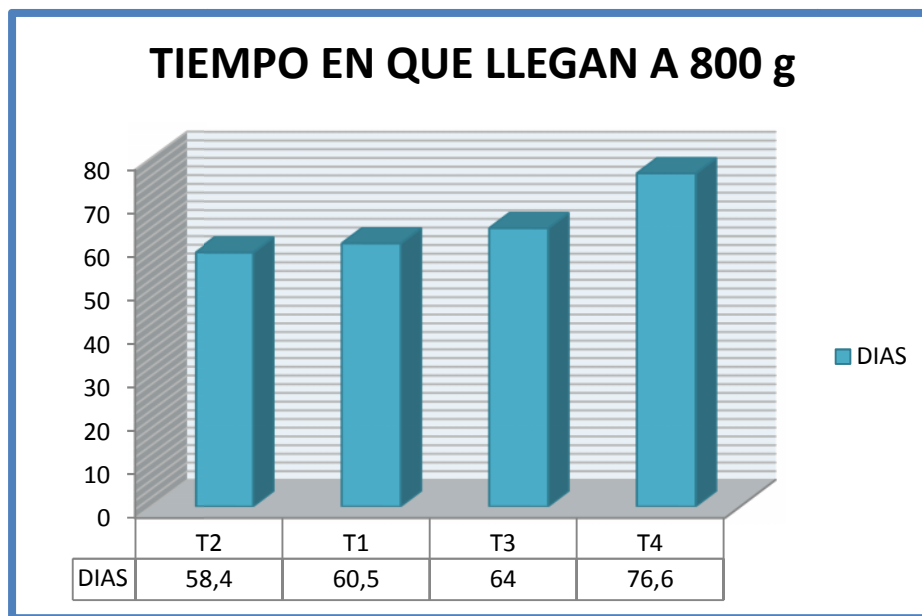
Tabla 25.- Tiempo en el cual llegan a pesar 800 g

TRATAMIENTO	DIAS
T2 (I150a35m15)	58,4
T1 (40I1a40m20)	60,5
T3 (I160a30m10)	64
T4 (kikuyo, raigrás, holco)	76,6

Elaborado por: (Villarreal N. , 2013)

En la tabla N° 25 tenemos los días en que las unidades experimentales de cada uno de los tratamientos llegaron a un peso de 800 gr que es un peso adecuado para el empadre, venta en pie o peso de faenamiento según concuerda con bibliografía citada para el desarrollo de la presente investigación. (Lilia, J, & R, 2002)

Gráfico N° 3.- Tiempo en el cual los cuyes llegan al peso final de 800g (días)



Elaborado por: (Villarreal N. , 2013)

Se observa en el gráfico N° 3 que el mejor promedio es para el T2 con 58,4días, tiempo en el cual el tratamiento adquirió el peso de 800 gr y que a diferencia del testigo que tarda 76,6 días con una diferencia de 18 días; que influye directamente en la economía de los medianos y pequeños productores de cuyes.

3.6.5. Verificación de hipótesis.

Después de realizada la investigación Evaluación de tres dietas alimenticias a base de Llantén forrajero (*Plantago lanceolata*), maíz (*Zea mays*) y avena forrajera (*Avena sativa*), en la ganancia de peso en cuyes en etapa de crecimiento se acepta la hipótesis nula ya que las dietas aplicadas en la investigación no influyeron en la ganancia de peso, sin embargo en lo referente al tiempo de crianza existe una diferencia del mejor tratamiento (T2) con el testigo de 18, 20 días donde se demuestra que la utilización de estas dietas influye en el tiempo en el cual los cuyes hembras llegan al peso de 800 gramos.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. CONCLUSIONES

- No existe diferencia significativa al comparar las dietas con el testigo en cuanto a ganancia de peso ya que el promedio de ganancia de peso de las dietas fue de 496,37 gramos y del testigo fue de 396,60 gramos al realizar la prueba de Tukey al 5%.
- El tratamiento T2 alcanzó el peso de finalización en menor tiempo con un promedio de 58,4 días.
- Aunque el testigo aportó mayor cantidad de proteína que las dietas suministradas no existió diferencia significativa en la ganancia de peso.
- Al realizar el costo de cada tratamiento obtenemos que T2 y T3 resultan en un costo de USD 0,09 dólares el kilogramo que en comparación con el T4 (testigo) que tiene un costo de USD 0,10 dólares incrementando el costo final de producción ya que en este tratamiento (Testigo) se invierte más tiempo.
- Del 100% de alimento suministrado en comparación con el alimento consumido no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

