



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“EVALUACIÓN DE UNA RACIÓN INTEGRADA POR UNA MEZCLA FORRAJERA DE *Medicago sativa* (ALFALFA MORADA) MÁS *Lolium perenne* (RYE-GRASS CINTA) Y CONCENTRADO EN *Cavia porcellus* (CUYES MESTIZOS) EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE”.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Previo a la obtención del título:**

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTORA:**

**ANA LUCIA YUQUILEMA YUMI.**

**Riobamba – Ecuador**

**2015**

**Este trabajo de Titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal**

---

**Ing. M.C. Julio Enrique Usca Mendez.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**Ing. M.C. Guido Fabián Arévalo Azanza.  
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

---

**Ing. M.C. Manuel Euclides Zurita León.  
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Riobamba, 30 de Noviembre del 2015.**

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento a Dios, por haberme dado la vida, la inteligencia para poder culminar mi carrera, a mis queridos padres por estar conmigo apoyándome siempre moralmente y económicamente ya que sin ellos no sería hoy por hoy lo que soy.

Agradezco también a los miembros del tribunal de Tesis, Ing. M.C. Fabián Arévalo en su calidad de director; al Ing. M.C. Manuel Zurita en su calidad de Asesor y al Ing. M.C Wilson Oñate en calidad de Biometrista quienes con sus conocimientos y sugerencias permitieron la ejecución y culminación de la presente investigación.

Agradezco también a los profesores que sin egoísmo han sabido transmitir sus conocimientos y experiencias.

## **DEDICATORIA**

Dedico en especial a mi querida madrecita, ya que ella ha sido el pilar fundamental a lo largo de mi carrera estudiantil y de toda mi vida, a mi padre ya que él con su carácter fuerte de luchador ha sido el espejo para mi vida.

A mis hermanos que siempre han querido el bien para mí, de igual forma a mis queridos sobrinos que nunca dudaron de mis capacidades.

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	ix
Lista de Anexos	x
<b>I. <u>INTRODUCCIÓN</u></b>	1
<b>II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u></b>	3
<b>A. CUY</b>	3
<b>1. <u>Generalidades</u></b>	3
<b>2. <u>Origen</u></b>	4
<b>3. Ventajas y limitaciones de la crianza del cuy</b>	4
<b>a. Ventajas</b>	4
<b>b. Limitaciones</b>	5
<b>4. <u>Importancia de la crianza del cuy</u></b>	5
<b>a. Uso alimenticio</b>	5
<b>b. Uso como mascota</b>	6
<b>c. Uso en medicina</b>	6
<b>d. Animal de trabajo</b>	7
<b>B. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN</b>	7
<b>C. EVOLUCIÓN DE LAS CRÍAS</b>	8
<b>1. <u>Destete</u></b>	9
<b>2. <u>Crecimiento-engorde</u></b>	10
<b>D. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN DEL CUY</b>	11
<b>1. <u>Fisiología digestiva</u></b>	12
<b>2. <u>Actividad cecotrófica</u></b>	14
<b>3. <u>Requerimientos nutricionales de cuyes</u></b>	15
<b>a. Agua</b>	16
<b>b. Energía</b>	17
<b>c. Proteína</b>	17
<b>d. Fibra</b>	19
<b>e. Grasa</b>	19
<b>f. Minerales y vitaminas</b>	20

<b>4. <u>Sistemas de alimentación</u></b>	21
a. Alimentación con forraje	21
a. Alimentación con alfalafa	22
a. Alimentación con lolium perenne	24
e. Alimentación a base de concentrado	25
<b>5. Características de la alimentación en cría y engorde</b>	25
<b>6. <u>Pesos y rendimientos a la canal</u></b>	26
<b>E. LA CARNE DE CUY</b>	27
<b>F. INVESTIGACIONES REALIZADAS EN CUYES</b>	29
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	31
<b>A. LOCALIZACION Y DURACION DEL EXPERIMENTO</b>	31
<b>B. UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	31
<b>C. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES</b>	31
<b>D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL</b>	32
1. <u>Esquema del experimento</u>	32
2. Composición de las raciones experimentales	33
<b>E. MEDICIONES EXPERIMENTALES</b>	34
<b>F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICANCIA</b>	34
1. Esquema del adeva	35
<b>G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL</b>	35
1. <u>Descripción del experimento</u>	35
2. <u>Programa sanitario</u>	37
<b>H. METODOLOGIA DE EVALUACIÓN</b>	37
<b>IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u></b>	39
<b>A. PESOS</b>	39
1. Peso inicial y final de los cuyes	39
<b>B. GANANCIA DE PESO</b>	43
<b>C. CONSUMO DE ALIMENTO</b>	45
1. Consumo de la mezcla forrajera (g)	45
2. Consumo de concentrado (g)	46
3. Consumo de materia seca (g)	46
<b>D. CONVERSIÓN ALIMENTICIA</b>	49
<b>E. RENDIMIENTO</b>	51

1. <u>Peso a la canal (g)</u>	51
2. <u>Rendimiento a la canal (%)</u>	53
F. <u>MORTALIDAD (%)</u>	55
G. <u>EVALUACIÓN ECONÓMICA</u>	55
1. <u>Beneficio/costo</u>	55
V. <u>CONCLUSIONES</u>	57
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	59
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	60
ANEXOS	64

## RESUMEN

En la Granja "Teresita de Jesús" ubicada en la parroquia San Juan, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, se evaluó el efecto una mezcla forrajera (alfalfa+ray-grass), y concentrado, en la alimentación de cuyes mestizos durante la etapa de crecimiento-engorde, utilizándose 24 cuyes machos y 24 cuyes hembras de 15 días de edad con un peso promedio de 374,79 g, con tres repeticiones por tratamiento y una unidad experimental de 2 animales; que se distribuyeron bajo un diseño de Bloques Completamente al Azar en Arreglo combinatorio. Los resultados experimentales fueron sometidos a análisis de covarianza, entre los pesos iniciales y finales (Sin encontrarse influencia estadística), análisis de varianza de las diferencias (ADEVA); y separación de medias a través de la prueba de Duncan. Determinándose que con la utilización del tratamiento (70% de mezcla forrajera + 30% de concentrado) se alcanzaron mejores pesos finales (985.92 g), ganancia de peso (637,33 g) pesos a la canal (721,42 g), y conversión alimenticia de 11,57; eso en cuanto a los tratamientos, en cuanto al sexo de los animales se determinó que los cuyes machos alcanzaron mejores pesos finales (1006.29 g), ganancia de peso (631,88 g), pesos a la canal (749,46 g), y conversión alimenticia de 11,63 frente a las cuyas hembras sin que se incremente el consumo de alimento, presentando también menores costos de producción y la mayor rentabilidad económica (B/C 1,44).



## ABSTRACT

On the farm "Teresita de Jesus" located in the parish San Juan, Canton Riobamba, Chimborazo Province, the effect of a forage mixture (purple alfalfa + ray-grass), was evaluated and concentrated, mestizos in feeding guinea pigs during the growth stage – fattening, guinea pigs using 24 male cavies and 24 female guinea pigs of 15-days old with an average weight of 374,79 g, with three replicates per treatment and an experimental unit 2 animals; to be distributed under a complete block design random combinatorial arrangement. The experimental results were subjected to analysis of covariance between the initial and final weights (without being influenced statistics), analysis of variance differences (ADEVA): and mean separation through Duncan Test. Determined that with the use of treatment (70% of forage mixture + 30% concentrate) best final weights (985,92 g), weight gain (637,33 g), weights to the channel (721,42 g), and feed conversion were achieved 11,57; So much for the treatments, as the sex of the animals was determined that male guinea pigs improvement final weights (1006,29 g), weight gain (631,88 g) the carcass weights (749,46 g), and feed conversion of 11,63 compared to females without whose food intake is increased, also featuring lower production costs and greater economic profitability (B / C 1,44).

**LISTA DE CUADROS**

Nº		Pág.
1.	PESOS PROMEDIOS DE CUYES DESTETADOS A LA PRIMERA, SEGUNDA, TERCERA Y CUARTA SEMANA DE EDAD.	9
2.	PESOS DE CUYES CRIOLLOS, MEJORADOS Y MESTIZOS EVALUADOS EN TRES PAÍSES ANDINOS.	11
3.	REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE CUYES DE ACUERDO A LA ETAPA FISIOLÓGICA.	15
4.	COMPOSICION BROMATOLOGICA DE LA ALFALFA.	23
5.	COMPOSICION BROMATOLOGICA DE LA ALFALFA EN FUNCIÓN DE LA EDAD.	23
6.	RENDIMIENTOS DE CARCAZA DE CUYES BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN.	27
7.	RENDIMIENTOS DE CARCAZA DE CUYES CRIOLLOS MEJORADOS Y CRUZADOS DE RECRÍA.	27
8.	COMPARACION DE LA COMPOSICIÓN NUTRIVA DE LA CARNE DE CUY CON OTRAS ESPECIES ANIMALES.	28
9.	VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE CUY, CONEJO Y POLLO.	29
10.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS.	31
11.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDA.	33

12.	REPORTE DE RESULTADOS DE LA MEZCLA FORRAJERA.	33
13.	COMPOSICION NUTRTITIVA DEL CONCENTRADO MOLINOS “ANITA” RIOBAMBA.	34
14.	ESQUEMA DEL ADEVA.	35
15.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES ALIMENTADOS CON UNA MEZCLA FORRAJERA DE (ALFALFA MÁS RAY- GRASS), Y CONCENTRADO DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE, EN LA GRANJA “TERESITA DE JESÚS”.	40
16	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CUYES ALIMENTADOS CON UNA MEZCLA FORRAJERA DE (ALAFALFA MÁS RAY-GRASS), Y CONCENTRADO DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA GRANJA “ TERESITA DE JESÚS”	55

**LISTA DE GRÁFICOS**

Nº		Pág.
1.	Comportamiento de los pesos iniciales, a los 30, 45, 60,75 y a los 90 días de evaluación de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja “Teresita de Jesús”.	42
2.	Ganancia de peso de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja “Teresita de Jesús”.	44
3.	Consumo total de alimento (g de materia seca), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja “Teresita de Jesús”.	47
4	Análisis de la regresión del consumo total de alimento (g de materia seca), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja “Teresita de Jesús”.	48
5.	Conversión alimenticia de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja “Teresita de Jesús”.	50
6.	Peso a la canal (g), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja “Teresita de Jesús”.	52
7	Rendimiento a la canal (%), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja “Teresita de Jesús”.	54

## LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Análisis estadístico del peso inicial (g), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja “Teresita de Jesús”.
2. Análisis estadístico del peso a los 45 días (g), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja “Teresita de Jesús”.
3. Análisis estadístico del peso a los 60 días (g), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja “Teresita de Jesús”.
4. Análisis estadístico del peso a los 75 días (g), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja “Teresita de Jesús”.
5. Análisis estadístico del peso final (g), Análisis estadístico de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja “Teresita de Jesús”.
6. Análisis estadístico de la ganancia de peso total (g) de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass) y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja “Teresita de Jesús”.
7. Análisis estadístico de la ganancia de peso diaria (g), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja “Teresita de Jesús”.

8. Análisis estadístico del consumo de balanceando diario (g de materia seca), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja "Teresita de Jesús".
9. Análisis estadístico del consumo de alfalfa diario (g de materia seca), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja "Teresita de Jesús".
10. Análisis estadístico del consumo total de alimento (g de materia seca), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja "Teresita de Jesús".
11. Análisis estadístico de la conversión alimenticia de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja "Teresita de Jesús".
12. Análisis estadístico del costo/kg de ganancia de peso (dólares), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja "Teresita de Jesús".
13. Análisis estadístico del peso a la canal (g), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja "Teresita de Jesús".
14. Análisis estadístico del rendimiento a la canal (%), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de (alfalfa más ray-grass), y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la granja "Teresita de Jesús".

## **I. INTRODUCCIÓN**

La producción y crianza de cuyes (*Cavia porcellus*), ha sido explotada desde hace muchos años atrás por los pueblos aborígenes de los Andes Sudamericanos, Perú, Ecuador, Bolivia, y en menor escala en Colombia: siendo una de las especies más apetecidas. La crianza del cuy particularmente se ha venido dando de forma tradicional, en su mayoría es de tipo familiar, pero poco a poco esta crianza ha ido tecnificándose llegando a convertirse actualmente en una especie de explotación a gran escala debido a la tradición de la preparación de platos típicos por su sabor la excelente calidad proteica que contiene, bajo en el contenido de grasa frente a otras especies animales como es el conejo, cerdo, bovino, pollo; además del rendimiento económico que se puede obtener de esta actividad debido a que es un animal con muchas ventajas como, ciclo reproductivo corto, transforma eficientemente el alimento en carne, su alimentación es versátil, no compite con la alimentación de otros monogástricos, su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas soportando temperaturas desde 23°C hasta temperaturas de 5°C.

La crianza de cuyes a gran escala tanto semiextensiva como semiintensiva requiere principalmente de un aporte de la forma más adecuada para alimentarlos, que con el manejo alimentario que suministre en las diferentes etapas de crecimiento y engorde se consiga un crecimiento más rápido y engorde en menos tiempo posible.

La dieta alimenticia que se les suministre a esta especie animal, debe suplir todas las exigencias nutricionales de proteína, energía, fibra, minerales y vitaminas, agua, que su potencial genético, estado fisiológico y medio ambiental exige.

Por otra parte debido a que existen investigaciones realizadas, y tomando como referente estas investigaciones la presente investigación está encaminada a determinar el efecto de un suplemento de concentrado en diferentes porcentajes frente a dieta de una mezcla forrajera de alfalfa y ray-grass en el comportamiento

productivo de los cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde, con la finalidad de determinar el mejor tratamiento desde el punto de vista de respuesta animal.



## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### A. CUY

#### 1. Generalidades

El cuy es un mamífero oriundo del Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Tiene un ciclo de reproducción corto, de fácil manejo, sin mucha inversión y sin una alimentación exigente; puede ser la especie más económica para la producción de carne de alto valor nutritivo (<http://perucuy.com>. 2009).

Los cobayos son unos pequeños mamíferos que pertenecen a la familia de los roedores, la clasificación de esta especie animal genera polémica. Por una parte se afirma que los cobayos están directamente emparentados con los conejos, mientras que por otro lado están los que afirman que los cobayos están emparentados con los ratones. Según expertos los conejillos de indias son en realidad roedores. Son animales de aspecto general rechoncho, su cuerpo es largo con relación a sus patas, que son muy cortas. Sus cuartos traseros son redondeados. La cabeza es ancha y las orejas son pequeñas y arrugadas. Un cobayo adulto mide entre 20 y 25 cm, y pesa entre 0,5 kg y 1,5 kg. Actualmente se han seleccionado múltiples variedades, tanto en lo referente al color (los hay blancos, dorados, negros azafrán, azules, monocolors, bicolors y tricolors) como al pelaje (largo, corto, satinado). No hay diferencias notables en lo que respecta al aspecto externo de machos y hembras. Quizás el macho es algo más grande y su pelaje un poco más áspero, pero estos datos no son fiables (<http://mascotas.123.cl>. 2006).

El *Cavia porcellus* en español recibe diversos nombres según cada país. En su zona de origen se le conoce como cuy (del quechua quwi), nombre onomatopéyico que aún lleva en Perú, Bolivia, Ecuador y sur de Colombia, comúnmente se le denomina por variantes de él, como cuyo, cuye, curí, curie, curiel o cuis. El término cobaya (o cobayo), proviene del Tupí sabúia y es un término extendido por España. Originalmente se domesticó al cuy por su uso

alimenticio y en la gastronomía peruana, boliviana, en la sierra ecuatoriana y en el sur de Colombia, sigue siendo muy apreciada. Como fuente de nutrición, es alto en proteína (21%), y bajo en grasa (8%), por su tamaño requiere mucho menos espacio que animales de consumo tradicional, como el ganado bovino, ovino, porcino, caprino, etc. (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

## **2. Origen**

Respecto a su origen, se cree que el cobayo como se lo conoce hoy, es la forma domesticada de roedores salvajes que habitan la sabana de Sudamérica (*C. aperea*, *C. fulgida* o *C. tschudii*). Existen 14 especies dentro del género *Cavia* sp. Los conquistadores españoles descubrieron que los indios Andinos los habían domesticado (especialmente por su carne y por su piel). En el año 1500 marineros holandeses introdujeron los cobayos en Europa. En 1770 los cobayos llegaron a los Estados Unidos como mascotas. El nombre anglosajón de los cobayos (*Guinea Pig*), procede probablemente del hecho de que en su momento eran vendidos por una guinea. La guinea es el nombre de una moneda inglesa de oro, utilizada entre los años 1663 y 1813 (<http://mascotas.123.cl>. 2006).

Gonzalo, A. (2006), indica que el cobayo es un roedor nativo de América del Sur (Perú, Colombia, Venezuela), que ya era criado hace más de 500 años como mascota por distintas tribus aborígenes. Fue llevado a Europa por los conquistadores donde se intensificó su crianza y de allí regreso a América. Todavía se los puede encontrar en estado salvaje en Colombia, Venezuela, Brasil, Argentina, Paraguay y Perú, habitando una amplia variedad de ecosistemas, como llanuras, bosques y zonas rocosas.

## **3. Ventajas y limitaciones de la crianza del cuy**

### **a. Ventajas**

<http://www.corredorpuno-cusco.org>. (2009), reporta que entre las ventajas de la crianza de cuyes se tienen:

- La carne de cuy es de alto valor nutricional y muy agradable.
- Existe la experiencia de crianza familiar con éxito, permitiéndole utilizar restos de cosecha y residuos de cocina.
- La crianza de cuy no requiere mucho espacio, demanda poca inversión y mano de obra, las personas jóvenes y de tercera edad conducen con éxito la crianza de cuyes.
- Condiciones ambientales favorables para la producción de pastos y forrajes para la alimentación de cuyes.

#### **b. Limitaciones**

Pero de igual manera, <http://www.corredorpuno-cusco.org>. (2009), indica que sus limitaciones son:

- La crianza familiar oferta reducido número de animales y no ofrece garantía de una oferta sostenida.
- Sistema de comercialización preponderante por unidad y no por peso.
- Poco desarrollo de la producción de pastos y forrajes para la alimentación.
- Crianza inadecuada, muchas veces utilizando los espacios de la cocina.

