



RESUMEN

TITULO: “DETERMINACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO EN CUYES (*CAVIA PORCELLUS*), CON DOS TIPOS DE ALIMENTO BALANCEADO”

EL presente trabajo de investigación titulado “Determinación de la ganancia de peso en cuyes (*Cavia porcellus*), con dos tipos de alimento balanceado”, realizado en las parroquias Chontamarca, Suscal, Zhud, Ingapirca y San Rafael de la Provincia del Cañar; cuyo aspecto práctico se llevo a cabo en un periodo comprendido de 2 meses. Este estudio tuvo como objetivo determinar la eficiencia de dos tipos de alimento balanceado comparada con una fórmula balanceada comercial que serbia de testigo; en relación a ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y costo, se utilizaron las siguientes variables (sexo, formula, dosis). Para el efecto se seleccionaron 1000 cuyes tipo1 los cuales fueron distribuidos en las parroquias señaladas anteriormente. Para esta investigación se utilizo el Diseño de bloques al azar en arreglo trifactorial ($2 \times 3 \times 2$), es decir 2 sexos, 3 formulas y 2 dosis. Analizando los resultados se obtuvieron las siguientes conclusiones: que el tratamiento a base de maíz con una dosis del 50% tanto en hembras como en machos obtuvo mayor incremento de peso y mayor consumo de balanceado y los tratamientos a base de maíz con la D1 y la D2 y a base de trigo con la D1 tanto en hembras como en machos obtuvieron mayor





conversión alimenticia al final del tratamiento. En relación al sexo no hubo diferencia tanto en ganancia de peso, consumo de balanceado y conversión alimenticia. El tratamiento a base de cebada con la D1 es el que menos dinero se invertido en el consumo de alimento.

PALABRAS CLAVE: Determinación. Balanceado. Consumo. Incremento. Conversión. Costo.

INDICE

CONTENIDO	Pág.
I INTRODUCCION	5
Objetivos.	6
II REVISION DE LITERATURA	6
2.1. Antecedentes históricos.	6
2.2. Generalidades.	7
2.3. Características morfológicas.	7
2.3.1. Tipos de cuyes	7
2.4. Clasificación taxonómica.	8
2.5. Anatomía y fisiología digestiva.	9
2.5.1. Aparato digestivo.	9
2.5.2. Clasificación del cuy según su anatomía gastrointestinal.	10
2.5.3. Fisiología digestiva.	10
2.5.4. Actividad cecotrófica.	10
2.6. Alimentación y nutrición del cuy.	11
2.6.1. Alimentación.	11
2.6.2. Requerimientos nutricionales y su importancia.	11





2.6.2.1. Agua.	13
2.6.2.2. Hidratos de carbono.	15
2.6.2.3. Proteína.	15
2.6.2.4. Aminoácidos esenciales.	16
2.6.2.5. Fibra.	17
2.6.2.6. Energía.	18
2.6.2.7. Grasa.	19
2.6.2.8. Minerales.	19
2.6.2.9. Vitaminas.	20
2.7. Los pastos en la alimentación de los cuyes.	24
2.8. Hierbas Tóxicas.	24
2.9. Cuidado en el suministro de alimento.	25
2.9.1. Factores que afectan la alimentación.	26
2.10. Sistemas de alimentación.	26
III MATERIALES Y METÓDOS	28
3.1. Materiales.	28
3.2. Métodos.	30
3.2.3. Métodos de evaluación y datos tomados.	32
3.2.4. Factores en estudio.	33
3.2.5. Procedimiento estadístico.	33
3.2.6. Características del lugar en investigación.	35
IV RESULTADOS	36
V CONCLUSIONES	58
VI RECOMENDACIONES	59
VII RESUMEN	60
VIII SUMMARY	61
IX BIBLIOGRAFIA	63





**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TITULO:
“DETERMINACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO EN CUYES
(*CAVIA PORCELLUS*), CON DOS TIPOS DE ALIMENTO
BALANCEADO”**

Tesis de grado previo a la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista.