4.2. RECOMENDACIONES

- Evaluar los tratamientos (dietas) en el comportamiento fisiológico en otras etapas de la producción.
- Al realizar la valoración estadística de las dietas se recomienda utilizar las tres dietas aplicadas en la presente investigación ya que con estas se optimiza el tiempo de producción, siendo T2 el que ganó más peso en menor tiempo,
- Sugerir al productor de cuyes proporcionar dietas con especies forrajeras que le permitan disminuir el tiempo de crianza y producción.

- Se sugiere replicar esta investigación en explotación familiar y familiar-comercial para optimizar el tiempo en el cual llegan al peso ideal para el empadre de cuyes.

Tabla 26.- Cronograma de actividades

Tiempo Actividades	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10				MES 11				MES 12							
	SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Objetivo 1 : Fundamentar bibliográficamente la presente investigación.																																																				
Revisión y recopilación bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Planteamiento					X	X	X	X																																												
Presentación y aprobación del proyecto													X	X	X	X																																				
Objetivo 2: Determinar bromatológicamente la mejor dieta en alimentación de cuyes.																																																				
Adquisición de insumos y materiales													X	X	X																																					
Desarrollo del experimento																	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																								
Tabulación y análisis de datos																													X	X	X	X																				
Objetivo 3: Comparar los resultados de la investigación con el manejo tradicional de los cuyes																																																				
Interpretación de resultados																									X	X	X	X																								
Redacción del informe final																													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Revisión informe final y defensa de tesis																																													X	X	X	X				
Publicación																																																	X	X		

V. PRESUPUESTOS

5.1. Recursos

El presupuesto para la ejecución de la investigación: “Evaluación de tres dietas alimenticias a base de Llantén forrajero (*Plantago lanceolata*), maíz (*Zea mays*) y avena forrajera (*Avena sativa*), para la ganancia de peso en cuyes en etapa de crecimiento”, fue de 1636.71 dólares incluido el 10% de imprevistos. En la siguiente tabla se detalla los recursos utilizados en el estudio.

Tabla 27.- Presupuesto de la investigación

PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE TESIS				
RECURSOS MATERIALES				
Cantidad	Unidad	Descripción	P. Unitario	P. Total
5	Metros	Malla de 1*1/2	\$ 5.50	\$ 27.50
22	Metros	Malla hexagonal	\$ 2.30	\$ 50.60
5	Libras	Clavos	\$ 1.00	\$ 5.00
20	Tablas	Madera	\$ 4.50	\$ 90.00
6	Días	Mano de Obra	\$ 25.00	\$ 150.00
30	Metros	Plástico de invernadero	\$ 6.00	\$ 180.00
1	Quintal	Avena Forrajera	\$ 25.00	\$ 25.00
1	Libra	Llantén forrajero	\$ 8.50	\$ 8.50
24	Libra	Maíz	\$ 0.60	\$ 14.40
TOTAL RECURSOS MATERIALES				\$ 551.00
RECURSOS TÉCNICOS				
2	Recopilación literaria		\$ 12.00	\$ 24.00
4	Análisis bromatológicos		\$ 44.00	\$ 176.00
1	Envío de muestras a laboratorio		\$ 4.92	\$ 4.92
1	Preparación del suelo		\$ 10.00	\$ 10.00
1	Preparación del suelo		\$ 10.00	\$ 10.00
1	Balanza digital		\$ 75.00	\$ 75.00
40	Cuyes hembras		\$ 4.50	\$ 180.00
TOTAL RECURSOS TÉCNICOS				\$ 479.92
RECURSOS HUMANOS				
6	Evaluación, seguimiento y registro de datos		\$ 10.00	\$ 60.00
4	Transferencia de resultados		\$ 25.00	\$ 100.00
TOTAL DE RECURSOS HUMANOS				\$ 160.00
MATERIALES DE OFICINA				