### **4. Importancia de la crianza del cuy**

#### **a. Uso alimenticio**

Esquivel, J. (2004), reporta que en todos los países andinos donde se cría al cobayo, se realiza con la finalidad exclusiva de producir carne. La crianza del cuy y el consumo de su carne se remontan a tiempos antiguos, tal es así que en la época incásica los chasquis utilizaban la carne del cuy como su principal alimento en virtud de su alto valor nutritivo y por su poder de conservación prolongado. La costumbre de llevar cuyes como fuente de alimento todavía se practica en la actualidad, esto lo observamos cuando nuestros campesinos realizan romerías a

lugares distantes, siendo el principal alimento de la ración que llevan consigo; en la mayoría de veces preparan tal cantidad que restan cuyes para ser consumidos a su regreso.

El cuy es una especie nativa de nuestros Andes de mucha utilidad para la alimentación. Se caracteriza por tener una carne muy sabrosa y nutritiva, ser una fuente excelente de proteínas y poseer menos grasa (Lucas, E. y Figueroa, F. 2007).

Originalmente se domesticó al cuy por su uso alimenticio, en la gastronomía peruana, boliviana, en la sierra ecuatoriana y en el sur de Colombia, sigue siendo muy apreciado y de mayor importancia para este uso. Como fuente de nutrición, es alto en proteína (21%), y bajo en grasa (8%), y por su tamaño requiere mucho menos espacio que animales de consumo tradicional en europeo, como el ganado bovino, ovino, porcino, caprino, etc. Gracias a esto puede ser criado en entornos urbanos, algo que no se puede hacer con la mayoría de animales de consumo del Viejo Mundo (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

#### **b. Uso como mascota**

Durante la época virreinal se le llevó a Europa y Norteamérica, donde se crió como mascota por su carácter, que se ha logrado a base de selección, porque los cuyes peruanos destinados a consumo son sumamente nerviosos y malas mascotas por no ser dóciles ni fáciles de coger. Como mascotas se ha preferido los cuyes de pelo largo y lacio llamados Cuyes de Raza Peruana o Angora. Hoy en día está considerada una de las más populares mascotas en países o culturas occidentales, después de perros, gatos y peces (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

#### **c. Uso en medicina**

Esquivel, J. (2004), indica que al poseer el cobayo un pelo de similares características estructurales a las del ser humano, aquél es muy utilizado en la industria farmacéutica en pruebas de valoración de tintes para el cabello humano.

En países como el Ecuador, Perú y Bolivia se le usa también en la medicina natural andina. Un procedimiento supersticioso en Perú se llama "Pasar el Cuy", por el cual la enfermedad es absorbida por la energía interna del animal por el contacto directo, luego de lo cual es posible leer el diagnóstico a través de la observación de los intestinos de la cobaya. En medicina occidental, actualmente se usa como objeto de experimentación (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

#### **d. Animal de trabajo**

Esquivel, J. (2004), manifiesta que en la sierra ecuatoriana se aprovecha la capacidad de roer de los cobayos para utilizarlo como animal de trabajo, es el caso que nuestros campesinos durante los meses de julio, agosto y septiembre cosechan el fruto de la planta *Juglans regia*, más conocida como nogal o tocte, cuyos frutos son colocados en el cuyero a fin de que los cobayos roan su cáscara y el fruto limpio puedan comercializarlo.

### **B. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**

Urrego, E. (2009), indica que 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 sistema familiar el cuy provee a la seguridad alimentaria de la familia y a la sostenibilidad del sistema de los pequeños productores. la crianza familiar es la más difundida en la región andina. Se caracteriza por desarrollarse fundamentalmente sobre la base de insumos y mano de obra disponibles en el hogar.
- El sistema familiar-comercial. Este tipo de crianza de cuyes nace siempre de una crianza familiar organizada, y está circunscrita al área rural en lugares cercanos a las ciudades donde se puede comercializar su producto. Las vías

de comunicación facilitan el acceso a los centros de producción, haciendo posible la salida de los cuyes para la venta o el ingreso de los intermediarios. El tamaño de la explotación dependerá de la disponibilidad de recursos alimenticios. En este sistema, por lo general se mantienen entre 100 y 500 cuyes, y un máximo 150 reproductoras.

- El sistema comercial. Es poco difundida y más circunscrita a valles cercanos a áreas urbanas; se trata de la actividad principal de una empresa agropecuaria, donde se trabaja con eficiencia y se utiliza alta tecnología. La tendencia es utilizar cuyes de líneas selectas, precoces, prolíficas y eficientes convertidores de alimento. El desarrollo de este sistema contribuirá a ofertar carne de cuyes en las áreas urbanas donde al momento es escasa. Una granja comercial mantiene áreas de cultivo para siembra de forraje, el uso de alimento balanceado contribuye a lograr una mejor producción. Los reproductores y los cuyes de recría se manejan en instalaciones diferentes con implementos apropiados para cada etapa productiva.

### **C. EVOLUCIÓN DE LAS CRÍAS**

De acuerdo a lo que señala Barrie, A. (2004), las crías de los cuyes presentan la siguiente evolución:

- Los cobayos recién nacidos pesan entre 80 y 120 g, nacen con todo su pelo y dientes. Después de una hora de haber nacido ya merodean por el suelo de la jaula o poza.
- A los dos o tres días ya toman comida sólida, aunque continuarán mamando durante todavía un mínimo de veinte días.
- A las cinco o seis semanas los pequeños ya están completamente desmamados. Durante dos meses van ganando peso a razón de unos cinco gramos diarios, llegando a pesar al final de este período entre 350 y 400 g.

- Alrededor de los cinco meses la descendencia está ya madura; los machos pesarán unos 700 g y las hembras unos 650 g. Ambos sexos continúan con su crecimiento hasta alcanzar los quince meses de edad.
- Ya plenamente desarrolladas las hembras pesan unos 800 g y los machos alrededor de un kilo.

### 1. Destete

Asato, J. (2009), reporta que el destete es la separación de las crías de la madre, el cual se realiza concluida la etapa de lactación, entre los 10 a 14 días de edad, no es recomendable realizar a mayor edad debido a que los cuyes son precoces (pueden tener celo a partir de los 16 días de edad), y se tiene el riesgo que las hembras salgan gestantes de la poza de reproductores. Al momento del destete se debe determinar el sexo y caracterizar al animal, a fin de poder identificarlo con relativa facilidad.

<http://www.perucuy.com>. (2009), indica que el destete se puede efectuar a las dos semanas de edad, o incluso a la primera, sin detrimento del crecimiento de la cría cuadro 1, aunque se pueden presentar problemas de mastitis por la mayor producción láctea que se registra hasta los 11 días después del parto. El número de crías por camada influye en la sobrevivencia, ya que las camadas más numerosas alcanzan mayores porcentajes de mortalidad. En el sistema de cría familiar-comercial la mortalidad durante la lactación se ha podido reducir al 14,7 % suministrando alimento ad libitum.

Cuadro 1. PESOS PROMEDIOS DE CUYES DESTETADOS A LA PRIMERA, SEGUNDA, TERCERA Y CUARTA SEMANA DE EDAD.

Edad de Destete	Peso al nacimiento	Pesos semanales (g)				Incremento peso a los 28 días, g
		1	2	3	4	
1ra Semana	120,5	158,5	213,1	258,0	335,1	214,6
2da Semana	117,2	182,0	213,0	277,0	339,0	221,8
3ra Semana	122,5	152,2	212,7	268,5	329,2	206,7
4ta Semana	111,5	165,0	214,5	248,0	309,5	198,0

Fuente: <http://www.perucuy.com>. (2009).

<http://adital.sigadel.com>. (2005), señala que generalmente el destete se realiza a las 2 semanas de lactación. Una vez destetados se deben formar grupos de animales de la misma calidad, con pesos semejantes y del mismo sexo. Se debe seleccionar las mejores hembras a la edad del empadre (3 meses), y formar grupos de empadre con animales de la misma calidad. A los 3 meses se separan los animales machos de mejor peso, ahí estarán hasta que cumplan la edad del empadre (4 a 5 meses).

## **2. Crecimiento-engorde**

Asato, J. (2009), reporta que esta etapa se produce una vez concluida la etapa del destete. En esta etapa se coloca a los cuyes del mismo sexo en grupos de 8 a 10 en pozas limpias y desinfectadas. Aquí se les debe proporcionar una alimentación de calidad y en cantidad para que tengan un desarrollo satisfactorio. Esta fase tiene una duración de 45 a 60 días dependiendo de la línea y alimentación adecuada. Es recomendable no prolongar el tiempo de recría para evitar la pelea entre los machos las cuales pueden provocar heridas y malogran la calidad de las carcasas.

Esta etapa se inicia a partir de la cuarta semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la novena y décima semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína (14 %). Muchos productores de cuyes utilizan el afrecho de trigo como suplemento al forraje. Estos cuyes que salen al mercado son los llamados parrilleros; no debe prolongarse la recría para que no se presente engrosamiento en la carcasa. Los lotes deben ser homogéneos y manejarse en áreas apropiadas; se recomienda manejar entre 8 y 10 cuyes en áreas por animal de 1000 a 1250 cm<sup>2</sup> (<http://www.fao.org>. 2009).

En el cuadro 2 pueden observarse los rendimientos productivos de cuyes criollos, mejorados y mestizos, según diversos autores, en Ecuador, Colombia y Bolivia.



Cuadro 2. PESOS DE CUYES CRIOLLOS, MEJORADOS Y MESTIZOS EVALUADOS EN TRES PAÍSES ANDINOS.

Origen	Tamaño de la camada	Pesos (g)		
		Nacimiento	Destete	Tres meses
<b>Ecuador</b>				
Criollo	1,44	127,31	257,69	637,69
Peruano puro	2,22	145,75	298,88	853,89
Mestizo	1,90	137,63	288,42	847,78
<b>Bolivia</b>				
Criollo	2,24	86,30	194,90	
Mestizo	2,37			
Criollo		84,45	215,23	544,72
Criollo x Peruano		114,86	304,38	807,53
Peruano x Criollo		127,55	358,80	803,86
Peruano puro		137,47	368,45	794,64
<b>Colombia</b>				
Criollo		80,0	200,0	330,0
Peruano puro		200,0	400,0	850,0
Mestizo		160,0	370,0	600,0

Fuente: <http://www.portalagrario.gob.pe>. (2009).

#### D. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN DEL CUY

Acosta, C. (2002), manifiesta que el cuy puede 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 concentrado y concentrado más agua y vitamina C. Estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternativa, de acuerdo con la disponibilidad de alimento el existente en el sistema de explotación.

Castro, H. (2002), reporta que el cuy, especie herbívora monogástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la microbial, a nivel del ciego. Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia.

Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar convenientemente su precocidad y prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se

suministra únicamente forraje. Las condiciones de medio ambiente, estado fisiológico y genotipo influirán en los requerimientos. El conocimiento de las necesidades de nutrientes de los cuyes permite elaborar raciones balanceadas que cubran estos requerimientos (Revollo, K. 2009).

## 1. 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. Comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de los mismos a lo largo del tracto digestivo (Chauca, L. 2009):

- Ingestión: alimentos llevados a la boca.
- Digestión: los alimentos son fragmentados en moléculas pequeñas para poder ser absorbidas a través de la membrana celular. Se realiza por acción de ácidos y enzimas específicas y en algunos casos, por acción microbiana.
- Absorción: las moléculas fragmentadas pasan por la membrana de las células intestinales a la sangre y a la linfa.
- Motilidad: movimiento realizado por la contracción de los músculos lisos que forman parte de la pared del tracto intestinal.

El cuy, según Rico, E. (2003), es una especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana. Realiza cecotrofia para reutilizar el nitrógeno. Según su anatomía gastrointestinal está clasificado como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El sistema digestivo del cuy cumple las siguientes funciones:

- En el estómago se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver el alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo. El ácido clorhídrico además destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento cumpliendo una función protectora del organismo. Algunas proteínas y carbohidratos son

degradados; sin embargo, no llegan al estado de aminoácidos ni glucosa; las grasas no sufren modificaciones. La secreción de pepsinógeno, al ser activada por el ácido clorhídrico se convierte en pepsina que degrada las proteínas convirtiéndolas en polipéptidos, así como algunas amilasas que degradan a los carbohidratos y lipasas que degradan a las grasas; segrega la gastrina que regula en parte la motilidad, el factor intrínseco sustancia esencial en la absorción de la vitamina B12 a nivel del intestino delgado. Cabe señalar que en el estómago no hay absorción.

- En el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión y absorción, especialmente en la primera sección denominada duodeno; el quimo se transforma en quilo, por la acción de enzimas provenientes del páncreas y por sales biliares del hígado que llegan con la bilis; las moléculas de carbohidratos, proteínas y grasas son convertidas en monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos capaces de cruzar las células epiteliales del intestino y ser introducidas al torrente sanguíneo y a los vasos linfáticos. También son absorbidos el cloruro de sodio, la mayor parte del agua, las vitaminas y otros micro elementos.
- Los alimentos no digeridos, el agua no absorbida y las secreciones de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso en el cual no hay digestión enzimática; sin embargo, en esta especie que tiene un ciego desarrollado existe digestión microbiana. Comparando con el intestino delgado la absorción es muy limitada; sin embargo, moderadas cantidades de agua, sodio, vitaminas y algunos productos de la digestión microbiana son absorbidas a este nivel. Finalmente todo el material no digerido ni absorbido llega al recto y es eliminado a través del ano (Instituto Nacional de Investigación Agraria, Perú, INIA. (2005). La ingesta no demora más de dos horas en atravesar el estómago e intestino delgado, siendo en el ciego donde demora 48 horas.
- La absorción de ácidos grasos de cadenas cortas se realiza en el ciego y en el intestino grueso. La celulosa retarda los movimientos del contenido intestinal lo que permite una mejor absorción de nutrientes: el ciego en los cuyes contiene

cadena cortas de ácidos grasos (National Research Council, NRC, 2002), y la ingestión de celulosa en este organismo puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía. El metabolismo del ciego es una función importante en la síntesis de los microorganismos, en la vitamina K y en la mayoría de las vitaminas del grupo B.

## **2. Actividad cecotrófica**

El cuy es un animal que realiza cecotrofia, ya que produce dos tipos de heces, una rica en nitrógeno que es reutilizada (cecótrofo), y otra que es eliminada como heces duras. El cuy toma las heces y las ingiere nuevamente pasando al estómago e inicia un segundo ciclo de digestión que se realiza generalmente durante la noche. Las heces que ingiere el cuy actúan notablemente como suplemento alimenticio (Rico, E. 2003).

<http://www.perucuy.com>. (2009), señala que la actividad cecotrófica en cuyes está poco estudiada. Sin embargo en algunas evaluaciones realizadas con balanceados con niveles de proteína entre 13 y 25% no mostraron diferencias en cuanto al crecimiento, esto puede deberse a la actividad cecotrófica. La ingestión de los cecótrofos permite aprovechar la proteína contenida en las células de las bacterias del ciego así como permite la reutilización del nitrógeno proteico y no proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado.

Revollo, K. (2009), manifiesta que para evaluar la actividad cecotrófica medida a través de pruebas de digestibilidad se ha utilizado maíz chala (*Zea mays*), donde la digestibilidad de materia seca permitiendo la actividad cecotrófica es superior en 18% al compararla con la digestibilidad evitándola. Este efecto es menor cuando se evalúa un forraje de buena calidad como la alfalfa en la que la diferencia de digestibilidades evitando la actividad cecotrófica es menor (4,67%). Estas pruebas permiten estimar por diferencia la fracción de alimento que deja de ser aprovechada cuando se impide realizar la cecotrofia. La digestibilidad del afrecho de trigo al evaluar el efecto en la actividad cecotrófica se ve fuertemente afectada (29,07% menor), cuando se impide realizar dicha actividad.

### 3. Requerimientos nutricionales de cuyes

<http://www.perucuy.com>. (2009), indica que las recomendaciones sobre los estándares de nutrientes, se han determinado a través de ensayos de alimentación.

<http://www.fao.org>. (2009), indica que la alimentación de cuyes requiere proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que dependen del estado fisiológico, la edad y el medio ambiente donde se crían. Por ejemplo, los requerimientos de proteínas para los cuyes en gestación alcanzan un 18%, y en lactancia aumentan hasta un 22%. En cuanto a las grasas, éstas son fuentes de calor y energía y la carencia de ellas produce retardo de crecimiento y enfermedades como dermatitis, úlceras en la piel y anemias. Los principales minerales que deben estar incluidos en las dietas son: calcio, fósforo, magnesio y potasio; el desbalance de uno de éstos en la dieta produce crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y alta mortalidad. La relación de fósforo y de calcio en la dieta debe ser de 1 a 2. La vitamina limitante en los cuyes es la vitamina C. Por eso es conveniente agregar un poco de esta vitamina en el agua de sus bebederos. A pesar de que resulta difícil determinar el requerimiento de agua, es importante hacer notar que nunca debe faltar agua limpia y fresca. Urrego, E. (2009), los requerimientos nutritivos de los animales los expresa de acuerdo a la etapa fisiológica, los mismos que se reportan en el (cuadro 3).

Cuadro 3. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE CUYES DE ACUERDO A LA ETAPA FISIOLÓGICA.

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18-22	12-17
Energía Digerible	(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: Urrego, E. (2009).

## **a. Agua**

Cadena, S. (2000), señala que el agua está entre los elementos más importantes que se debe considerar en la alimentación, se encuentra constituyendo del 60 al 70% del organismo del animal, es el principal vehículo de los elementos nutritivos y el oxígeno, el animal la obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: agua de bebida, agua en los alimentos, y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos.

Chauca, L. (2009), indica que son varios los factores a los que se adapta el animal que determinan el consumo de agua para compensar las pérdidas que se producen a través de la piel, los pulmones y las excreciones. La necesidad de agua de bebida está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Cumple las funciones de transporte de nutrientes y desechos, procesos metabólicos, producción de leche y termorregulación.

- Si se suministra un forraje succulento en cantidades altas (más de 200 g), la necesidad de agua se cubre con la humedad de forraje.
- Si se suministra forraje restringido 30 g /animal /día, requiere 85 ml de agua, siendo su requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo.
- Si se alimenta con forraje verde no es necesario dar agua.
- Si se combina con concentrado se debe dar de 100 a 150 g de forraje verde por animal para la ingestión mínima de agua de 80 a 120 ml.
- Si sólo se da concentrado al animal entonces se debe proporcionar de 8 a 15 ml de agua por 100 g de peso vivo o 50 a 140 ml por animal por día. El agua debe ser limpia y libre de patógenos.