AUTORES:

Sandra Carina Vargas Segarra.
Elsa Elizabeth Yupa Tenelema.

DIRECTOR:

Dr. Romeo Sánchez.





CUENCA – ECUADOR

2011

I. INTRODUCCIÓN

Los cobayos constituyen un producto alimenticio de alto valor nutricional y de gran popularidad, identificándose con la vida y costumbres de las sociedades campesinas de nuestro país.

Esta especie herbívora posee un ciclo corto de reproducción, es de fácil adaptación a los diferentes ecosistemas y su alimentación es versátil, al igual que las otras especies domésticas, necesita de nutrientes proteína, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas, para suplir las necesidades de mantenimiento, crecimiento, engorde y reproducción.

La mayoría de las personas que se dedican a la explotación de cobayos, están empezando a utilizar productos concentrados como otra forma de alimentación de los cuyes.

En la provincia de Cañar existen diversos productos y subproductos que pueden ser utilizados para la elaboración de balanceados para los cuyes pero lamentablemente no hay muchas investigaciones en lo referente a esta área de nutrición. Razón por la cual nos hemos planteado realizar dos fórmulas balanceadas aprovechando algunos productos y subproductos propios de zona. La eficacia de las dos fórmulas serán comprobadas en cinco explotaciones de cobayos distribuidos en las diferentes parroquias: Cañar, Chontamarca, Ingapirca, Zhud y Suscal.





Para la investigación se utilizaron 1000 cuyes de los cuales el 50% fueron machos y 50% hembras de tipo 1, de 21 días hasta las 8 semanas de edad en la provincia del Cañar., con el respaldo de la organización MushukYuyak.

En cuanto a los objetivos planteados en esta investigación son las siguientes.

Objetivo general

- Determinar la eficacia de dos tipos de balanceados frente a uno comercial.

Objetivos específicos

- Determinar qué tipo de balanceado incrementa mayor peso en los cobayos.
- Comprobar cuál de las formulas balanceadas obtuvieron mayor consumo.
- Establecer la mejor conversión alimenticia.
- Incentivar a los propietarios al uso del alimento balanceado.
- Evaluar la rentabilidad de los dos tipos de balanceados.
- Fijar un menor tiempo de saca.

II REVISION DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El cuy es originario de Sudamérica y ha crecido en la zona andina de Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Hace por lo menos 3000 años se estableció como la principal fuente de alimentación de los aborígenes que lo domesticaron (10). En los estudios estatigráficos hechos en el templo del Cerro Sechín (Perú), se encontraron abundantes depósitos de excretas de cuy y en el primer periodo de la cultura Paracas denominado Cavernas (250 a 300 a.C.), ya se alimentaba con carne de cuy. Para el tercer período de esta cultura (1400 d.C.), casi todas las casas tenían



un cuyero. Se han encontrado cerámicas, como en los huacos Muchicas y Vicus, que muestran la importancia que tenía este animal en la alimentación humana (3).

2.2. GENERALIDADES

El cuy, cuye, cobaya o conejillo de indias (*Cavia porcellus*) es una especie de roedor de la familia Cavidae.(20), estos nombres son conocidos según la región, se considera nocturno, inofensivo, nervioso y sensible al frío (10).

El cuy se ha adaptado a una gran variedad de productos para su alimentación que van desde los desperdicios de cocina y cosechas hasta los forrajes y concentrados. La alimentación es un aspecto importante en la crianza de cuyes ya que de esto depende el rendimiento y calidad de los animales (10).

2.3. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

De acuerdo a los tipos en los cuyes encontramos ciertas diferencias fundamentales, así existen cobayos con cuerpos redondeados y otros con cuerpos alargados entre uno y otro tipo se observa siluetas diferentes con líneas y rasgos muy marcados entre si (7).

2.3.1. TIPOS DE CUYES

2.3.1.1. De acuerdo a la conformación del cuerpo.

a) Tipo A.

Forma redondeada, cabeza corta y ancha, temperamento tranquilo. Son animales para la producción de carne que al cabo de tres meses alcanzan un peso ideal para el sacrificio (10).

b) Tipo B.