30	Unidad	Anillados	\$ 9.00	\$ 270.00
6	Unidad	Resmas de hojas	\$ 4.50	\$ 27.00
TOTAL MATERIALES DE OFICINA				\$ 297.00
SUB TOTAL				\$ 1,487.92
10% IMPREVISTOS				\$ 148.79
TOTAL				\$ 1,636.71

Elaborado por:(Villarreal N. , 2013)

5.2. Otros

5.2.1. Humanos

Dentro de los recursos humanos en la investigación estuvo encabezado por la estudiante investigadora y el tutor asignado por la comisión de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la parte experimental fue responsabilidad absoluta de la investigadora.

5.2.1. Financieros

Los recursos financieros fueron aportados en un 100% por la parte investigadora ya que es la única persona responsable de llevar a cabo los resultados finales del estudio realizado.

5.2.2. Técnicos

Los recursos técnicos donde se desarrollo la investigación se utilizó los siguientes recursos sean estos de la zona o a su vez adquiridos en los diferentes locales del país.

- Libros
- Pacas de tamo
- Malla
- Comederos y bebederos
- Plástico de invernadero
- Avena, llantén, maíz
- Balanza gramera
- Cámara fotográfica
- USB
- Computadora
- Papel
- Molino de granos

VI. BIBLIOGRAFÍA.

Agrarias. (2008). Alimentos y nutrición animal. Recuperado el 18 de 01 de 2013, de <http://www.agrarias.unlz.edu.ar/files/anatomia/alimentos%20y%20nutricion.htm>

Bustillo, E. (2013). Pasturas y forrajes. Balcarce: Pasturas y forrajes.

Calderón, G. (2008). Comportamiento productivo de cuyes. Ibarra.

Camino, L. (1993). Cerros, plantas y lagunas poderosas. Piura-Perú: CIPCA.

Chauca, L. (1994). Nutrición y alimentación. Recuperado el 10 de febrero de 2013, de <http://www.fao.org/docrep/W6562S/w6562s04.htm>

Chauca, L. (1997). Producción de Cuyes (*Cavia porcellus*). La Molina-Perú: FAO.

Chauca, L. (1997). Producción de Cuyes. La Molina-Perú: FAO.

Chauca, L. (1993). Producción de cuyes en los países andinos. FAO , 12.

Chauca, L., & Castro, B. (1994). Nutrición y alimentación. Recuperado el de octubre de 2012, de <http://www.fao.org/docrep/W6562S/w6562s04.htm>

Jimenez, J. (9 de enero de 2006). Perucuy. Recuperado el 19 de diciembre de 2012, de EDAD Y PESO DE EMPADRE: <http://www.perucuy.com/site/modules.php?name=Reviews&rop=showcontent&id=36>

Medina, L. (2006). Alimentación de cuyes (*Cavia Porcellus*) con maíz duro, maní forrajeros (*Archis pinton*) y balanceado en valle hermoso Santo Domingo de los Colorados. Santo Domingo de los Tsáchilas: Sto Domingo.

Mejía, M. F. (4 de marzo de 2010). El cobayo, alternativa para mejorar alimentación en el Congo. Centro Internacional de Agricultura Tropical , 6-7.

Pajares, C. (2009). Reproducción y Manejo Reproductivo en Cuyes (*Cavia porcellus*). Recuperado el 10 de 03 de 2013, de http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/pajares_cuy.pdf

Palomino, W. (2008). Avena. Manual del cultivo de la avena forrajera y su conservación , 10.

Ricardo Palomino. (2002). Crianza y comercialización de cuyes. Lima-Perú: RIPALME.

Ruiz, C. (28 de Marzo de 2011). Gastronomía Ancestral del cantón Huaca. (P. Chuga, Entrevistador) Huaca: PubliArte.

Sanchez, C. (2002). Crianza y Comercialización de cuyes. Lima-Perú: RIPALME.

Solorzano, R. (2008). Cuyes alimentación básica. Memorias Seminario Cuy, (pág. 2). Cuenca.