## **b. Energía**

Rico, E. (2003), reporta que la importancia de la energía radica en el hecho de que un 70 ó 90% de la dieta está constituido por sustancias que se convierten en precursores de la energía o en moléculas conservadoras de la energía; además del 10 al 30% del resto de la dieta, una parte suministra cofactores los cuales son auxiliares importantes en las transformaciones de la energía en el organismo. La energía se almacena en forma de grasa en el cuerpo del cuy una vez satisfechos los requerimientos, que dependen de: edad, estado fisiológico, actividad del animal, nivel de producción y temperatura ambiental. La energía es requerida dentro de la dieta como fuente de combustible para mantener las funciones vitales del cuerpo, mantenimiento, crecimiento y producción. Para el correcto aprovechamiento tanto de proteína así como la energía de los alimentos, tiene que existir una relación que en líneas generales debe ser de 93 calorías de energía neta por cada punto de proteína.

Trabajos de evaluación para encontrar los niveles adecuados de energía en el alimento de los cuyes fueron realizados por Airahuacho, et al. (2007) citados por Vergara, V. (2009), en la Granja Cieneguilla, quienes utilizaron diferentes dietas peletizadas, con niveles de energía de 2.7 y 2.9 Mcal/Kg de alimento. Los resultados muestran mejoras en la ganancia de peso y conversión de alimento con dietas de mayor contenido de energía digestible.

La necesidad de energía es lo más importante para el cuy y varía con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental. Algunas investigaciones concluyen que el contenido de energía de la dieta afecta el consumo de alimento; observando que los animales tienden a un mayor consumo de alimento a medida que se reduce el nivel de energía en la dieta (<http://www.perucuy.com>. 2009).

## **c. Proteína**

La proteína es uno de los principales componentes de la mayoría de los tejidos

del animal. Los tejidos para formarse requieren de un aporte proteico. Para el mantenimiento y formación se requiere proteínas. Las enzimas, hormonas y los anticuerpos tienen proteínas como estructura central, que controlan y regulan las reacciones químicas dentro del cuerpo. También las proteínas fibrosas juegan papeles protectivos estructurales (por ejemplo pelo y cascos). Finalmente algunas proteínas tienen un valor nutritivo importante (proteína de leche y carne). La cantidad necesaria debe ser de 20% de proteínas, para todos los cuyes, de una mezcla bien balanceada. Sin embargo, se recomienda elevar este nivel 2% más para cuyes lactantes y 4% más para cuyes gestantes (Revollo, K. 2009).

Rico, E. (2003), al realizar un estudio sobre los requerimientos de proteína para los cuyes de acuerdo a las diferentes etapas fisiológicas, llegó a la conclusión de que en la fase de crecimiento requiere dietas con 13 a 16 % de proteína; mientras tanto para la fase de gestación se necesita de un 18 % y para la etapa de lactancia del 18 al 22 % de proteína, los requerimientos de fibra cruda para la etapa de crecimiento es del 10 %, para la etapa de gestación es de 8 a 18 % y para la etapa de lactancia puede variar también de 8 a 18 %.

Milla, D. (2004), citado por Vergara, V. (2009), evaluando dietas en harina con aportes de 12, 15, 18 y 20% de proteína, y 2.8 Mcal. ED/Kg., encontró diferencias significativas en menor crecimiento, en los grupos de animales que recibieron las dietas con 12 y 15% de proteína (6.3, 6.8, 8.1, y 9.3 g/cuy/día, respectivamente).

Vergara, V. (2009), al citar a Torres, et al. (2006), señala que con dietas peletizadas (4x10mm), de 15 y 18% de proteína con niveles de 2.8 y 3.0 Mcal de ED/Kg de alimento, encontraron mayores ganancias de peso en los animales que recibieron las dietas de 18% de proteína, en ambos niveles de energía. El nivel de 15% fue insuficiente para promover una adecuada tasa de crecimiento, debido a un menor aporte de aminoácidos y su relación con la energía digestible.

En la etapa final del proceso de crecimiento, después de las 8 semanas, la reducción de la proteína (17% de proteína, 2.7 ED/Kg.), no afectó la ganancia de peso, conversión de alimento, ni el rendimiento de carcasa (Garibay, et al. 2008;



Tenorio et al 2008, citados por Vergara, V. (2009).

#### **d. Fibra**

Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18%. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no sólo 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 paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo. La digestión de celulosa en el ciego puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía. 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 no menor de 18% (Revollo, K. 2009).

El efecto del contenido de fibra del alimento sobre el rendimiento de carcasa y depósito de grasa de cobertura, han sido observado en diferentes estudios con dietas peletizadas, sin uso de forraje verde, entre ellos destaca la de Tenorio, et al. (2008), citados por Vergara, V. (2009), quienes encontraron mayor rendimiento de carcasa (de 69 a 71 %), y menor depósito de grasa de cobertura (de 5.4 a 2.8%), cuando se incrementó el nivel de fibra a 10% y se redujo el nivel de energía digestible a 2.7 Mcal/Kg en el alimento de acabado (De 64 a 84 días). Resultados similares encontraron con alimento balanceado peletizado más forraje verde. Los resultados obtenidos hasta el momento, permiten recomendar, niveles adecuados de fibra de 6% en el alimento de inicio (de 1 a 28 días), 8 % en el alimento de crecimiento (de 29 a 63 días), 10 % en el alimento de acabado (de 64 a 84 días), y de 12% en el alimento de reproductores.

#### **e. Grasa**

NRC (2002), manifiesta que el cuy tiene un requerimiento definido para los ácidos grasos insaturados en la dieta. La carencia de grasa y ácidos grasos insaturados produce un retardo en el crecimiento, desarrollándose un síndrome que es

caracterizado por la dermatitis, pobre crecimiento del pelo, pérdida de peso, úlceras de la piel y anemia microcítica. Se combate esta deficiencia cuando se suministra alimentos que contengan ácidos grasos insaturados o ácido linoléico en una cantidad 4 gramos por kilogramo de ración. El aceite de maíz a un nivel de 3 % permite un buen crecimiento sin dermatitis.

Se afirma que con niveles de 3 a 5 % es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis. Las grasas aportan al organismo ciertas vitaminas que se encuentran en ellas. Al mismo tiempo las grasas favorecen una buena asimilación de las proteínas. Las principales grasas que intervienen en la composición de la ración para cuyes son las de origen vegetal. Si están expuestas al aire libre o almacenado por mucho tiempo se oxidan fácilmente dando un olor y sabor desagradables por lo que los cuyes rechazan su consumo (Chauca, L. 2009).

#### **f. Minerales y vitaminas**

El organismo del cuy al igual que el de otros animales, necesita poca cantidad de vitaminas y minerales para poder subsistir, pero su ingestión debe ser continua y en proporciones ajustadas a los requerimientos, pues su deficiencia puede provocar serias alteraciones y en algunos casos la muerte del animal. Una ración puede contener una elevada cantidad de vitaminas, pero al faltar solo una ocasionaría deficiencia en el organismo del animal con graves repercusiones. Es importante anotar que en una explotación de cuyes es necesario que exista un control en la administración correcta de vitaminas y minerales en la ración. Para ello se debe administrar un pasto adecuado, más un sobre alimento acorde con las necesidades del cuy (Castro, E. 2009).

Mucho se ha hablado de las vitaminas y los investigadores coinciden en que las vitaminas son compuestos indispensables para la vida del animal, aunque se requieren en cantidades pequeñas, éstas cumplen funciones importantes en el organismo. Los requerimientos de vitaminas en las diferentes etapas de la vida del cuy son similares; así para el crecimiento, reproducción, engorde y lactancia,

las necesidades varían. La ventaja en la explotación de este roedor radica en que el 90 % de la alimentación, está basada en pastos y forraje, siendo estos especialmente ricos en estos elementos, lo que disminuye las deficiencias de vitaminas (<http://www.fao.org>. 2009).

Esto se explica por cuanto los pastos y forrajes contienen grandes cantidades de vitaminas, por esta razón en los cuyes no podemos encontrar deficiencias puras y cuando se presenta es debido a una avitaminosis múltiple, tal es así que podemos observar un retraso en el crecimiento, pelaje deslustrado, anorexia, enflaquecimiento. De todas maneras en la formulación de raciones para cuyes no debemos olvidar la adición de vitaminas y minerales en cada ración (Castro, E. 2009).

#### **4. Sistemas de Alimentación**

Según, <http://www.monografias.com/trabajos39/produccion-cuy-peru> (2009), indica que los sistemas de alimentación en cuyes se adecuan de acuerdo a la disponibilidad de alimento y los costos que estos tengan a través del año. De acuerdo al tipo de crianza (familiar, familiar-comercial y comercial), y a la disponibilidad de alimento, se pueden emplear tres sistemas de alimentación, los cuales se describen a continuación:

##### **a. Alimentación con forraje**

Castro, H. (2002), indica que generalmente la alimentación del cuy es a base de forraje verde en un 80% ante diferentes tipos de alimentos nuestra preferencia por los pastos, los cuales deben ser una mezcla entre gramíneas y leguminosas con el fin de balancear los nutrientes. Así mismo, se pueden utilizar hortalizas, desperdicios de cocina especialmente cáscara de papa por su alto contenido de vitamina C. Los forrajes más utilizados en la alimentación son: alfalfa, ray grass, pasto azul, trébol y avena, entre otros.

Vergara, V. (2009), manifiesta que el uso de forraje verde como único alimento para el cuy, no contribuye con el aporte suficiente de nutrientes y energía, para sostener el crecimiento rápido, expresado en su potencial genético como en las exigencias reproductivas.

<http://www.cooru.org.pe>. (2009), señala que el cuy, en la explotación tradicional la alimentación del cuy es del 80% a base de pastos verdes y algunas malezas, suplementada en ocasiones con desperdicios de cocina y hortalizas. Este sistema de alimentación no llena los requisitos mínimos nutricionales del animal presentándose susceptibilidad a enfermedades, índices bajos de natalidad y pesos bajos al nacimiento y destete.

Chauca, L. e Higaona, R. (2009), señalan que cuando se maneja a los cuyes con solo forraje este debe ser proporcionado en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades de mantenimiento y producción de las cuyas hembras. El forraje puede ser alfalfa, maíz chala, hoja de camote entre otros en la costa, y en la sierra ray grass, trébol, alfalfa, avena, etc. Las cantidades suministradas no deben menores de 350 g/animal/día, se recomienda hacerlo fraccionado 2 veces al día.

#### **b. Alimentación a base de alfalfa**

Según el IICA en (2003), la alfalfa (*Medicago sativa*), es una leguminosa que se cultiva hasta los 3000 m.sn.m. Sus tallos y especialmente las hojas, constituyen un succulento forraje, rico en proteínas, vitamina C y aminoácidos. La composición bromatológica de la alfalfa es variable según la edad de la planta, el estado de floración, según se encuentre fresca, henificada y ensilada, como se demuestra en el (cuadro 4).

Cuadro 4. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA ALFALFA.

ESTADO	MS	MO	PB	FB	EE	ENN
Alfalfa fresca	21,47	89,86	21,37	27,65	2,85	40,53
Alfalfa heno	82,88	90,10	18,27	29,30	1,55	42,52
Alfalfa silo	42,20	89,80	19,58	28,00	1,70	42,44

Fuente: Laboratorio de Bromatología FCP. (2007).

Los porcentajes de proteína bruta, varían en una forma importante. Como es conocida, la mayor concentración de proteína se encuentra en las hojas de ésta leguminosa. La fibra bruta demuestra un comportamiento opuesto a la proteína bruta, ya que los tallos poseen las mayores concentraciones de ésta fracción y la cantidad proporcional de tallos es mayor a medida que aumenta el proceso de marchitamiento y secado. En el año 2007, en el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Pecuarias se realizó el análisis proximal de la alfalfa desde el día 46 al día 73 obteniendo los resultados que se reportan en el (cuadro5).

Cuadro 5. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA ALFALFA EN FUNCIÓN DE LA EDAD.

DIAS	46	49	52	55	58	61	64	67	70
MS	22,01	20,55	20,59	26,34	26,60	28,56	29,43	24,63	27,84
MO	89,47	89,15	89,64	89,45	89,79	89,81	90,40	90,01	90,29
FB	25,45	25,75	25,95	26,20	27,30	27,65	28,15	28,30	28,51
PB	24,47	24,18	22,93	22,88	22,86	22,18	21,84	21,77	21,77
EE	2,30	2,30	2,10	2,10	2,10	2,00	1,80	1,80	1,40
ELN	37,25	36,92	38,66	38,27	38,73	37,98	38,61	38,14	38,61

Fuente: Laboratorio de Bromatología FCP. (2007).

El análisis proximal de la alfalfa demuestra la evolución natural de la proteína, a medida que avanza en edad se observa una gradual pérdida de humedad. La fibra bruta desde el día 46 al 52, se mantiene en rangos estables de 25.5 al 26 % para luego incrementarse en un 2 % aproximadamente, estos cambios en la

concentración de fibra bruta sugiere la pérdida de la calidad de la alfalfa, la fracción proteica de este ensayo mantiene la misma tendencia de disminución.

### **c. Alimentación a base de *Lolium perenne***

[http://es.wikipedia.org/wiki/Lolium\\_perenne](http://es.wikipedia.org/wiki/Lolium_perenne) (2008). El *Lolium perenne*, llamado vulgarmente Ballico o también Césped inglés, perteneciente a la familia Poaceae y originario de Europa, es una de las plantas gramíneas más utilizadas, tanto para cubrir grandes extensiones de terreno formando parte de la composición del césped como, además, para proveer de forraje a los animales (las praderas sembradas con él son excelentes para el pastoreo de las vacas lecheras porque es muy nutritivo, casi tanto como la avena, y si se lo siega cuando está muy alto puede ser guardado en silos para tenerlo como reserva en épocas de escasez). Es típico de los climas subtropicales y templados. Es de alta resistencia al tránsito pero es algo lento para rebrotar luego de que se lo siega.

Está provisto de tallos de dos a cuatro nudos, huecos pero fuertes; se lo ubica dentro de las plantas hemicriptófitas pues sus yemas de reemplazo subsisten a ras de tierra. Tiene hojas glabras, largas (de hasta veinte centímetros), y acintadas, envainadoras en su base (que en los ejemplares jóvenes es de un tono rojizo), con el borde entero o finamente serrado, son de color verde oscuro y aspecto brillante por la cara superior y más claras por el dorso.

Se desarrolla a una luz: Óptimo libre exposición, a una altitud de 2.400-3.000 msnm. Y una temperatura: 10 a 14 °C.

Requiere una precipitación mínima de 1.500 mm/año, más riego suplementario o 2.200 mm de precipitación bien distribuidos durante todo el año, susceptible a sequía y a enfermedades y plagas.

Usos:

- Corte, pastoreo, ensilaje, peletización, deshidratación y heno.

- Posee buena calidad nutricional: Proteína Cruda 18-22%.
- Digestibilidad 75-82%
- Toxicidad: Nitratos en suelos de alta fertilidad y especialmente a finales de la época de sequía.
- Potencial de producción:
- Forraje: 16 – 20 t MS/ ha/año
- Animal: Ganancias entre 600 700 g/d,
- Producción de leche 16 – 18 l/a/d

#### **d. Alimentación a base de concentrado**

Según, <http://www.fao.org/DOCREP>. (2009) indica que al utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes. Bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9 por ciento y el máximo 18 por ciento. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C. El alimento balanceado debe en lo posible peletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en polvo. El consumo de MS en cuyes alimentados con una ración peletizada es de 1,448 kg, mientras que cuando se suministra en polvo se incrementa a 1,606 kg. Este mayor gasto repercute en la menor eficiencia de su conversión alimenticia.

#### **5. Características de la alimentación en cría y engorde**

<http://www.fao.org>. (2009), reporta que los gazapos deben recibir una alimentación con porcentajes altos de proteína (17 %). Se logran incrementos diarios de peso entre 9,32 y 10,45 g/animal/día. Manejando esta etapa con raciones de alta energía y con cuyes mejorados se alcanzan incrementos de 15g diarios. Además, presenta las siguientes particularidades:

- La regulación del consumo voluntario lo realiza el cuy en base al nivel energético de la ración. Una ración más concentrada nutricionalmente en

carbohidratos, grasas y proteínas determinan un menor consumo. La diferencia en consumos puede deberse a factores palatables; sin embargo, no existen pruebas que indiquen que la mayor o menor palatabilidad de una ración tenga efecto sobre el consumo de alimento a largo plazo.

- En el período de recría o cría, la ración de baja densidad nutricional proporciona similares pesos e incrementos de peso que la de alta densidad, pero un mayor consumo de MS total.
- La conversión alimenticia se mejora cuando la ración está preparada con insumos de mejor digestibilidad y con mejor densidad nutricional.
- El porcentaje de mortalidad durante la etapa de cría es de 2,06 %, después de la 4a semana las posibilidades de sobrevivencia son mayores.

## **6. Pesos y rendimientos a la canal**

<http://www.fao.org>. (2009), señala que la productividad de una reproductora, el crecimiento de la recría y la eficiencia en convertir alimento, así como la disminución de la mortalidad son determinantes en el éxito de la crianza de cuyes. Los estudios en la etapa de post-producción involucran los valores agregados que deben conseguirse para llegar al mercado con un producto de calidad. Para evaluar el efecto del sistema de alimentación en los rendimientos de carcaza se sacrificaron cuyes machos de tres meses de edad. Los animales que recibieron una alimentación exclusivamente con forraje lograron rendimientos de carcaza de 56,57 % los pesos a la edad de sacrificio fueron de  $624 \pm 56,67$  g. Estos rendimientos mejoraron a 65,75 % en los cuyes que recibieron una alimentación sobre la base de forraje más concentrado, sus pesos a la edad de sacrificio fueron  $852,44 \pm 122,02$  g. La alternativa de alimentar a los cuyes exclusivamente con una ración balanceada, mejora los rendimientos de carcaza a 70,98 % con pesos a la edad de sacrificio de  $851,73 \pm 84,09$  g valores que se demuestran en el (cuadro 6).



Cuadro 6. RENDIMIENTOS DE CARCAZA DE CUYES BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN.

Sistema de alimentación	Peso al sacrificio (g)	Rendimiento (%)
Forraje	624,0 ± 6,67 b	56,57
Forraje + concentrado	852,4 ± 122,02 a	65,75
Concentrado + agua + vitamina C	851,7 ± 84,09 a	70,98

Fuente: <http://www.fao.org>. (2009).