Tienen forma angular, cabeza alargada, temperamento nervioso, bajo incremento de peso y baja conversión alimenticia. En este





tipo se clasifican a los cuyes criollos existentes en nuestro país (10).

2.3.1.2. De acuerdo al pelaje.

a) Tipo 1. De pelo corto, lacio y pegado al cuerpo pudiendo presentar un remolino en la frente. Este es uno de los tipos que presentan mejores características para producción de carne. Sus incrementos de peso son superiores a los de los tipos 3 y 4 (10).

b) TIPO 2. De pelo lacio y corto pero dispuesto en forma de remolino o rosetas distribuidas en diferente grado por todo el cuerpo, lo que aumenta la apariencia del animal. Tiene buenas características para producción de carne, pero su rendimiento es menor al tipo 1 (10).

c) TIPO 3. De pelo largo, liso, pegado al cuerpo y distribuido en rosetas. No es recomendable para producción de carne debido a que la mayoría de nutrientes los utiliza en el crecimiento de pelo. El abultamiento de pelo en la región de los genitales dificulta el apareamiento (10).

d) TIPO 4. De pelo ensortijado o chiroso y de una rara apariencia. Al nacer presentan pelo ensortijado, el cual va perdiendo a medida que se va desarrollando, formándose un pelo áspero y enrizado. Son de tamaño grande y abdomen abultado (10).

2.4. CLASIFICACION TAXONOMICA

Reino: Animal.
Subreino: Metazoos.
Tipo: Vertebrados.
Clase: Mamíferos.
Subclase: Placentarios.
Orden: Rodentia.
Familia: Cavidae.





Género: Cavia.
Especie: C. porcellus (7).

2.5. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DIGESTIVA

2.5.1. APARATO DIGESTIVO

Esta constituido por la boca, faringe, esófago, estómago, intestinos delgado y grueso, glándulas salivales, páncreas e hígado. En el estómago se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver al 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. Cabe señalar que en el estómago no hay absorción. En el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión y Absorción, aquí son absorbidas la mayor parte del agua, las vitaminas y otros microelementos (16).

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 (INIA, 1995) (16).

La ingesta no demora más de dos horas en atravesar el estómago e intestino delgado, siendo en el ciego donde demora 48 horas. La celulosa retarda los movimientos del contenido intestinal lo que permite una mejor absorción de nutrientes, dando





como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra (16).

2.5.2. CLASIFICACION DEL CUY SEGÚN SU ANATOMIA GASTROINTESTINAL

El cuy, 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 (3).

Según su anatomía gastrointestinal está clasificado como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego (3).

2.5.3. FISILOGIA DIGESTIVA

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes 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, 1993) (3).

2.5.4. ACTIVIDAD CECOTRÓFICA

Algunos autores indican que el cuy es un animal que realiza cecotrofia, produciendo dos tipos de excretas en forma de pellets, uno rico en nitrógeno que es reutilizado (cecótrofo) y el otro que es eliminado como heces (Vergara 1992). Este proceso se basa en el “mecanismo de separación colónica” por el cual las bacterias presentes en el colon proximal son transportadas hacia el ciego por movimientos antiperistálticos para su fermentación y formación del cecótrofo, el cual es reingerido (Holstenius y Bjornhag 1985, citado por Caballero 1992). La ingestión de los cecótrofos permite aprovechar la proteína contenida en la célula





de las bacterias presentes en el ciego, así como reutilizar el nitrógeno proteico y no proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado (Chauca 1997) (1).