Vargas, M. (2010). ASIA : UN MERCADO POTENCIAL PARA EL CUY. RMR - PERÚ , 1.

Webmaster. (2010). Los alimentos. Recuperado el 15 de Octubre de 2012, de <http://alimentos.org.es/harina-maiz>

Zaldívar, M. (1976). Crianza de cuyes y generalidades. I curso nacional de cuyes (pág. 23). Huancayo - Perú: Universidad nacional del centro.

Zaldívar, M., & Chauca, L. (1975). Crianza de cuyes. Lima - Perú: Ministerio de Agricultura.

Anexo 4.- Resultados del análisis bromatológico del testigo

	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA	
	INFORME DE ANÁLISIS	

(Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito
Teléf.: 02-2372-845 Ext.: 235)

Hoja 1 de 1
INF N° B130224

Persona o Empresa solicitante: Sra. Nancy Villarreal
Persona de contacto: Sra. Nancy Villarreal
País : Ecuador
Provincia: Carchi
Cantón : Tulcán
Dirección : Barrio Taques - Tulcán
Teléfono : 0993931911
Fecha de ingreso de la muestra: 14/05/13
Fecha inicio análisis : 15/05/13
Fecha finalización análisis : 27/05/13
No. de Factura : 031049

DATOS DE LA MUESTRA:

Muestra : MEZCLA FORRAJERA **Código No.:** B130263
Estado Fenológico: Postcosecha
Provincia: Carchi **Cantón:** Tulcán **Localidad:** Puente de Rumichaca
Altitud: 2770msnm **Georeferencia X:** 203417 **Georeferencia Y:** 10090085
Código muestra: 04-01-01-243P
Tipo de Envase: Funda plástica etiquetada
Condiciones Ambientales de llegada de la muestra: Temperatura 22.8°C HR: 44%
Forma de Conservación: Ambiente, resguardado de la luz.
Muestreo: Responsabilidad del cliente

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CODIGO MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACIÓN TEÓRICA
B130263	Mezcla Forrajera	Humedad	81,63	%	Gravimétrico	---
		Materia Seca	18,37	%	PEE/L-B/01	---
		Cenizas	10,17	%	Gravimétrico	---
		Proteína	17,06	%	PEE/L-B/04	---
		Grasa	2,29	%	Kjeldahl	---
		Fibra	22,25	%	PEE/L-B/02	---
		ENN*	48,23	%	Soxhlet	---
					PEE/L-B/03	---
					Gravimétrico	---
					PEE/L-B/05	---
					Cálculo	---

ENN*= Elementos No Nitrogenados, ND=No declara, NS= No solicita

OBSERVACIONES:

- Los resultados de grasa y fibra se reportan en base a muestra seca.

Analizado por:
Lic. Nuvia Pérez


BQ. Matilde Morcán E.
 Representante Técnico

18/05/2013

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.
Se prohíbe la reproducción parcial del informe

MC 2001-01

Anexo 5.- Balance de dietas en materia seca

T1		%	Proteína	Cenizas	Energía	Fibra	ELN
	Maíz	20	1,72	0,338	1,144	0,742	16,054
	Avena	40	6,98	4,056	0,88	9,8	18,48
	Llantén	40	5,4	4,724	0,54	5,924	23,412
	TOTAL		14,1	9,118	2,564	16,466	57,946

T2		%	Proteína	Cenizas	Energía	Fibra	ELN
	Maíz	15	1,29	0,2535	0,858	0,5565	12,0405
	Avena	35	6,1	3,549	0,77	8,575	16,17
	Llantén	50	6,75	5,905	0,675	7,405	29,265
	TOTAL		14,1	9,7075	2,303	16,5365	57,4755

T3		%	Proteína	Cenizas	Energía	Fibra	ELN
	Maíz	10	0,85	0,169	0,572	0,371	8,025
	Avena	30	5,19	3,042	0,66	7,35	13,86
	Llantén	60	8,1	7,086	0,81	8,886	35,118
	TOTAL		14,1	10,3	2,042	16,6	57,003

T4	Mezcla forrajera		Proteína	Cenizas	Energía	Fibra	ELN
		TOTAL		17,06	10,17	2,29	22,25