Además, señala que los factores que afectan el rendimiento de carcaza son la edad y el grado de cruzamiento. En cuanto al grado de cruzamiento los cuyes mejorados, criollos y cruzados alcanzan rendimientos de 67.38, 54.43 y 63,40 %, respectivamente dada la precocidad de los cuyes mejorados, éstos alcanzan su peso de comercialización cuatro semanas antes que los criollos, valores que se demuestran en el (cuadro 7).

Cuadro 7. RENDIMIENTOS DE CARCAZA DE CUYES CRIOLLOS MEJORADOS Y CRUZADOS DE RECRÍA.

Cuyes de recría	Peso vivo (g)	Peso canal (g)	Rendimiento (%)
Mejorados (9 semanas)	752,4 ± 126,1	489,2 ± 91,85	67,38
Criollos (13 semanas)	799,5 ± 288,3	436,7 ± 167,1	54,43
Cruzados (13 semanas)	886,5 ± 264,6	570,4 ± 197,5	63,4

Fuente: <http://www.fao.org>. (2009).

## E. LA CARNE DE CUY

<http://alimentos.blogia.com>. (2007), reporta que existen tipos de carne como la del cuy con elevados valores nutricionales, que la convierten en una carne recomendada para la población en general. Se trata de una carne magra, con una baja proporción de grasa y con menor contenido en ácidos grasos saturados y colesterol que otras carnes. Asimismo, posee importantes minerales como hierro, zinc y magnesio; tiene un alto contenido en vitaminas del grupo B, E, posee un contenido en sodio bajo y resulta de fácil digestibilidad"

Guido, A. (2009), señala la carne de cuy es tierna, jugosa, suave, agradable, digestible y de alto valor biológico comparada con la de otras especies. El valor nutritivo de la carne del cuy se refleja en su alto contenido de proteínas y minerales (cuadro 8).

Cuadro 8. COMPARACION DE LA COMPOSICIÓN NUTRIVA DE LA CARNE DE CUY CON OTRAS ESPECIES ANIMALES.

Especie	Proteína, %	Grasa, %	Minerales, %	ED (kcal)
Cuy	20,3	7,8	0,8	960
Conejo	20,4	8,0	1,4	1590
Pollo	18,3	9,3	1,0	1700
Vacuno	17,5	21,8	1,0	2440
Oveja	16,4	31,1	1,0	2530
Cabra	18,7	9,4	1,0	1650
Cerdo	14,5	37,3	0,7	3760

Fuente: Guido A. (2009).

<http://www.fao.org>. (2009), sostiene que la carne del cuy es rica en proteínas, el contenido de grasas aumenta con el engorde. La carne de cuy puede contribuir a cubrir los requerimientos de proteína animal de la familia. Su aporte de hierro es importante, particularmente en la alimentación de niños y madres.

<http://www.corredorpuno-cusco.org>. (2009), de igual manera señala que la carne de cuy se caracteriza por presentar buenas características nutritivas, como 20.30 % de proteína, 7.83 % de grasa, 70.60 % de humedad y 0.80 % de minerales (cuadro 9). El peso promedio comercial de las carcasas llega a 600 g.

Cuadro 9. VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE CUY, CONEJO Y POLLO.

Componente	Cuy	Conejo	Pollo
Humedad, %	70,60	69,30	0,20
Proteínas, %	20,30	20,27	8,30
Grasas, %	7,83	3,33	9,30
Minerales, %	0,80	1,42	1,00

Fuente: <http://www.corredorpuno-cusco.org>. (2009).

<http://googleads.g.doubleclick.net>. (2010), señala que la carne de cuy presenta:

- Alta digestibilidad.
- Trazas de colesterol y triglicéridos.
- Presencia de ácidos grasos esenciales.
- Presencia de aminoácidos antineoplásicos.

En <http://www.zoetecnocampo.com>. (2009), se indica que la carne de cuy tiene ventajas incomparables como alimento, por cuanto recientemente gracias a las investigaciones se ha descubierto en su composición sustancias vitales para el ser humano, adicionalmente a sus ventajas proteicas. La carne es altamente nutritiva, digestible, cero colesterol y deliciosa; tiene alta presencia de sustancias esenciales para el ser humano como el Ácido graso Araquidónico (AA), y Ácido graso Docosahexaenoico (DHA), que no existen en otras carnes, estas sustancias son importantes para el desarrollo de neuronas, membranas celulares (protección contra agentes externos), y forman el cuerpo de los espermatozoides. Ya que nos encontramos en la sociedad del conocimiento, el consumo de la carne de cuy nos ayuda a desarrollar las neuronas, que es muy importante en nuestra vida, es por ello que es muy bueno consumir la carne de cuy.

## F. INVESTIGACIONES REALIZADAS EN CUYES

Arévalo, G. (2000), evaluó el consumo de una dieta integrada por alfalfa y concentrado y su digestibilidad en cuyes, en las etapas de crecimiento y engorde, para lo cual utilizó 12 cuyes destetados, encontró que en estas etapas

lo animales requieren de 217 a 277g de forraje verde, 13 a 23 g de concentrado, el consumo diario de materia seca fue de 89 a 109 g/ día, consiguiéndose pesos a los 86 días de edad de 783 471g de ganancia de peso y 11.17 g de conversión alimenticia.

Herrera, H. (2007), en el Programa de Especies Menores, Facultad de Ciencias Pecuarias, Sección Cuyecultura, evaluó el comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje más balanceado con diferentes niveles de saccharina más aditivos (5, 10 y 15 %). Para la etapa de gestación-lactancia, se utilizaron 40 hembras de primer parto y 4 machos; y en la etapa de crecimiento-engorde 80 animales (40 machos y 40 hembras) de 15 días de edad. Determinando en la etapa de crecimiento-engorde que no se registró efecto significativo entre los niveles de saccharina más aditivos empleados, aunque numéricamente las mejores respuestas dentro del estudio se establecieron al emplearse forraje más balanceado con 5% de saccharina y aditivos, ya que los cuyes presentaron pesos finales de 0.800 Kg, menor consumo de alimento (67,90 g de ms/día), conversión alimenticia de 9,20 rendimientos a la canal de 0,650 Kg y 81,30 %.

Acosta, A. (2010), se evaluó el efecto de tres balanceados comerciales (A, B y C) más alfalfa, en la alimentación de cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento-engorde, utilizándose 180 cuyes machos de 30 días de edad con un peso promedio de 470,24 g, determinándose en esta etapa que no se encontró influencia estadística entre los diferentes niveles de balanceado, aunque numéricamente las mejores respuestas dentro del estudio se establecieron al emplearse el balanceado C, ya que los cuyes presentaron pesos finales 1264,33 g, ganancia de peso de 791,15 g, incrementos de peso 791,15 g, pesos a la canal 956,37 g, conversión alimenticia de 4,00 y consumo total de alimento de 3174,30 g.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **A. LOCALIZACION Y DURACION DEL EXPERIMENTO**

El desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo en la granja de cuyes “TERESITA DE JESÚS” de propiedad del Sr. Juan Liberato Asadobay Tenenuela, ubicada en la Parroquia de San Juan Barrio Rumipamba ubicado a 15 kilómetros de la ciudad de Riobamba cuyas condiciones meteorológicas de la zona se presentan el (cuadro 10).

La duración de esta investigación fue de 120 días, distribuidas en un ensayo principal y tres replicas.

Cuadro10. CONDICIONES METEOROLÓGICAS.

Parámetros	Promedio
Humedad relativa, %	81
Altitud, m.s.n.m.	3240
Precipitación, mm/año	500 – 1000 mm
Temperatura, °C	12-16
Clima	Templado-frio

Fuente: Estación Meteorológica ESPOCH (2014).

#### **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 48 cuyes machos y hembras de 15 días de edad con un peso promedio de 374.79 g conformándose cada unidad experimental por 2 animales del mismo sexo.

#### **C. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES**

Para el presente trabajo investigativo se utilizaron los siguientes materiales equipos e instalaciones entre los que tenemos:

- 24 pozas de 0.50 x 0.50 x 0.40 m (2 animales por poza).
- Comederos de barro cocido.
- Fundas plásticas.
- Carretilla.
- Material de cama (viruta).
- Bomba de mochila.
- Balanza de precisión.
- Equipo sanitario y veterinario.
- Equipo de limpieza y desinfección.
- Equipo de sacrificio.
- Materiales de oficina.

#### **D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

Se evaluó el efecto de las raciones de diferentes cantidades de una mezcla forrajera alfalfa más ray grass y diferentes cantidades de concentrado frente a un tratamiento testigo en la alimentación de cuyes criollos durante las etapas de crecimiento-engorde. Bajo un Diseño de bloques completamente al azar conformado por una mezcla forrajera de (alfalfa más ray grass), más concentrado el factor (A), y el efecto del sexo por el factor (B), teniéndose entonces 4 tratamientos experimentales tanto para machos como para hembras con tres repeticiones por cada tratamiento, el T.U.E fue de 2 animales para cada uno de los casos es decir se utilizaron 6 animales por cada uno de los tratamientos.

##### **1. Esquema del experimento**

El esquema del experimento para el desarrollo de la presente investigación, me permito dar a conocer en el (cuadro 11).

Cuadro11. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

TRATAMIENTOS					
ALIMENTO	SEXO	CODIGO	REPETICIONES	TUE	TOTAL
TESTIGO	M	MFOM	3	2	6
	H	MFOH	3	2	6
90%MF.+ 10%C	M	T1MFCM	3	2	6
	H	T1MFCH	3	2	6
80%MF.+ 20%C	M	T2MFCM	3	2	6
	H	T2MFCH	3	2	6
70%MF.+ 30%C	M	T3MFCM	3	2	6
	H	T3MFCH	3	2	6
TUE: Equivalente a dos cuyes por sexo hembras y machos.					48

## 2. Composición de las raciones experimentales

El balanceado comercial y la mezcla forrajera empleada se analizaron en el laboratorio de nutrición y Bromatología de la Espoch, FCP, EIZ. presentando los aportes nutritivos que se reportan en los (cuadros 12 y 13).

Cuadro 12. REPORTE DE RESULTADOS DE LA MEZCLA FORRAJERA (alafalfa+ray-grass).

Parámetro	Resultado
Materia seca	20,04%
Humedad	79,06%

Fuente: Laboratorio de nutrición y Bromatología, Espoch, FCP, EIZ (2014).

Cuadro 13. COMPOSICION NUTRITIVA DEL CONCENTRADO “MOLINOS ANITA” RIOBAMBA.

NUTRIENTE	CONTENIDO
Materia seca%	90,02
Proteína%	15,29
Fibra bruta%	21,96
Grasa%	10,31
Ceniza%	8,34
Fósforo%	0,68
Calcio%	1,33
ELN%	44,1

Fuente: Laboratorio de nutrición y Bromatología, ESPOCH-FCP-EIZ (2014).

## E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables a ser consideradas dentro del proceso investigativo fueron las siguientes:

- Peso inicial (g).
- Peso final (g).
- Ganancia de peso (g).
- Consumo de forraje (g).
- Consumo concentrado (g).
- Conversión alimenticia.
- Peso a la canal (g).
- Rendimiento a la canal %.
- Mortalidad %.
- Beneficio/ costo \$.

## F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales que se obtuvieron fueron sometidos a los Análisis de Varianza (ADEVA), y la separación de medias se realizó de acuerdo



al rango múltiple de Duncan a los niveles de significancia  $P \leq 0,05\%$  y  $P \leq 0,01\%$ . La relación entre variables se determinó a través del análisis de regresión.

### 1. Esquema del adeva

El esquema del adeva se presenta en el (cuadro 14).

Cuadro 14. ESQUEMA DEL ADEVA

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	23
Factor A	3
Factor B	1
Interacción (AxB)	3
Error experimental	16

## G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 1. Descripción del experimento

- Para este experimento se utilizó 48 cuyes destetados de 15 días de edad previamente seleccionados y con un peso homogéneo; proveniente de una granja de cuyes SASAN.
- La ración alimenticia de la mezcla forrajera en la etapa de crecimiento se suministró de acuerdo a las recomendaciones sugeridas por otros investigadores mientras que el concentrado será suministrado en base a la materia seca del forraje a ser sustituido.
- De acuerdo a lo manifestado y a cálculos establecidos tanto de la mezcla forrajera y concentrado en base a la materia seca del forraje, las raciones fueron las siguientes.

- El grupo de animales del tratamiento testigo recibió una ración diaria de 250 g de la mezcla forrajera (alfalfa más ray-grass), mientras que los demás grupos T1, recibió 225 g de la mezcla forrajera (alfalfa más rye-grass), y 6 g de concentrado, el grupo del T2, recibió 200 g de la mezcla forrajera (alfalfa más rye-grass), y 12 g de concentrado, y el grupo del T3, recibió 175 g de la mezcla forrajera (alfalfa más rye-grass), y 18 g de concentrado.
- La ración alimenticia de la mezcla forrajera en la etapa de engorde se suministró de acuerdo a las recomendaciones sugeridas por otros investigadores mientras que el concentrado fue suministrado en base a la materia seca del forraje a ser sustituido.
- La alimentación en la etapa de engorda se suministró de acuerdo a los cálculos establecidos tanto de la mezcla forrajera y concentrado en base a la materia seca del forraje; es decir que el grupo de animales del tratamiento testigo recibió una ración diaria de 350 g de la mezcla forrajera (alfalfa más rye-grass). Mientras que los demás grupos T1, recibió 315 g de la mezcla forrajera (alfalfa más rye-grass), y 8 g de concentrado, el grupo del T2, recibió 280 g de la mezcla forrajera (alfalfa más rye-grass), y 16 g de concentrado, y el grupo del T3, recibió 245 g de la mezcla forrajera (alfalfa más rye-grass), y 24 g de concentrado.
- La evaluación de los pesos en la fase de crecimiento se realizó a los 30 días (peso inicial), a los 45 días y a los 60 días del experimento.
- La evaluación de los pesos en la fase de engorde se realizó a los 60 días, a los 75 días y a los 90 días del experimento.
- El consumo y el residuo del alimento de forraje y concentrado se controló cada 24 horas luego del suministro de la ración a los animales en cada una de las pozas, y el control de mortalidad se registró cada día en cada una de las pozas.

## **2. Programa sanitario a aplicarse**

- Previo al ingreso de los animales se realizó una desinfección total del galpón, utilizando creso y cal para la superficie de las pozas, negubón para fumigar todas las paredes y pisos de las pozas.
- La renovación de las camas se efectuó periódicamente cada 15 días para evitar posibles enfermedades que son muy perjudiciales en el experimento.
- Se desparasitó al inicio del experimento con ivermectina aplicando por goteo en la parte dorsal del animal.

## **H. METODOLOGIA DE LA EVALUACIÓN**

Procedimiento para la determinación de las ganancias de pesos de cuyes criollos alimentados con una mezcla forrajera y diferentes porcentajes de concentrado en las etapas de crecimiento y engorde.

- La ganancia de peso total se calculó por diferencia entre el peso final y el peso inicial.
- El consumo de alimento tanto del concentrado, como de la mezcla forrajera, se estableció, por medio de la diferencia entre el alimento proporcionado y el alimento sobrante, medidos dos veces al día antes del suministro del alimento diario.
- La conversión alimenticia se calculó, a través de la relación entre el consumo total de alimento en materia seca dividida para la ganancia de peso total.
- El costo por kg de ganancia de peso se estableció, por medio de los costos del alimento consumido (mezcla forrajera más concentrado), multiplicando la conversión alimenticia.

- El peso a la canal, se determinó luego del sacrificio, considerando una canal limpia en la que se incluye la cabeza, pero no la sangre, pelos y vísceras.
- Para el cálculo del rendimiento a la canal se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento canal, \%} = \frac{\begin{array}{l} \bullet \text{ Peso de la canal} \\ \bullet \text{ Peso del animal vivo} \end{array}}{\bullet} \times 100$$

- Se registró la mortalidad de los cuyes y para su expresión se relacionó con el total de animales de cada tratamiento y su respuesta se expresó en porcentaje.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **A. PESOS**

#### **1. Peso inicial y final de los cuyes (g)**

Los resultados obtenidos de la evaluación de los cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, se reportan en el cuadro 15 los mismos que corresponden a los promedios de los datos observados, por cuanto mediante el análisis de la covarianza entre los pesos iniciales y los pesos finales se determinó que no hubo influencia de los pesos iniciales sobre los finales (Anexo 1).

Los pesos de las crías utilizadas en el trabajo luego del período de adaptación, fue de 375,17 g para hembras y 374,42 g para machos respectivamente, y un coeficiente de variación de 11,25 %, de esta manera se puede señalar que las unidades experimentales fueron homogéneas entre machos y hembras respectivamente.

A los 45 días de evaluación (45 días de edad), los cuyes machos y hembras registraron pesos de 522,29 y 514,29 g respectivamente, valores entre los cuales no se encontraron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), de igual manera entre las diferentes relaciones de mezcla forrajera y concentrado.

Los cuyes machos a los 60 días alcanzaron un peso de 636,79 g valor que difiere significativamente del grupo de cuyes hembras, con las cuales se registró un peso de 582,67 g esto se debe a que la fisiología y la acción de las hormonas principalmente la somatotropina que hace que los machos conviertan de mejor manera el alimento, el mismo que se refleja en el peso de los cuyes, mientras que en el caso de las cuyes hembras al presentar la pubertad a una edad temprana, estas no ganan peso, sino empiezan a desarrollar sus caracteres sexuales secundarios a una edad temprana.

Cuadro 15. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES ALIMENTADOS CON UNA MEZCLA FORRAJERA ALFALFA + RAY.GRASS Y CONCENTRADO DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA GRANJA “ TERESITA DE JESÚS”.