2.6. ALIMENTACION Y NUTRICION DEL CUY

2.6.1. ALIMENTACION

En toda explotación pecuaria la alimentación es uno de los factores que mayor incidencia tiene en la productividad animal. Alimentar no es el hecho simplemente de administrar al cuy una cantidad de alimento con el fin de llenar su capacidad digestiva, sino administrarlo en cantidades adecuadas y con nutrientes suficientes que puedan satisfacer sus requerimientos; por esta razón la alimentación en los cuyes debe ser en base a una selección y combinación de productos que tengan ciertos constituyentes que suplan las necesidades del cobayo. Cuando criamos técnicamente a los cobayos debemos administrar una ración basada en un 90% de forraje y 10% de concentrado. Al proporcionar pasto verde, estamos administrando proteínas, minerales, vitamina C, agua y la fibra suficiente para su digestibilidad, y al administrar concentrado, complementamos los requerimientos que el pasto verde no puede proporcionar (7).

2.6.2. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES Y SU IMPORTANCIA

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, a pesar de la gran capacidad de consumo del cuy. Las condiciones de medio ambiente, edad y sexo influirán en los requerimientos. El conocimiento de las necesidades de nutrientes de los cuyes nos permite elaborar raciones concentradas que cubran estos requerimientos (16).





CUADRO No 1. Requerimientos nutritivos del cuy.

NUTRIENTES	CONCENTRACIÓN EN LA DIETA
Proteína,%	18-20
Energía Digestible, kcal/kg.	3000.0
Fibra,%	10.0
<u>Aminoácidos</u>	
Arginina, %	1.2
Histidina, %	0.35
Isoleucina, %	0.6
Leucina, %	1.08
Lisina, %	0.84
Metionina, %	0.6
Fenilalanina, %	1.08
Treonina, %	0.6
Triptofano, %	0.18
Valina, %	0.84
<u>Minerales</u>	
Calcio,%	0.8 – 1.0
Fósforo,%	0.4 – 0.7
Magnesio,%	0.1 – 0.3
Potasio,%	0.5 – 1.4
Zinc, mg/kg	20.0
Manganeso, mg/kg	40.0
Cobre, mg/kg	6.0





Fierro, mg/kg	50.0
Yodo, mg/kg	1.0
Selenio, mg/kg	0.1
Cromo, mg/kg	0.6

Vitaminas

Vitamina A, UI/kg	1000.0
Vitamina D, UI/kg	7.0
Vitamina E, UI/kg	50.0
Vitamina K, mg/kg	5.0
Vitamina C, mg/kg	200.0
Tiamina, mg/kg	2.0
Riboflavina, mg/kg	3.0
Niacina, mg/kg	10.0
Piridoxina, mg/kg	3.0
Acido Pantotenico, mg/kg	20.0
Biotina, mg/kg	0.3
Acido Fólico, mg/kg	4.0
Vitamina B12, mg/kg	10.0
Colina g/kg	1.0

Fuente: NRC 1995.

2.6.2.1. AGUA

El agua está indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación. Constituye el 60 al 70% del organismo animal (3).

2.6.2.1.1. Importancia del agua.

Chauca (1997), señala que con el suministro de agua se registra un mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento y destete, así





como mayor peso de las madres al parto. En los cuyes en recría el suministro de agua no ha mostrado ninguna diferencia en cuanto a crecimiento, pero sí mejora su conversión alimenticia. Mejora la eficiencia reproductiva (16).

2.6.2.1.2. Requerimientos.

Dependen del tamaño del animal, estado fisiológico, cantidad y tipo de alimento ingerido, temperatura y humedad ambientales, nutrientes consumidos, y lactación. (INIA, 1995)(1).

2.6.2.1.3. Funciones.

Cumple las funciones de transporte de nutrientes y desechos, procesos metabólicos, producción de leche y termorregulación (16).

2.6.2.1.4. Cantidad necesaria.

Los cuyes de recría requieren entre 50 y 100 ml de agua por día. Este requerimiento puede incrementarse hasta más de 250 ml si no reciben forraje verde y si el clima supera temperaturas de 30° C (1).

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 (INIA, 1995) (1).

2.6.2.1.5. Fuentes de agua.

El animal obtiene el agua de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: el agua de bebida que se le proporciona a discreción, agua contenida como humedad en los alimentos y el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno (Chauca, 1997) (5).