Variables	Tratamientos								Sexo					
	Control	90 F - 10 C		80 F - 20 C		70 F - 30 C		E.E.	Prob.	Hembra	Macho		E.E.	Prob.
Peso inicial, (g)	382,08	382,17	386,33	348,58						375,17	374,42			
Peso 45 días, (g)	512,00	A 510,75	a 531,50	a 518,92	a 19,19	0,63	514,29	a 522,29	a 13,57	0,68				
Peso 60 días, (g)	589,25	A 601,92	a 602,25	a 645,50	a 15,35	0,09	582,67	b 636,79	a 10,85	0,00				
Peso 75 días, (g)	755,25	A 800,50	a 780,42	a 835,42	a 20,30	0,07	729,25	b 856,54	a 14,35	0,00				
Peso 90 días, (g)	905,75	A 951,00	a 929,42	a 985,92	a 20,46	0,08	879,75	b 1006,29	a 14,46	0,00				
G. Peso, (g)	523,67	B 568,83	b 543,08	b 637,33	a 21,05	0,01	504,58	b 631,88	a 14,89	0,00				
Consumo forraje, (g)	36294,00	A 32806,00	b 29221,33	c 25448,67	d 57,79	0,00	30866,33	b 31018,67	a 40,86	0,02				
Consumo de concentrado, (g)	0,00	D 852,00	c 1700,00	b 2541,33	a 2,22	0,00	1273,75	a 1272,92	a 1,57	0,71				
Consumo total de alimento, (g) MS	7258,80	C 7328,00	b 7374,27	a 7376,93	a 12,93	0,00	7319,64	b 7349,36	a 9,14	0,04				
Conversión Alimenticia	13,86	A 12,88	ab 13,58	a 11,57	b 0,52	0,01	14,51	a 11,63	b 0,37	0,00				
Peso Canal, (g)	666,83	A 698,83	a 674,42	a 721,42	a 22,85	0,35	631,29	b 749,46	a 16,16	0,00				
R. Canal, (%)	73,26	A 73,29	a 72,36	a 73,20	a 1,19	0,93	71,59	b 74,47	a 0,84	0,03				
Mortalidad, (%)	0,17	A 0,17	a 0,17	a 0,33	a 0,19	0,89	0,33	a 0,08	a 0,13	0,20				

Los consumos se reportan en base a materia seca del forraje (ms).

Prob.> 0,05; no existen diferencias estadísticas de acuerdo al ADEVA.

Prob.< 0,05; existen diferencias significativas de acuerdo al ADEVA.

Prob.< 0,01; existen diferencias altamente significativas de acuerdo al ADEVA.

Medias con letras diferentes en una misma fila difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

Fuente: Yuquilema, A. (2015).

Acosta, A. (2010), al utilizar varios concentrados comerciales más alfalfa en la etapa de crecimiento y engorde en cuyes peruanos mejorados, a los 60 días de edad registro un peso promedio de 930,08 g. valores superiores a los registrados en el presente estudio, esto quizá se deba a la genética de los animales, puesto que para la presente investigación se utilizaron cuyes mestizos los cuales se caracterizan por tener un tamaño inferior y consecuentemente un peso bajo con relación al peruano mejorado. En cambio los cuyes criollos: se caracterizan por ser menos eficientes o poseer una baja capacidad de convertir el alimento en ganancia de peso. (Chauca, L. 2001).

Los cuyes machos a los 75 días alcanzaron un peso de 856,54 g valor que difiere significativamente del grupo de cuyes hembras, con las cuales se registraron un peso de 729,25 g grafico1, a esta edad igual a lo señalado a los 60 días de edad, la acción fisiológica hormonal de la somatotropina en la primera fase de crecimiento hace que los machos conviertan de mejor manera el alimento (mezcla forrajera y concentrado), el mismo que se refleja en el peso de los cuyes, mientras que las cuyes hembras al alcanzar la pubertad a una edad muy temprana, estas impiden tener una muy buena ganancia de peso, debido al desarrollo de sus caracteres sexuales secundarios.

Los cuyes machos transcurrido los 90 días alcanzaron un peso de 1006,29 g valor que difiere significativamente del grupo de cuyes hembras, con las cuales se registraron un peso de 879,75 g esto posiblemente se deba a la acción de las hormonas de la reproducción y de crecimiento hacen que en los machos actúen como STH las mismas que estimulan el crecimiento de los animales haciendo diferentes del desarrollo de las cuyes hembras, haciendo que las hembras a los 3 meses entren a un proceso de reproducción debido a que sus caracteres sexuales están listos para el proceso reproductivo mientras que los cuyes machos falta desarrollar sus caracteres sexuales en un 20% (Salinas N 2010).

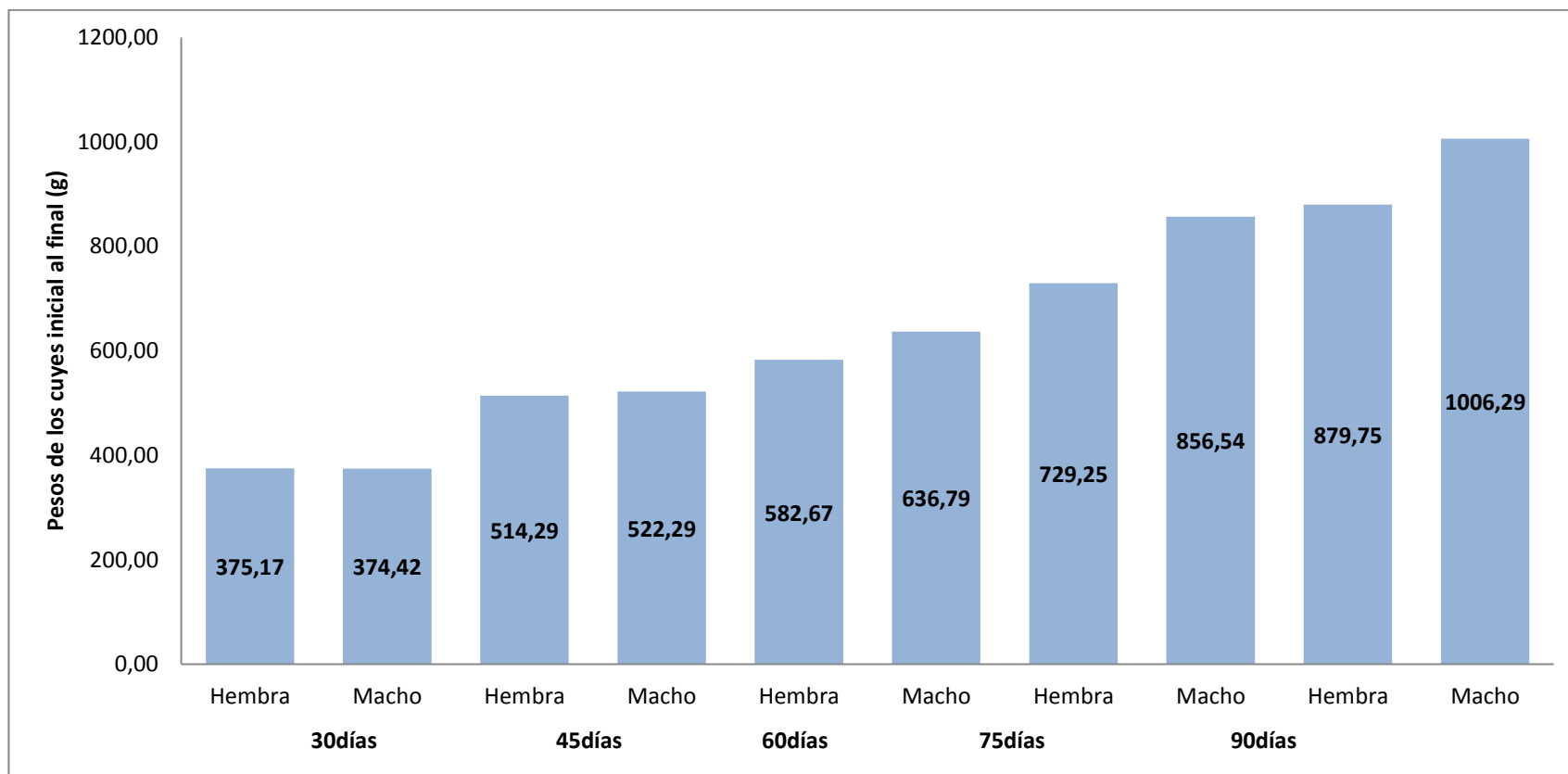



Gráfico 1. Comportamiento de los pesos iniciales, a los 30, 45, 60, 75 y 90 días de evaluación de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “Teresita de Jesús”.



Acosta, A. (2010), señala que la utilización de concentrados comerciales más alfalfa en la etapa de crecimiento y engorde en cuyes peruanos mejorados a los 90 días de edad obtuvo un peso de 1175,04 g valores superiores a los encontrados en el presente trabajo de investigación, esto posiblemente se deba al tipo de alimentación que se le proporciona a esta especie animal, de la misma manera a la calidad del concentrado, además a la genética que se manejó en la presente investigación.

Por otra parte, Herrera, H. (2007), registró pesos entre 0,767 y 0,801 kg, cuando suministró forraje más balanceado con 15 y 5 % de saccharina, en cambio que Arévalo. G. (2000), al utilizar una dieta integrada por alfalfa y concentrado determinó pesos entre de 783 y 802,04 g siendo estos dos últimos los que más se aproximan a las respuestas alcanzadas en el presente trabajo, considerándose por tanto que las diferencias manifestadas pueden deberse al tipo de dietas empleadas, así como también a la individualidad de los animales.

## **B. GANANCIA DE PESO**

Las mayores ganancias de peso se observaron en los cuyes machos cuyos incrementos totales fue de 631,88 g valor que difiere estadísticamente ( $P < 0,01$ ), de la ganancia de peso de los cuyes hembras con menores incrementos de peso que corresponde a 504,58 g en tanto que los resultados entre los tratamientos se obtienen diferencias significativas ( $P < 0,01$ ), observándose que al utilizar una relación de 70 % de mezcla forrajera y 30 % de concentrado, se alcanzó una ganancia de peso de 637,33 g , mayor al resto de tratamientos. Por lo que se puede establecer tomando como referencia el sexo de los animales porque los cuyes machos ganan más peso y en cuanto a los tratamientos se puede establecer tomando como referencia el aporte de proteína y energía de las dietas, una alimentación solo con forraje de alfalfa más ray-gras aporta proteína y energía para producir carne y grasa respectivamente, pero al emplearse exclusivamente una ración balanceada de forraje más concentrado le ayuda a formar tejido magro y tejido adiposo al mismo tiempo.

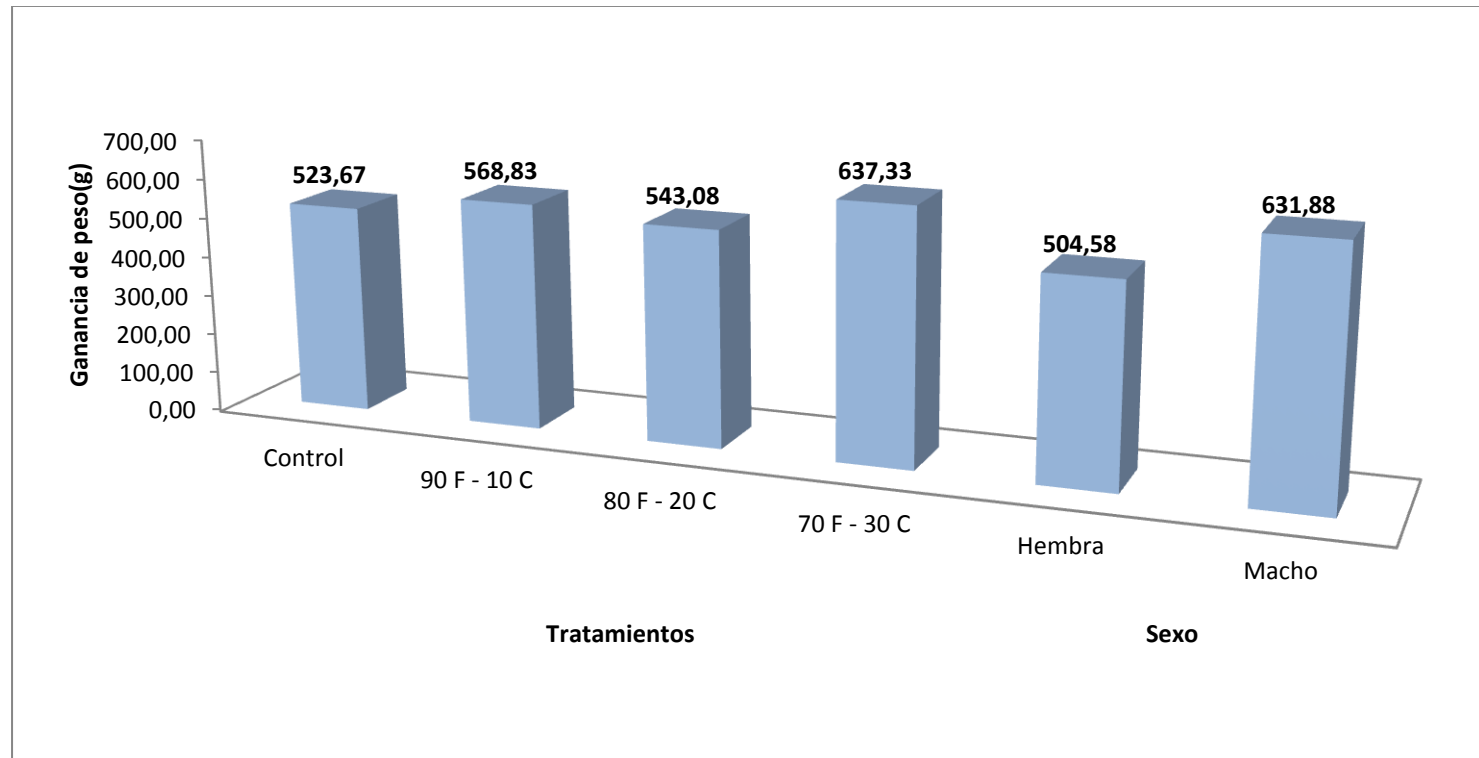


Gráfico 2. Ganancia de peso totales g de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “Teresita de Jesús”.

En base a estas respuestas se concuerda con lo reportado en la <http://www.fao.org>. (2009), quienes manifiestan que los cuyes en la etapa de crecimiento y engorda deben recibir raciones altas de energía de 2800 a 3000 kcal/energía/ digestible/kg de ración de alimento, y del 14 % proteína para que los cuyes alcancen incrementos de 15 g diarios, por lo que el aportar la ración mixta de forraje más concentrado tiene un mayor aporte de nutrientes que solo el forraje.

Las ganancias de peso encontradas entre 504,58 y 631,88 g de hembras y machos respectivamente oscilan entre las respuestas obtenidas en varios estudios en los que se utilizaron a más del forraje diferentes subproductos alimenticios en la formulación de los balanceados, de entre estos Arévalo, G. (2000), señaló que las ganancias de pesos de los cuyes en las etapas de crecimiento y engorde fueron de 471 g al utilizar forraje verde y concentrado.

Acosta, A. (2010), al evaluar el efecto de tres balanceados comerciales (A, B y C), más alfalfa, en la alimentación de cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento-engorde, señaló que las ganancias de peso fueron de 791,15 g.

## **C. CONSUMO DE ALIMENTO**

### **1. Consumo de la mezcla forrajera (g)**

La cantidad de forraje consumida, registrada mediante el consumo de los animales de acuerdo al sexo, fueron diferentes estadísticamente ( $P < 0,01$ ), encontrándose consumos de alimentos para machos de 31018,67 g y para hembras de 30866,33 g puesto que los machos consumieron más que las hembras con respecto al efecto de los tratamientos evaluados, presentaron entre las respuestas altas diferencias significativas ( $P < 0,01$ ), entre estas, de acuerdo a la cantidad de forraje y concentrado, materia seca del forraje suministrado. Los valores se muestran en el (grafico 3).

## **2. Consumo de concentrado (g)**

Las medias del consumo del concentrado (gramos de materia seca), registrada de acuerdo al sexo no fueron diferentes estadísticamente ( $P > 0,05$ ), encontrándose consumos de alimentos para machos de 1272,92 g y para hembras de 1273,75 g con respecto al efecto de los tratamientos evaluados presentaron entre las respuestas altas diferencias significativas ( $P < 0,01$ ), de acuerdo a la cantidad de forraje + concentrado y materia seca del forraje suministrado.

## **3. Consumo de materia seca (g)**

Con relación al consumo total de alimento (gramos de materia seca), registrada mediante el consumo de los animales de acuerdo al sexo, fueron diferentes estadísticamente ( $P < 0,01$ ), encontrándose consumos de alimentos para machos de 7349,36 g y para hembras de 7319,64 g puesto que los machos consumieron más que las hembras, con respecto al efecto de los tratamientos evaluados, presentaron entre las respuestas diferencias significativas ( $P < 0,01$ ), entre estas, de acuerdo a la cantidad de forraje y concentrado de acuerdo a la materia seca del forraje suministrado, valores que se presentan en los (gráficos 3 y 4) respectivamente.

Estos datos obtenidos son superiores a los de Acosta, A. (2010), quien al evaluar el efecto de tres balanceados comerciales (A, B y C), más alfalfa, en la alimentación de cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento-engorde, señaló que consumo total de alimento fue de 3174.30 g.