2.6.2.1.6. Suministro.



La forma de suministro de agua es en bebederos con capacidad de 250 ml, los cuales pueden ser bebederos automáticos instalados en red, bebederos de cerámica, inoxidable o de plástico (1).

2.6.2.1.7. Deficiencia de Agua.

Cuando reciben forraje restringido, el agua que consumen a través de éste, en muchos casos está por debajo de sus necesidades hídricas y el porcentaje de mortalidad se incrementa significativamente al no recibir suministro de agua de bebida. Las hembras preñadas y en lactancia son las primeras afectadas, seguidas por los lactantes y los animales de recría (16).

2.6.2.2. HIDRATOS DE CARBONO

Los hidratos de carbono que se utilizan provienen del reino vegetal, éstos tienen la propiedad de fermentarse y asimilarse fácilmente en el organismo del cuy. Entre los principales alimentos que contienen abundante hidratos de carbono, se tiene la caña de azúcar, la remolacha azucarera, la zanahoria, los forrajes verdes, etc. Entre los subproductos, la melaza que se encuentra en cantidades abundantes en nuestro medio, siendo de bajo costo (12).

En los cuyes por su fisiología digestiva, la melaza puede intervenir del 10 al 30 % en la composición de la ración, cantidades mayores pueden causar disturbios digestivos, como enteritis y diarrea (1).

2.6.2.3. PROTEÍNA

2.6.2.3.1. Importancia.

Es uno de los principales componentes de la mayoría de los tejidos del animal. Los tejidos para formarse requieren de un aporte proteico (3).





2.6.2.3.2. Funciones.

Enzimáticas en todo el proceso metabólico y defensivas. 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) (16).

2.6.2.3.3. Cantidad necesaria.

La NRC señala que el nivel debe ser de 20% de proteínas, para todos, de una mezcla bien balanceada. Sin embargo, se recomienda elevar este nivel 2% más para cuyes lactantes y 4% más para cuyes gestantes (3).

2.6.2.3.4. Deficiencia de Proteínas.

Da lugar a menor peso al nacimiento, crecimiento retardado, descenso en la producción de leche, infertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento (1).

2.6.2.4. AMINOACIDOS ESENCIALES

- a. **Isoleucina:** Función: Junto con la L-Leucina y la Hormona del Crecimiento intervienen en la formación y reparación del tejido muscular.
- b. **Leucina:** Función: Junto con la L-Isoleucina y la Hormona del Crecimiento (HGH) interviene con la formación y reparación del tejido muscular.
- c. **Lisina:** Función: Es uno de los más importantes aminoácidos porque, en asociación con varios aminoácidos más, interviene en diversas funciones, incluyendo el crecimiento, reparación de tejidos, anticuerpos del sistema inmunológico y síntesis de hormonas.
- d. **Metionina:** Función: Colabora en la síntesis de proteínas y constituye el principal limitante en las proteínas de la dieta.





El aminoácido limitante determina el porcentaje de alimento que va a utilizarse a nivel celular.

- e. **Fenilalanina:** Función: Interviene en la producción del Colágeno, fundamentalmente en la estructura de la piel y el tejido conectivo, y también en la formación de diversas neurohormonas.
- f. **Triptófano:** Función: Está implicado en el crecimiento y en la producción hormonal, especialmente en la función de las glándulas de secreción adrenal. También interviene en la síntesis de la serotonina, neurohormona involucrada en la relajación y el sueño.
- g. **Treonina:** Función: Junto con la con la L-Metionina y el ácido Aspártico ayuda al hígado en sus funciones generales de desintoxicación.
- h. **Valina:** Función: Estimula el crecimiento y reparación de los tejidos, el mantenimiento de diversos sistemas y balance de nitrógeno (18).

2.6.2.5 FIBRA

Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18%.(1). 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(3).

2.6.2.5.1. Fuente.

El aporte de fibra está dado por el consumo de los forrajes. 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% (Chauca, 1997) (1).

2.6.2.6. ENERGÍA

Es otro factor esencial para los procesos vitales de los cuyes. 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 (1).