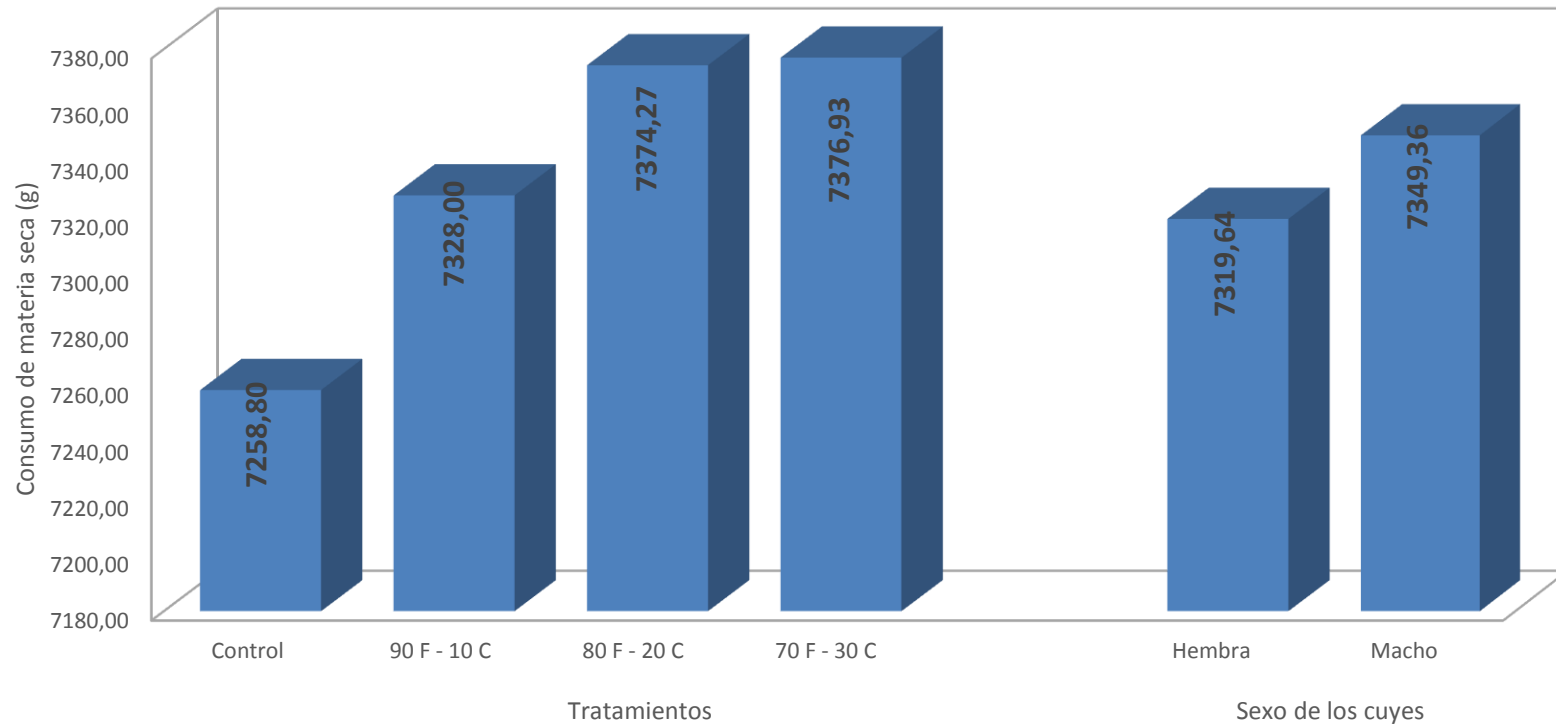


Gráfico 3. Consumo total de alimento (g de materia seca), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde en la Granja “Teresita de Jesús”.

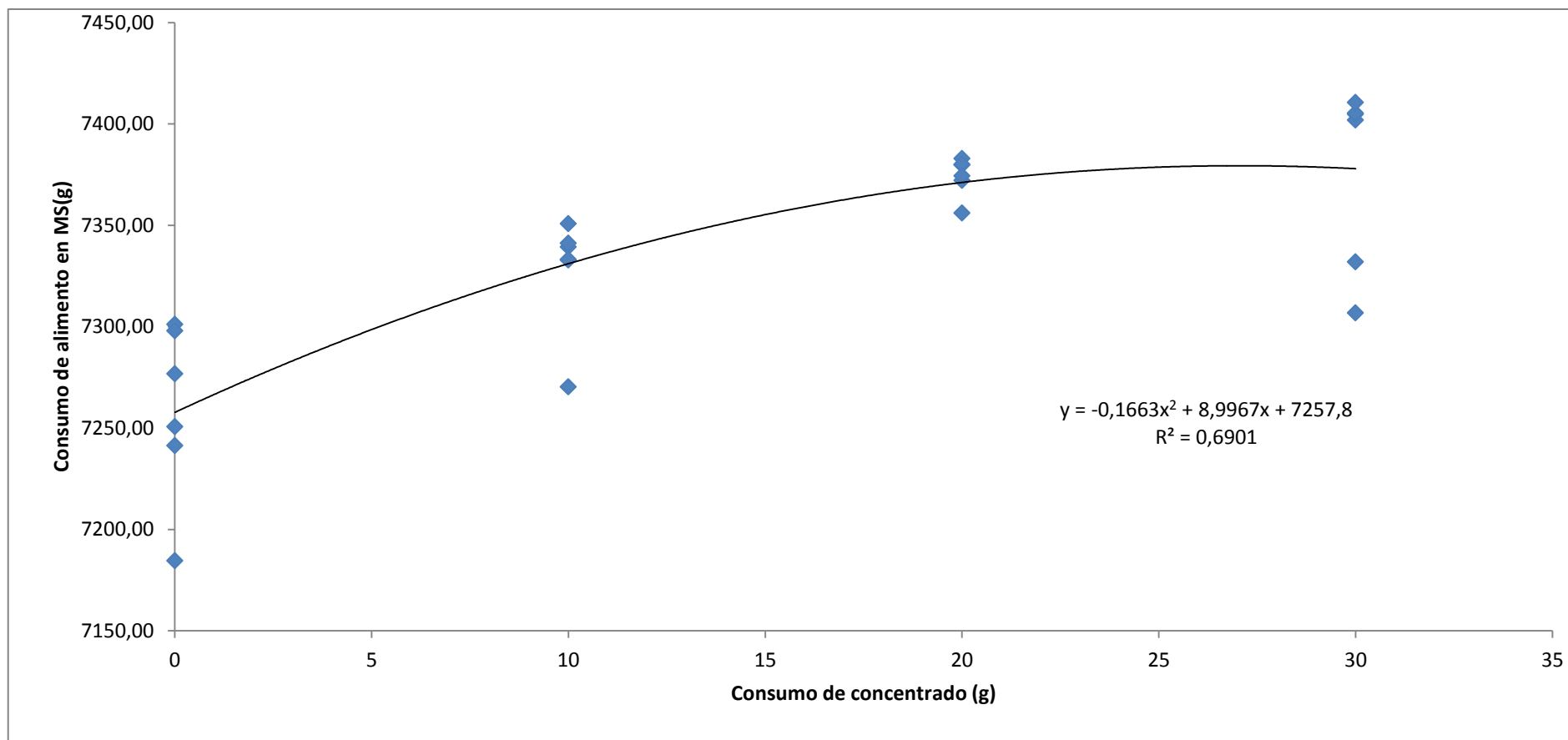


Gráfico 4. Análisis de la regresión del consumo total de alimento (g de materia seca), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “Teresita de Jesús”

#### **D. CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

Los valores de la conversión alimenticia, registrada de acuerdo al sexo, fueron diferentes estadísticamente ( $P < 0,01$ ), encontrándose para machos una conversión alimenticia de 11,63 y para hembras una conversión alimenticia de 14,51 observándose que los machos son más eficientes que las hembras para transformar el alimento en carne grafico 5, esto es debido a que los machos tienen mayor conversión alimenticia que las hembras; con respecto al efecto de los tratamientos evaluados, presentaron entre las respuestas diferencias significativas ( $P < 0,01$ ), y existe una interacción con el tratamiento 90F-10C siendo más eficiente la conversión alimenticia cuando se suministra el tratamiento 70F-30C frente a los otros tratamientos.

Los valores enunciados son menos eficientes que los determinados por Herrera, H. (2007), en el Programa de Especies Menores, Facultad de Ciencias Pecuarias, Sección Cuyecultura, evaluó el comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje más balanceado con diferentes niveles de saccharina más aditivos (5, 10 y 15 %), determinando en la etapa de crecimiento-engorde una conversión alimenticia fue 9,20 pudiendo indicarse que las diferencias anotadas pueden ser efecto del manejo de la dieta alimenticia empleada, mayor % de mezcla forrajera como también a la individualidad de los animales para el aprovechamiento del alimento, que en todo caso se vio un mejor efecto con la utilización del tratamiento 70F-30C. Al igual que Acosta, A. (2010), quien al evaluar el efecto de tres balanceados comerciales (A, B y C), más alfalfa en la alimentación de cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento-engorde, determinó una conversión alimenticia de 4.00 y Arévalo, G. (2000), al evaluar el consumo de una dieta integrada por alfalfa y concentrado y su digestibilidad en cuyes, en las etapas de crecimiento y engorde, obtuvo una conversión alimenticia de 11.17.

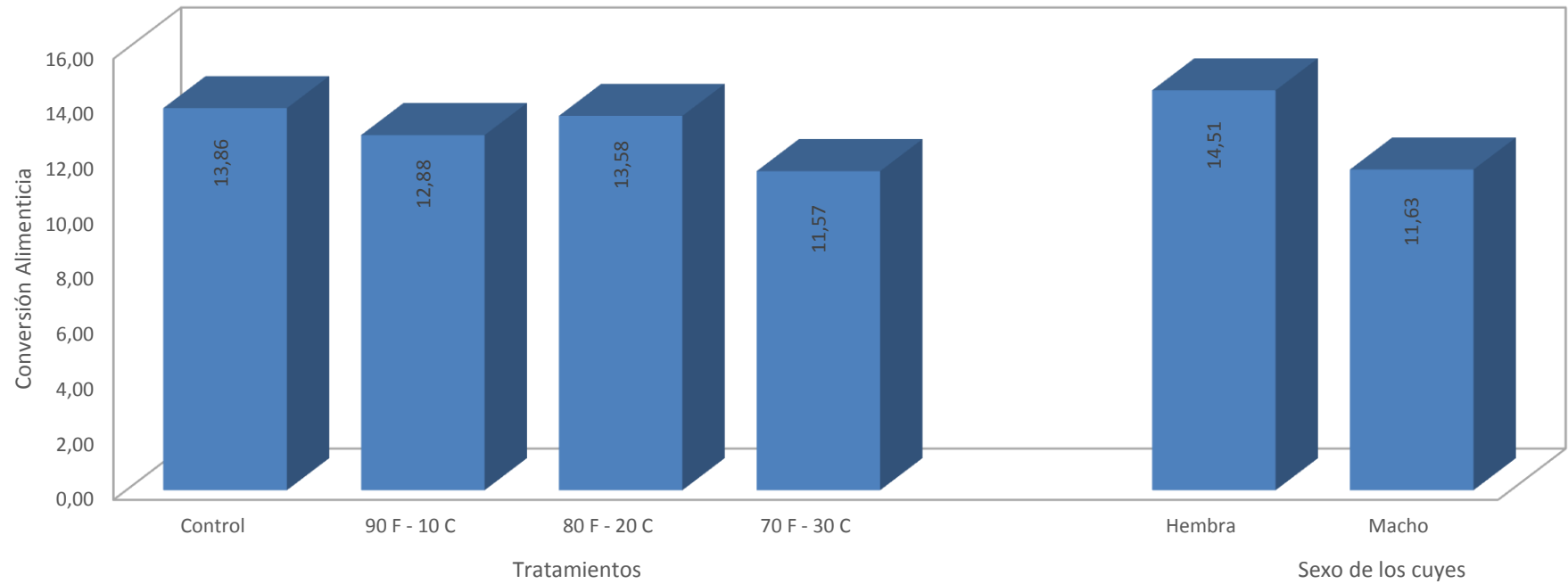


Gráfico 5. Conversión alimenticia de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “Teresita de Jesús”.



## E. RENDIMIENTO

### 1. Peso a la canal (g)

Los pesos a la canal de los cuyes alimentados con una mezcla forrajera y concentrado que se registraron de acuerdo al sexo, fueron diferentes estadísticamente ( $P < 0,01$ ), encontrándose para machos un peso a la canal de 749,46 g y para hembras un peso a la canal de 631,29 g con respecto al efecto de los tratamientos evaluados entre las respuestas no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ). Valores que se demuestran en el (grafico 6).

Los valores determinados en el presente estudio, oscilan alrededor de las investigaciones realizadas por Herrera, H. (2007), en el Programa de Especies Menores, Facultad de Ciencias Pecuarias, Sección Cuyecultura, quien evaluó el comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje más balanceado con diferentes niveles de saccharina más aditivos (5, 10 y 15 %). Para la etapa de crecimiento-engorde obtuvo un peso a la canal de 0,650 Kg y un rendimiento a la canal de 81,30 %. Y Acosta, A. (2010), al evaluar el efecto de tres balanceados comerciales (A, B y C) más alfalfa, en la alimentación de cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento-engorde, encontró pesos a la canal (956,37 g).

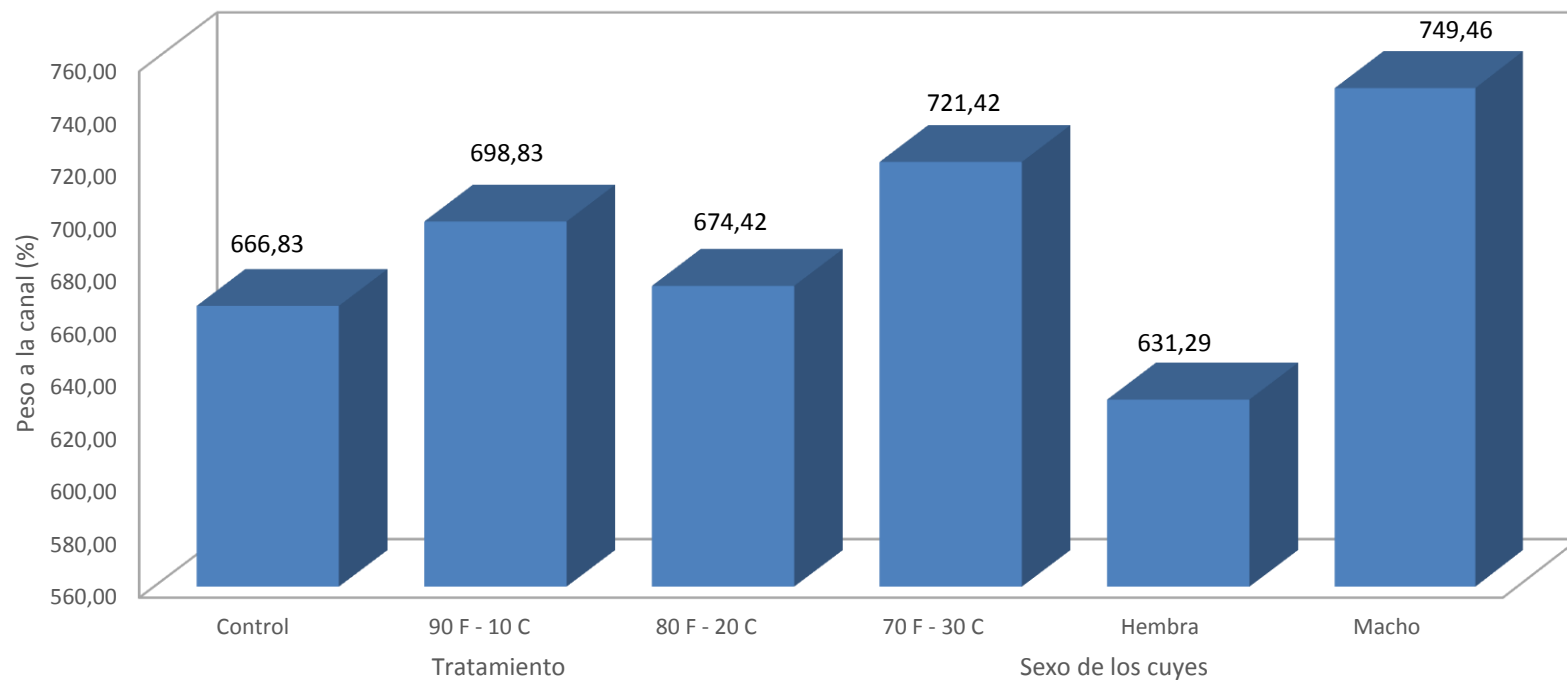


Gráfico 6. Peso a la canal de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “Teresita de Jesús”.

## **2. Rendimiento a la canal (%)**

Los rendimientos a la canal de los cuyes alimentados con una mezcla forrajera y concentrado registraron según el sexo, siendo diferentes estadísticamente ( $P < 0,01$ ), encontrándose para machos rendimiento a la canal de 74,47 % y para hembras un rendimiento a la canal de 71,59 %, con respecto al efecto de los tratamientos evaluados entre las respuestas no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), respuestas que guardan relación con las determinadas investigaciones realizadas por Herrera, H. (2007), quien evaluó el comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje más balanceado con diferentes niveles de saccharina más aditivos (5, 10 y 15 %). Para la etapa de crecimiento-engorde obtuvo un rendimiento a la canal de 81,30 %. Debiendo tenerse presente lo que se señala en <http://mascotas.123.cl>. (2006), Donde se indica que los cobayos deben disponer siempre de comida de buena calidad, agua limpia y fresca, por cuanto los cobayos, al ser criaturas de hábito, no toleran muy bien los cambios en la presentación, sabor, olor, textura o forma de su comida y agua; siendo necesario proporcionarles el mismo tipo de alimento durante toda la fase de crecimiento-engorde.

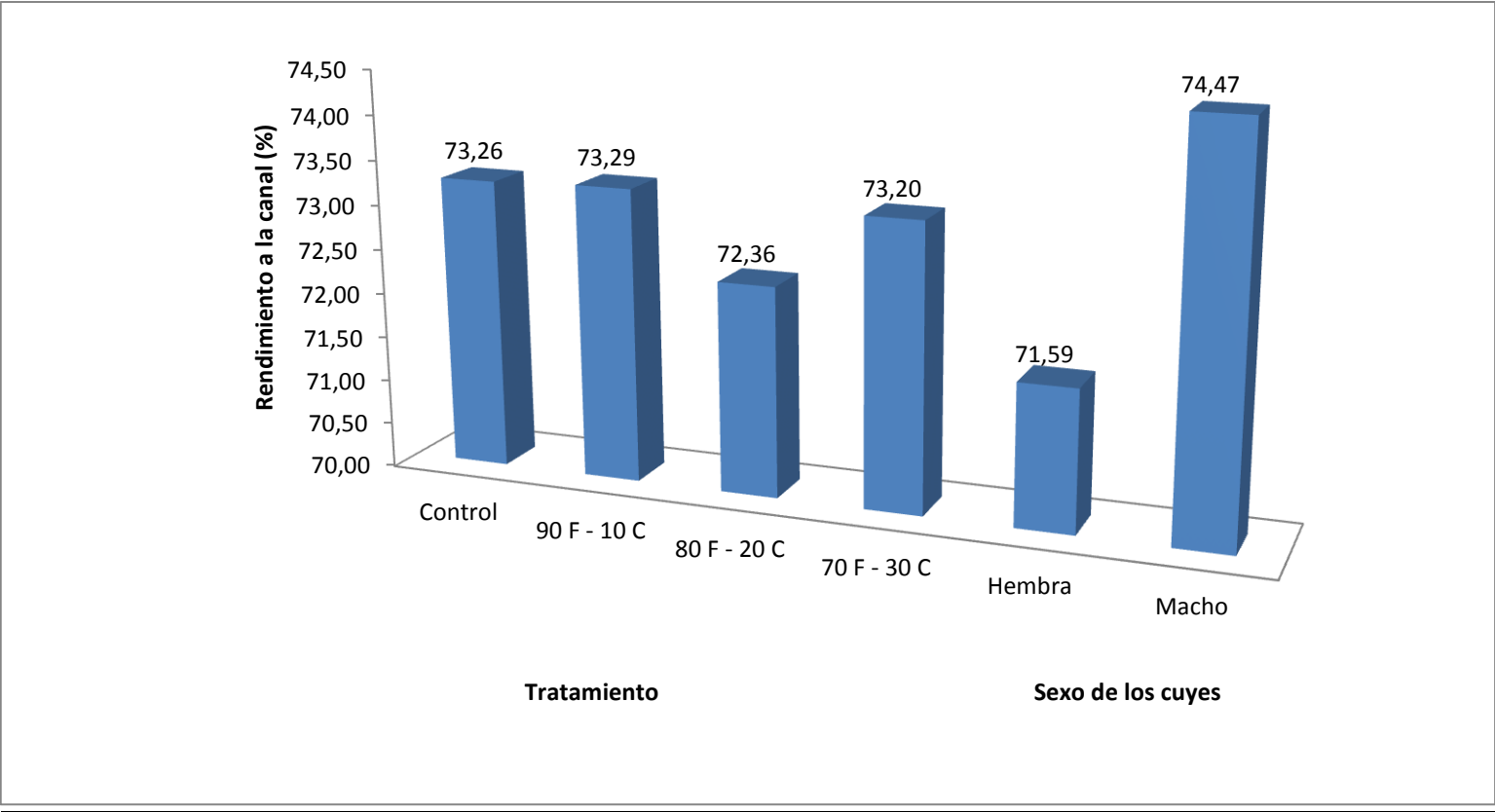


Gráfico 7. Rendimiento a la canal (%), de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “Teresita de Jesús.

## **F. MORTALIDAD (%)**

En cuanto a la mortalidad durante la etapa de crecimiento y engorde, se experimentó pérdida de tres animales, en los que recibieron el tratamiento 70F-30C y 2 animales con el tratamiento 80F-20C, y 1 animal que recibió el tratamiento testigo pero que en todo caso, las bajas registradas no se deben al efecto de la alimentación empleada, sino que correspondió a un descuido en el manejo, ocasionado por la falta de agua, por lo que se produjo un empastamiento de los animales alimentados con mayor % de concentrado y un timpanismo al animal alimentado con el tratamiento testigo por suministrar forraje muy húmedo, ocurriendo estas bajas al inicio de la investigación, por lo que en lo posterior se tomó en cuenta este particular y los animales terminaron en buenas condiciones corporales y sanitarias.

## **G. EVALUACIÓN ECONÓMICA**

### **1. Beneficio / costo**

La evaluación económica a través del indicador beneficio/costo cuadro 16 permite identificar que utilizando el tratamiento 70% de mezcla forrajera y 30% de concentrado, y de acuerdo al sexo con los cuyes machos se obtuvo la mayor rentabilidad, con un beneficio/costo de 1,44 \$ obteniéndose una rentabilidad económica de 0,44 ctvs., debido a que estos animales presentaron los mayores pesos a la canal, en tanto que la menor utilidad del estudio le correspondió al grupo que recibió el tratamiento testigo y a las cuyas hembras de acuerdo al sexo, ya que se estableció apenas un B/C de 1,11\$, o que equivale a una rentabilidad de apenas 0,11 centavos por cada dólar invertido.

CUADRO 16. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CUYES ALIMENTADOS CON UNA MEZCLA FORRAJERA ALFALFA + RAY.GRASS Y CONCENTRADO DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA GRANJA “TERESITA DE JESÚS”

	TRATAMIENTO			
	Control	90F-10C	80F-20C	70F-30C
Número de animales	12	12	12	12
Egresos:				
Costo animales	1 18,00	18,00	18,00	18,00
Costo Mezcla forrajera	2 25,15	21,13	19,84	14,72
Costo Concentrado	3 0	4,39	9,23	11,76
Sanidad	4 5,37	5,37	5,37	5,37
Mano de obra	5 18,75	18,75	18,75	18,75
Materiales	6 4,43	4,43	4,43	4,43
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>71,7</b>	<b>72,07</b>	<b>75,62</b>	<b>73,03</b>
Ingresos				
Venta a la canal hembras y machos	7 66	84	84	90
Venta abono	8 8,25	8,25	8,25	8,25
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>74,25</b>	<b>92,25</b>	<b>92,25</b>	<b>98,25</b>
<b>BENEFICIO/COSTO</b>	<b>1,11</b>	<b>1,37</b>	<b>1,30</b>	<b>1,44</b>

1. 1,50 \$/animal
2. 0,05 ctvs./kilo
3. 0,40 ctvs. /kilo
4. 0,93 ctvs. /animal
5. 1,25 \$/60 días
6. 0,51 ctvs. /animal
7. Hembras: To. 5,00 \$; T1.6,00 \$; T2. 6, 00 \$; T3. 7, 00 \$ Machos: To. 6, 00 \$; T1.7, 00 \$; T2. 7, 00 \$; T3. 8,00 \$
8. 1,00 \$/saco de abono

## **V. CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos permiten manifestar las siguientes conclusiones:

- Las variables relacionadas con peso a los 45 días, 60 días, 75 días y 90 días no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, sin embargo numéricamente el mejor tratamiento al final del experimento resultó ser cuando se utilizó 70% de forraje + 30% de concentrado 985,92 g; mientras que para la variable ganancia de peso existieron diferencias estadísticamente significativas, resultando el mejor tratamiento cuando se alimentaron los animales con 70% de forraje + 30% de concentrado.
- En relación a las variables consumo de forraje verde (g), consumo de concentrado (g), y consumo de materia seca (g), existen diferencias altamente significativas registrándose entre los tratamientos; resultando el mayor consumo de Forraje verde para el testigo con 36294,00 g; el mayor consumo de concentrado y materia seca lo registró el tratamiento 70% de forraje + 30% de concentrado con valores 2541,33 g y 7376,93 g respectivamente.
- En relación a la variable conversión alimenticia existen diferencias significativas, registrándose la mejor conversión alimenticia con el tratamiento 70% de forraje + 30% de concentrado con 11,68.
- Para las variables peso ala canal(g), rendimiento a la canal(%), y mortalidad(%), existen diferencias significativas entre los tratamientos, registrándose el mejor peso a la canal cuando los animales consumen 70% de forraje + 30% de concentrado con 721,42 g, y el mejor rendimiento a la canal se obtuvo con el tratamiento 80% de forraje + 20% de concentrado con 72,36 %; la mortalidad registró el mayor valor con 0,33% el tratamiento 70% de forraje + 30% de concentrado.
- En relación al beneficio/costo resultó dar mejores rendimientos económicos el tratamiento 70% de forraje + 30% de concentrado con un valor de 1,34 \$, es



decir que por cada dólar invertido se obtiene un beneficio económico de 0,34 centavos.

- Relacionado al factor B (sexo), existen diferencias significativas para las variables en estudio siendo los machos los que registraron los mejores resultados: peso a los 90 días 1006,9 g, ganancia de peso 631,88 g, conversión alimenticia 11,72, peso a la canal 749,46 g y rendimiento a la canal 74,47 %.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones que se pueden emitir en base a las respuestas obtenidas en el presente trabajo serían las siguientes:

- De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación en la mayoría de parámetros en estudio y de mayor relevancia productiva se recomienda utilizar en la etapa de crecimiento y engorde, el tratamiento 70% de mezcla forrajera + 30% de concentrado, Además con este tratamiento se obtiene el mejor beneficio/costo que es de 1,34 \$, lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene una rentabilidad de 0,34 centavos.
- Para alcanzar una mejor rentabilidad económica lo mejor es engordar cuyes machos que hembras, por lo que consumen la misma cantidad de alimento que las hembras en el mismo lapso de tiempo pero alcanzan mayor rendimiento de peso al acabado por su eficiente conversión alimenticia.

## VII. LITERATURA CITADA

1. AREVALO, G. (2000), Consumo de una dieta integrada por alfalfa y concentrado en cuyes con diferentes estados fisiológicos y valor nutritivo de esta dieta para las etapas de crecimiento y engorda, Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador.
2. HERRERA, H. 2007. Uso de saccharina más aditivos en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación, lactancia, crecimiento y engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 38 – 47.
3. ACOSTA, A 2010. Evaluación económica de la producción de cuyes alimentados con diferentes tipos de concentrados comerciales durante la etapa de crecimiento y engorde (60 días de evaluación) en la granja “ el valle” Cotopaxi,Ecuador pp 52-79
4. <http://actualidaddelperu.blogspot.com>. 2009. Crianza del cuy en Perú y Ecuador.
5. <http://adital.sigadel.com>. 2005. Crianza de cuyes – Chachapoyas.
6. <http://alimentos.blogia.com>. 2007. Elogian la carne de cuy.
7. <http://es.wikipedia.org>. 2007. *Cavia porcellus*.
8. [http://es.wikipedia.org/wiki/Lolium\\_perenne](http://es.wikipedia.org/wiki/Lolium_perenne)
9. <http://googleads.g.doubleclick.net>. 2010. Animales y alimentación. El cuy: valor nutricional.
10. <http://mascotas.123.cl>. 2006. Cuyes, cuis, guinea pigs, conejillos o cobayos.

11. <http://rai.ucuenca.edu.ec>. 2004. Esquivel, J. Mejoramiento genético en cobayos y producción de pies y crías mejorantes.
12. <http://www.conciencia-animal.cl>. 2004. Barrie, A. Cobayos, Cuyes.
13. <http://www.cooru.org.pe>. 2009. Manual Técnico para la crianza de cuyes en el Valle del Mantaro.
14. <http://www.corredorpuno-cusco.org>. 2009. Proyecto Desarrollo del Corredor Puno – Cuzco. Carne de cuy.
15. <http://www.fao.org>. 2009. Chauca, L. Reproducción y manejo de la producción.
16. <http://www.fao.org>. 2009. Cría de cuyes. Hoja de información 10.
17. <http://www.fao.org>. 2009. Producción de cuyes en la zona andina.
18. <http://www.fao.org>. 2009. Capítulo 6. Comercialización de productos.
19. <http://www.fastonline.org>. 2009. Capítulo 4. Cuyes.
20. <http://www.florflores.com/lolium-perenne/>
21. <http://www.foyel.com>. 2006. Gonzalo, A. El cobayo, alimentación.
22. <http://www.guiaepicureo.com.ar>. 2009. Ahumados.
23. <http://www.monografias.com>. 2007. Lucas, E y Figueroa, F. El cuy, su cría y explotación. Actividades productivas.
24. <http://www.monografias.com>. 2009. Asato, J. Producción y comercialización

de cuy en el Perú.

25. <http://www.monografias.com>. 2009. Guido, A. El cuy su producción en el mercado nacional e internacional (Perú).
26. <http://www.perucuy.com>. 2009. Chauca, L e Higaona, R. Producción de Cuyes. Manejo de reproductores. Serie - Folleto. Lima, Perú.
27. <http://www.perucuy.com>. 2009. La cecotrofia en cuyes.
28. <http://www.perucuy.com>. 2009. Manuales II: Conceptos generales.
29. <http://www.perucuy.com>. 2009. Manuales II: MANUAL: Realidad y Manejo del Cuy.
30. <http://www.perucuy.com>. 2009. Requerimientos nutricionales del cuy.
31. <http://www.portalagrario.gob.pe>. 2009. Realidad y problemática del sector pecuario. Cuyes.
32. <http://www.portalveterinaria.com>. 2009. Castro, E. Manejo de cuyes. Cuba. Facultad Medicina Veterinaria. Universidad de Granma.
33. <http://www.sportlife.es>. 2009. Carne de cuy, rica en hierro y proteínas baja en grasas.
34. <http://www.zoetecnocampo.com>. 2009. Propiedades nutritivas del cuy.
35. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 2002. Requerimientos nutritivos de los animales domésticos. México, México. Edit. NRC. pp 12-15..
36. PERÚ, INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA (INIA). 2005. Investigaciones en cuyes. Informe Técnico N° 694. p 197.

37. REVOLLO, K. 2009. Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy (MEJOCUY), Bolivia. Archivo de Internet .pdf.
38. RICO, E. 2003. Manual sobre el manejo de cuyes. Proyecto MEJOCUY. Benson Agriculture and Food Institute Provo, UT, EE.UU. Archivo de Internet manejo de cuyes.pdf.
39. URREGO. E. 2009. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Estación Experimental Agropecuaria La Molina del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) del Perú. Archivo de Internet Manual\_CrianzaDeCuyes.doc.
40. VERGARA, V. 2009. Avances en nutrición y alimentación de cuyes. Programa de Investigación y Proyección Social de Alimentos, Facultad de Zootecnia- Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. Archivo de Internet .pdf.

# ANEXOS

Anexo 1. Análisis estadístico del peso inicial (g) de cuyes alimentados de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “Teresita de Jesús”.

### A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Peso inicial (g)

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
Control	Hembra	387.00	344.50	396.50	376.00	27.69
Control	Macho	440.00	369.00	355.50	388.17	45.39
90 F - 10 C	Hembra	352.00	363.50	341.00	352.17	11.25
90 F - 10 C	Macho	400.00	341.50	495.00	412.17	77.47
80 F - 20 C	Hembra	367.00	479.00	406.00	417.33	56.85
80 F - 20 C	Macho	373.00	364.00	329.00	355.33	23.25
70 F - 30 C	Hembra	348.50	355.00	362.00	355.17	6.75
70 F - 30 C	Macho	314.00	326.50	385.50	342.00	38.19

### B. ANALISIS DE VARIANZA ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			
				Cal	0.05	0.01	
Total	23	45677.96					
Tratamientos	3	5565.88	1855.29	1.04	3.24	5.29	ns
Sexo	1	3.38	3.38	0.00	4.49	8.53	ns
Int. AB	3	11644.71	3881.57	2.18	3.24	5.29	ns
Error	16	28464.00	1779.00	17.22	0.40		
CV %			11.25	12.18	0.97		
Media			374.79	24.35	0.13		

### C. CUADRO DE MEDIAS

Separación de medias según Duncan ( $P < 0.05$ )



Tratamientos	Media	Rango
Control	382.08	a
90 F - 10 C	382.17	a
80 F - 20 C	386.33	a
70 F - 30 C	348.58	a
Sexo	Media	Rango
Hembra	375.17	a
Macho	374.42	a
Int. AB	Media	Rango
A0B1	376.00	a
A0B2	388.17	a
A1B1	352.17	a
A1B2	412.17	a
A2B1	417.33	a
A2B2	355.33	a
A3B1	355.17	a
A3B2	342.00	a

Anexo 2. Análisis estadístico del peso a los 45 días (g) de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “Teresita de Jesús”.

#### A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Peso 45 días (g)

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
Control	Hembra	519.50	453.00	471.00	481.17	34.40
Control	Macho	526.50	552.50	549.50	542.83	14.22
90 F - 10 C	Hembra	468.00	510.00	505.00	494.33	22.94
90 F - 10 C	Macho	540.00	490.00	551.50	527.17	32.70
80 F - 20 C	Hembra	510.00	572.50	528.50	537.00	32.11
80 F - 20 C	Macho	541.50	547.50	489.00	526.00	32.18
70 F - 30 C	Hembra	597.00	518.00	519.00	544.67	45.32
70 F - 30 C	Macho	384.50	506.00	589.00	493.17	102.1

#### B. ANÁLISIS DE VARIANZA

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			
				Cal	0.05	0.01	
Total	23	48469.46					
Tratamientos	3	1627.88	542.63	0.25	3.24	5.29	ns
Sexo	1	384.00	384.00	0.17	4.49	8.53	ns
Int. AB	3	11097.08	3699.03	1.67	3.24	5.29	Ns
Error	16	35360.50	2210.03	19.19	0.63		
CV %			9.07	13.57	0.68		
Media			518.29	27.14	0.21		

#### D. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Tratamientos	Media	Rango
Control	512.00	A
90 F - 10 C	510.75	A
80 F - 20 C	531.50	A
70 F - 30 C	518.92	A

Sexo	Media	Rango
Hembra	514.29	A
Macho	522.29	A

Int. AB	Media	Rango
A0B1	481.17	A
A0B2	542.83	A
A1B1	494.33	A
A1B2	527.17	A
A2B1	537.00	A
A2B2	526.00	A
A3B1	544.67	A
A3B2	493.17	A

Anexo 3. Análisis estadístico del peso a los 60 días (g) de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “Teresita de Jesús”.

#### A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Peso 60 días (g)

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
Control	Hembra	612.50	487.00	524.00	541.17	64.49
Control	Macho	677.50	613.50	621.00	637.33	34.99
90 F - 10 C	Hembra	560.00	589.50	573.50	574.33	14.77
90 F - 10 C	Macho	641.00	643.00	604.50	629.50	21.67
80 F - 20 C	Hembra	576.50	595.00	533.00	568.17	31.83
80 F - 20 C	Macho	627.50	678.00	603.50	636.33	38.03
70 F - 30 C	Hembra	701.00	619.50	620.50	647.00	46.77
70 F - 30 C	Macho	635.50	625.00	671.50	644.00	24.39

#### B. ANÁLISIS DE VARIANZA

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	23	58939.49				
Tratamientos	3	10895.53	3631.84	2.57	3.24	5.29 Ns
Sexo	1	17577.09	17577.09	12.43	4.49	8.53 **
Int. AB	3	7843.53	2614.51	1.85	3.24	5.29 Ns
Error	16	22623.33	1413.96	15.35	0.09	
CV %			6.17	10.85	0.00	
Media			609.73	21.71	0.18	

#### D. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Separación de medias según Duncan ( $P < 0.05$ )

Tratamientos	Media	Rango
Control	589.25	A
90 F - 10 C	601.92	A
80 F - 20 C	602.25	A
70 F - 30 C	645.50	A

Sexo	Media	Rango
Hembra	582.67	B
Macho	636.79	A

Int. AB	Media	Rango
A0B1	541.17	A
A0B2	637.33	A
A1B1	574.33	A
A1B2	629.50	A
A2B1	568.17	A
A2B2	636.33	A
A3B1	647.00	A
A3B2	644.00	A

Anexo 4. Análisis estadístico del peso a los 75 días (g) de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “Teresita de Jesús”.