2.6.2.6.1. Función.

La energía está requerida dentro de la dieta como fuente de combustible para mantener las funciones vitales del cuerpo, mantenimiento, crecimiento y producción (16).

2.6.2.6.2. Cantidad necesaria.

El NRC (1978) sugiere un nivel de energía digestible de 3000 kcal/kg de dieta. Al evaluar raciones con diferente densidad energética, se encontró mejor respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia con las dietas de mayor densidad energética (Chauca, 1997) (1).

2.6.2.6.3. Fuentes de Energía.

Proveen energía: carbohidratos, lípidos y proteínas. Los carbohidratos obtenidos de alimentos de origen vegetal fibrosos y no fibrosos son los que aportan más energía. Por lo tanto, los hidratos de carbono que se utilizan provienen principalmente del reino vegetal, que tienen la propiedad de fermentarse y asimilarse fácilmente en el organismo del cuy. Entre los principales alimentos que contienen abundante hidrato de carbono, tenemos la caña de azúcar, la remolacha azucarera, la zanahoria, los forrajes verdes, etc. (16).





2.6.2.6.4. Deficiencia de Energía.

Disminuye el crecimiento y la cantidad de grasa depositada en los canales, lo que hace perder peso al animal que tiene que usar su propia proteína como energía. Además, el animal puede ser afectado en alguna de sus funciones vitales y por último puede morir (5).

2.6.2.7. GRASA

2.6.2.7.1. Importancia.

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 almacenadas por mucho tiempo se oxidan fácilmente dando un olor y sabor desagradables por lo que los cuyes rechazan su consumo; por lo tanto al preparar concentrados en los que se utiliza grasa de origen animal, es necesario emplear antioxidantes (7).

2.6.2.7.2. Deficiencia de Grasa.

Su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, deficiencias prolongadas se observó poco desarrollo de testículos, bazo, vesícula biliar, así como agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón. En casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal (Wagner y Manning, 1976, citado por Chauca, 1997). Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g /kg de ración. El aceite de maíz a un nivel de 3 % permite un buen crecimiento sin dermatitis (2).

2.6.2.8. MINERALES





2.6.2.8.1. Requerimientos.

Los minerales juegan un papel muy importante en la composición de una ración para cobayos ya que estos son indispensables para el buen desarrollo del animal, tal es así que el Ca el P y la vitamina D, participan directamente en la formación del sistema óseo del cuy (7).

2.6.2.8.2. Función.

Los minerales cumplen importantísimas funciones en el organismo de los animales, a más de formar huesos y dientes regulan la fisiología del animal. Así conocemos que los minerales intervienen en las fases de crecimiento, reproducción, etc. (7).

2.6.2.8.3. Deficiencia.

La falta de minerales ocasiona trastornos como alteración del apetito, roído de la madera e ingestión de tierra, pérdida de apetito, huesos frágiles, desproporción articular, arrastre del tren posterior, crecimiento pobre, tamaño reducido de camada, abortos o nacidos muertos, postura anormal y lesiones en la piel (7).

2.6.2.9. VITAMINAS

Las vitaminas son requeridas en muy pequeñas cantidades para el mantenimiento de la salud y para el crecimiento y reproducción normal pero deben ser suministradas desde el exterior. Al igual que en otras especies animales las vitaminas esenciales son las mismas exceptuando la vitamina C debido a deficiencia genética una enzima necesaria para la síntesis de esta vitamina a partir de la glucosa. Se cree que la vitamina C es necesaria para la formación y sostenimiento sustancias que contribuyen a mantener unidas las células de los tejidos. Contribuye asimismo a la





protección del organismo contra sustancias tóxicas (INIA, 1995) (16).