#### A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Peso 75 días (g)

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
Control	Hembra	750.50	603.50	648.00	667.33	75.38
Control	Macho	823.50	874.00	832.00	843.17	27.04
90 F - 10 C	Hembra	740.50	706.50	755.50	734.17	25.11
90 F - 10 C	Macho	817.50	891.00	892.00	866.83	42.73
80 F - 20 C	Hembra	668.00	819.00	674.50	720.50	85.37
80 F - 20 C	Macho	862.00	850.00	809.00	840.33	27.79
70 F - 30 C	Hembra	850.00	777.00	758.00	795.00	48.57
70 F - 30 C	Macho	878.50	852.50	896.50	875.83	22.12

## B. ANÁLISIS DE VARIANZA

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			
				Cal	0.05	0.01	
Total	23	164305.49					
Tratamientos	3	20632.70	6877.57	2.78	3.24	5.29	Ns
Sexo	1	97219.01	97219.01	39.33	4.49	8.53	**
Int. AB	3	6898.78	2299.59	0.93	3.24	5.29	Ns
Error	16	39555.00	2472.19	20.30	0.07		
CV %			6.27	14.35	0.00		
Media			792.90	28.71	0.45		

## D. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Tratamientos	Media	Rango
Control	755.25	a
90 F - 10 C	800.50	a
80 F - 20 C	780.42	a
70 F - 30 C	835.42	A

Sexo	Media	Rango
Hembra	729.25	B
Macho	856.54	A

Int. AB	Media	Rango
A0B1	667.33	A
A0B2	843.17	A
A1B1	734.17	A
A1B2	866.83	A
A2B1	720.50	A
A2B2	840.33	A
A3B1	795.00	A
A3B2	875.83	A

Anexo 6. Análisis estadístico del peso final (g) de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja "Teresita de Jesús".

#### A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Peso final (g)

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
Control	Hembra	901.00	754.00	798.50	817.83	75.38
Control	Macho	974.00	1024.50	982.50	993.67	27.04
90 F - 10 C	Hembra	891.00	857.00	906.00	884.67	25.11
90 F - 10 C	Macho	968.00	1041.50	1042.50	1017.33	42.73
80 F - 20 C	Hembra	818.50	969.50	825.00	871.00	85.37
80 F - 20 C	Macho	1012.50	1000.50	950.50	987.83	32.88
70 F - 30 C	Hembra	1000.50	927.50	908.50	945.50	48.57
70 F - 30 C	Macho	1029.00	1003.00	1047.00	1026.33	22.12

#### B. ANÁLISIS DE VARIANZA

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	23	164093.24				
Tratamientos	3	20867.45	6955.82	2.77	3.24	5.29
Sexo	1	96076.76	96076.76	38.27	4.49	8.53
Int. AB	3	6976.03	2325.34	0.93	3.24	5.29
Error	16	40173.00	2510.81	20.46	0.08	
CV %			5.31	14.46	0.00	
Media			943.02	28.93	0.45	

### C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Tratamientos	Media	Rango
Control	905.75	A
90 F - 10 C	951.00	A
80 F - 20 C	929.42	a
70 F - 30 C	985.92	a

Sexo	Media	Rango
Hembra	879.75	b
Macho	1006.29	a

Int. AB	Media	Rango
A0B1	817.83	A
A0B2	993.67	A
A1B1	884.67	A
A1B2	1017.33	A
A2B1	871.00	A
A2B2	987.83	A
A3B1	945.50	A
A3B2	1026.33	A

Anexo 7. Análisis estadístico de la ganancia de peso total (g) de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “Teresita de Jesús”.

### A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

#### G. Peso (g)

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
Control	Hembra	514.00	409.50	402.00	441.83	62.61
Control	Macho	534.00	655.50	627.00	605.50	63.54
90 F - 10 C	Hembra	539.00	493.50	565.00	532.50	36.19
90 F - 10 C	Macho	568.00	700.00	547.50	605.17	82.77
80 F - 20 C	Hembra	451.50	490.50	419.00	453.67	35.80
80 F - 20 C	Macho	639.50	636.50	621.50	632.50	9.64
70 F - 30 C	Hembra	652.00	572.50	546.50	590.33	54.96
70 F - 30 C	Macho	715.00	676.50	661.50	684.33	27.60

## B. ANÁLISIS DE VARIANZA

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			
				Cal	0.05	0.01	
Total	23	196238.99					
Tratamientos	3	44363.28	14787.76	5.56	3.24	5.29	**
Sexo	1	97219.01	97219.01	36.56	4.49	8.53	**
Int. AB	3	12107.86	4035.95	1.52	3.24	5.29	Ns
Error	16	42548.83	2659.30	21.05	0.01		
CV %			9.08	14.89	0.00		
Media			568.23	29.77	0.25		

## C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Tratamientos	Media	Rango
Control	523.67	B
90 F - 10 C	568.83	B
80 F - 20 C	543.08	B
70 F - 30 C	637.33	A

Sexo	Media	Rango
Hembra	504.58	B
Macho	631.88	A

Int. AB	Media	Rango
A0B1	441.83	A
A0B2	605.50	A
A1B1	532.50	A
A1B2	605.17	A
A2B1	453.67	A
A2B2	632.50	A
A3B1	590.33	A
A3B2	684.33	A



Anexo 9. Análisis estadístico del consumo de mezcla forrajera diario de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “Teresita de Jesús”.

#### A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Consumo forraje (g)

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
Control	Hembra	36254.00	36207.00	35923.00	36128.00	179.08
Control	Macho	36506.00	36384.00	36490.00	36460.00	66.30
90 F - 10 C	Hembra	32518.00	32831.00	32832.00	32727.00	181.00
90 F - 10 C	Macho	32920.00	32863.00	32872.00	32885.00	30.64
80 F - 20 C	Hembra	29220.00	29249.00	29126.00	29198.33	64.30
80 F - 20 C	Macho	29247.00	29246.00	29240.00	29244.33	3.79
70 F - 30 C	Hembra	25544.00	25140.00	25552.00	25412.00	235.59
70 F - 30 C	Macho	25284.00	25594.00	25578.00	25485.33	174.54

#### B. ANÁLISIS DE VARIANZA

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			
				Cal	0.05	0.01	
Total	23	392069416.00					
Tratamientos	3	391534823.33	130511607.78	6513.98	3.24	5.29	**
Sexo	1	139232.67	139232.67	6.95	4.49	8.53	*
Int. AB	3	74790.00	24930.00	1.24	3.24	5.29	Ns
Error	16	320570.00	20035.63	57.79	0.00		
CV %			0.46	40.86	0.02		
Media			30942.50	81.72	0.33		

### C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Tratamientos	Media	Rango
Control	36294.00	A
90 F - 10 C	32806.00	B
80 F - 20 C	29221.33	C
70 F - 30 C	25448.67	D

Sexo	Media	Rango
Hembra	30866.33	b
Macho	31018.67	a

Int. AB	Media	Rango
A0B1	36128.00	a
A0B2	36460.00	a
A1B1	32727.00	a
A1B2	32885.00	a
A2B1	29198.33	a
A2B2	29244.33	a
A3B1	25412.00	a
A3B2	25485.33	a

Anexo 10. Análisis estadístico del consumo de concentrado de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “Teresita de Jesús”.

### A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Consumo de concentrado (g)

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
Control	Hembra	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Control	Macho	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90 F - 10 C	Hembra	852.00	852.00	852.00	852.00	0.00
90 F - 10 C	Macho	852.00	852.00	852.00	852.00	0.00
80 F - 20 C	Hembra	1698.00	1700.00	1701.00	1699.67	1.53
80 F - 20 C	Macho	1704.00	1701.00	1696.00	1700.33	4.04
70 F - 30 C	Hembra	2548.00	2532.00	2550.00	2543.33	9.87
70 F - 30 C	Macho	2528.00	2540.00	2550.00	2539.33	11.02

## B. ANÁLISIS DE VARIANZA

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			
				Cal	0.05	0.01	
Total	23	21533107.33					
Tratamientos	3	21532608.00	7177536.00	241939.42	3.24	5.29	**
Sexo	1	4.17	4.17	0.14	4.49	8.53	ns
Int. AB	3	20.50	6.83	0.23	3.24	5.29	ns
Error	16	474.67	29.67	2.22	0.00		
CV %			0.43	1.57	0.71		
Media			1273.33	3.14	0.87		

## C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Tratamientos	Media	Rango
Control	0.00	D
90 F - 10 C	852.00	C
80 F - 20 C	1700.00	B
70 F - 30 C	2541.33	A

Sexo	Media	Rango
Hembra	1273.75	A
Macho	1272.92	A

Int. AB	Media	Rango
A0B1	0.00	A
A0B2	0.00	A
A1B1	852.00	A
A1B2	852.00	A
A2B1	1699.67	A
A2B2	1700.33	A
A3B1	2543.33	A
A3B2	2539.33	A

Anexo 11. Análisis estadístico del consumo total de alimento (g de materia seca) de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “Teresita de Jesús”.

#### A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Consumo de alimento MS (g)

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
Control	Hembra	7250.80	7241.40	7184.60	7225.60	35.82
Control	Macho	7301.20	7276.80	7298.00	7292.00	13.26
90 F - 10 C	Hembra	7270.40	7333.00	7333.20	7312.20	36.20
90 F - 10 C	Macho	7350.80	7339.40	7341.20	7343.80	6.13
80 F - 20 C	Hembra	7372.20	7379.80	7356.10	7369.37	12.10
80 F - 20 C	Macho	7383.00	7380.10	7374.40	7379.17	4.38
70 F - 30 C	Hembra	7402.00	7306.80	7405.40	7371.40	55.97
70 F - 30 C	Macho	7332.00	7404.80	7410.60	7382.47	43.80

#### B. ANÁLISIS DE VARIANZA

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	23	79414.54				
Tratamientos	3	54928.29	18309.43	18.26	3.24	5.29 **
Sexo	1	5298.48	5298.48	5.28	4.49	8.53 *
Int. AB	3	3140.56	1046.85	1.04	3.24	5.29 Ns
Error	16	16047.20	1002.95	12.93	0.00	
CV %			0.43	9.14	0.04	
Media			7334.50	18.28	0.40	

### C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Tratamientos	Media	Rango
Control	7258.80	C
90 F - 10 C	7328.00	B
80 F - 20 C	7374.27	A
70 F - 30 C	7376.93	A

Sexo	Media	Rango
Hembra	7319.64	B
Macho	7349.36	A

Int. AB	Media	Rango
A0B1	7225.60	A
A0B2	7292.00	A
A1B1	7312.20	A
A1B2	7343.80	A
A2B1	7369.37	A
A2B2	7379.17	A
A3B1	7371.40	A
A3B2	7382.47	A

Anexo 13. Análisis estadístico de la conversión alimenticia de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “Teresita de Jesús”.

### A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Conversion Alimenticia						
Tratamientos	Sexo	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
Control	Hembra	14.11	17.68	17.87	16.55	2.12
Control	Macho	13.67	11.10	11.64	12.14	1.36
90 F - 10 C	Hembra	13.49	14.86	12.98	13.78	0.97
90 F - 10 C	Macho	12.94	10.48	13.41	12.28	1.57
80 F - 20 C	Hembra	16.33	15.05	17.56	16.31	1.26
80 F - 20 C	Macho	11.54	11.59	11.87	11.67	0.17
70 F - 30 C	Hembra	11.35	12.76	13.55	12.56	1.11
70 F - 30 C	Macho	10.25	10.95	11.20	10.80	0.49

## B. ANÁLISIS DE VARIANZA

ADEVA						
F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	23	120.84				
Tratamientos	3	25.60	8.53	5.32	3.24	5.29 **
Sexo	1	56.82	56.82	35.40	4.49	8.53 **
Int. AB	3	12.73	4.24	2.64	3.24	5.29 ns
Error	16	25.68	1.60	0.52	0.01	
CV %			9.55	0.37	0.00	
Media			13.26	0.73	0.08	

## C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Tratamientos	Media	Rango
Control	14.35	a
90 F - 10 C	13.03	ab
80 F - 20 C	13.99	a
70 F - 30 C	11.68	b

Sexo	Media	Rango
Hembra	14.80	a
Macho	11.72	b

Int. AB	Media	Rango
A0B1	16.55	a
A0B2	12.14	a
A1B1	13.78	a
A1B2	12.28	a
A2B1	16.31	a
A2B2	11.67	a
A3B1	12.56	a
A3B2	10.80	a

Anexo 15. Análisis estadístico del peso a la canal (g) de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja "Teresita de Jesús".

#### A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Peso Canal (g)

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
Control	Hembra	669.00	522.00	543.00	578.00	79.50
Control	Macho	724.00	792.50	750.50	755.67	34.54
90 F - 10 C	Hembra	659.00	562.00	674.00	631.67	60.80
90 F - 10 C	Macho	720.00	788.50	789.50	766.00	39.84
80 F - 20 C	Hembra	562.50	737.50	565.00	621.67	100.32
80 F - 20 C	Macho	732.50	746.50	702.50	727.17	22.48
70 F - 30 C	Hembra	710.50	695.00	676.00	693.83	17.28
70 F - 30 C	Macho	761.00	707.00	779.00	749.00	37.47

#### B. ANÁLISIS DE VARIANZA

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			
				Cal	0.05	0.01	
Total	23	156881.13					
Tratamientos	3	11064.04	3688.01	1.18	3.24	5.29	ns
Sexo	1	83780.17	83780.17	26.73	4.49	8.53	**
Int. AB	3	11896.58	3965.53	1.27	3.24	5.29	ns
Error	16	50140.33	3133.77	22.85	0.35		
CV %			8.11	16.16	0.00		
Media			690.38	32.32	0.32		

### C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Tratamientos	Media	Rango
Control	666.83	a
90 F - 10 C	698.83	a
80 F - 20 C	674.42	a
70 F - 30 C	721.42	a

Sexo	Media	Rango
Hembra	631.29	b
Macho	749.46	a

Int. AB	Media	Rango
A0B1	578.00	a
A0B2	755.67	a
A1B1	631.67	a
A1B2	766.00	a
A2B1	621.67	a
A2B2	727.17	a
A3B1	693.83	a
A3B2	749.00	a

Anexo 16. Análisis estadístico del rendimiento a la canal (%) de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja “Teresita de Jesús”.

### A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

#### R. Canal (%)

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
Control	Hembra	74.25	69.23	68.00	70.49	3.31
Control	Macho	74.33	77.35	76.39	76.02	1.54
90 F - 10 C	Hembra	73.96	65.58	74.39	71.31	4.97
90 F - 10 C	Macho	74.38	75.71	75.73	75.27	0.77
80 F - 20 C	Hembra	68.72	76.07	68.48	71.09	4.31
80 F - 20 C	Macho	72.35	74.61	73.91	73.62	1.16
70 F - 30 C	Hembra	71.01	74.93	74.41	73.45	2.13
70 F - 30 C	Macho	73.96	70.49	74.40	72.95	2.14



## B. ANÁLISIS DE VARIANZA

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			
				Cal	0.05	0.01	
Total	23	218.40					
Tratamientos	3	3.62	1.21	0.14	3.24	5.29	ns
Sexo	1	49.76	49.76	5.88	4.49	8.53	*
Int. AB	3	29.64	9.88	1.17	3.24	5.29	ns
Error	16	135.39	8.46	1.19	0.93		
CV %			3.98	0.84	0.03		
Media			73.03	1.68	0.35		

## C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Tratamientos	Media	Rango
Control	73.26	A
90 F - 10 C	73.29	A
80 F - 20 C	72.36	A
70 F - 30 C	73.20	A

Sexo	Media	Rango
Hembra	71.59	B
Macho	74.47	A

Int. AB	Media	Rango
A0B1	70.49	A
A0B2	76.02	A
A1B1	71.31	A
A1B2	75.27	A
A2B1	71.09	A
A2B2	73.62	A
A3B1	73.45	A
A3B2	72.95	A

Anexo 14. Análisis estadístico de mortalidad de cuyes alimentados con una mezcla forrajera de alfalfa + ray-grass y concentrado durante la etapa de crecimiento-engorde, en la Granja "Teresita de Jesús".

#### A. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Mortalidad (%)

Tratamientos	Sexo	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
Control	Hembra	0.00	1.00	0.00	0.33	0.58
Control	Macho	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90 F - 10 C	Hembra	1.00	0.00	0.00	0.33	0.58
90 F - 10 C	Macho	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80 F - 20 C	Hembra	1.00	0.00	0.00	0.33	0.58
80 F - 20 C	Macho	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
70 F - 30 C	Hembra	0.00	1.00	0.00	0.33	0.58
70 F - 30 C	Macho	0.00	1.00	0.00	0.33	0.58

#### B. ANÁLISIS DE VARIANZA

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	23	3.96				
Tratamientos	3	0.13	0.04	0.20	3.24	5.29 Ns
Sexo	1	0.38	0.38	1.80	4.49	8.53 Ns
Int. AB	3	0.13	0.04	0.20	3.24	5.29 Ns
Error	16	3.33	0.21	0.19	0.89	
CV %			219.09	0.13	0.20	
Media			0.21	0.26	0.89	

### C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN

Separación de medias según Duncan ( $P < 0.05$ )

Tratamientos	Media	Rango
Control	0.17	a
90 F - 10 C	0.17	a
80 F - 20 C	0.17	a
70 F - 30 C	0.33	a

Sexo	Media	Rango
Hembra	0.33	a
Macho	0.08	a

Int. AB	Media	Rango
A0B1	0.33	a
A0B2	0.00	a
A1B1	0.33	a
A1B2	0.00	a
A2B1	0.33	a
A2B2	0.00	a
A3B1	0.33	a
A3B2	0.33	a



									4.05531859		4.05531859		
10	100	1000	7333.20	Variable X 2	0.01133333	0.48441704	-0.02339582	0.98156639	1.02180956	0.99914289	1.02180956	0.99914289	
10	100	1000	7341.20	Variable X 3	0.00344444	0.01064717	-0.32350794	0.74966895	0.02565405	0.01876517	0.02565405	0.01876517	

20	400	8000	7356.10										
20	400	8000	7374.40	Resumen									
30	900	27000	7405.40										
30	900	27000	7410.60										

Estadísticas de la regresión

Coefficiente de correlación múltiple	0.83069367
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.69005197
R <sup>2</sup> ajustado	0.66053311
Error típico	34.2361407
Observaciones	24

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	54800.16	27400.08	23.3766473	4.5555E-06
Residuos	21	24614.38	1172.11333		
Total	23	79414.54			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	7257.76667	13.6229443	532.760504	7.2689E-45	7229.4362	7286.09713	7229.4362	7286.09713
Variable X 1	8.99666667	2.18772243	4.11234375	0.00049671	4.44704882	13.5462845	4.44704882	13.5462845