2.6.2.9.1. Vitamina C.

2.6.2.9.1.1. Deficiencia de Vitamina C o vitamina antiescorbútica.

La carencia produce pérdida de apetito, crecimiento retardado, parálisis de miembros posteriores y muerte. Los síntomas son crecimiento pobre, inflamación de las articulaciones y parálisis del tren posterior. Presentan modificaciones en los huesos y dientes. Internamente presentan hemorragias y congestión pulmonar (17). La deficiencia produce en el cuy el escorbuto, cuyos síntomas son, encías inflamadas, sangrantes y ulceradas, aflojamiento de los dientes, hemorragias, fragilidad de los huesos, mala cicatrización de heridas y pérdida de vigor. Las articulaciones se inflaman, se vuelven dolorosas y el animal se niega a apoyarse en ellas, adoptando una posición característica. Se la denomina “posición escorbútica”. Además tiene cojera y resistencia a moverse ya que al hacerlo le produce dolor. Igualmente pérdida de peso. Los cuyes presentan una disminución de la temperatura del cuerpo en los últimos estados y una tendencia a la diarrea; tienen la tendencia a echarse en la posición de “cara”. Muestran en general cambios degenerativos y si no se realiza el tratamiento la muerte puede sobrevenir, según Aliaga (1979), entre los 10 y 14 días y según Deulofeu y Marenzi, citados por Aliaga (1979) entre los 25 y 28 días (16).

2.6.2.9.1.2. Fuentes de Vitamina C.

Forraje verde, alfalfa, trébol, rye grass, vicia, kikuyo, gramalote, hortalizas, lechuga, col, hoja de plátano, zanahorias, cáscara de plátano, pasto elefante, soya forrajera, y alimentos de base seca,





restos de cosecha cereales, raciones concentradas. En cereales, pastos verdes y afrecho de trigo. En los concentrados proteicos de origen vegetal los granos de cereales enteros, alfalfa, salvado de trigo, melaza de caña de azúcar, algodón, maní, soya, trigo, aceite de hígado de bacalao y pescados en general (16).

Los requerimientos de vitamina C en el cuy según investigadores, varía desde 0,5mg por día, por lo cual si nosotros administramos forraje verde vamos a cubrir los requerimientos del animal y no vamos a necesitar colocar vitamina C en el concentrado o en el agua y evitaremos molestias y gastos infructuosos (7).

2.6.2.9.2. Vitamina A.

Es fundamental en la alimentación de los cuyes su deficiencia causa retardo en el crecimiento, ceguera y muerte, por el hábito de estos animales de consumir pastos se suplen los requerimientos, por la libre alimentación de carotenos. Los requerimientos de estas vitaminas aun no han sido determinados. El sitio de mayor absorción de Vit. A es a través del intestino delgado. La ingestión diaria de 2mg de Vit. A/ kilo de peso vivo (2).

2.6.2.9.3. Vitamina D.

Los cuyes jóvenes no parecen requerir esta vitamina, si la ración calcio/fosforo en la dieta es satisfactoria. El cuy requiere Vit. D para un buen aprovechamiento de calcio y fosforo. Los pastos son pobres en estas vitaminas, siendo necesario suplementar la dieta con una mezcla vitamínica. La deficiencia de esta vitamina puede causar raquitismo (2).

2.6.2.9.4. Vitamina E.

La reproducción es muy afectada por falta de esta vitamina se ha demostrado que 3mg/día son necesarios para las primerizas, en





adultos esta necesidad se reduce. Una deficiencia de Vit. D produce distrofia de los músculos voluntarios y en algunos casos lesiones en musculo cardiaco, lo que puede llevar al animal a la muerte repentina (2).

2.6.2.9.5. Vitamina K.

Se considera que un aporte de 2mg/ kg de ración parece ser adecuado para la reproducción en la primera generación, pero en las siguientes los recién nacidos pueden nacer muertos o morir después debido a una hemorragia generalizada. Es necesario para la reproducción ya que su deficiencia durante la preñez causa partos con cría muertos o muerte de las crías al nacer como consecuencia de hemorragias subcutáneas, musculares y cerebrales, se recomienda 50 mg de vitamina K/ kg de ración (2).

2.6.2.9.6. Tiamina (B1).

La deficiencia de tiamina ocasiona emaciación, temblor, posición encogida y una tendencia a retraer la cabeza en los estados finales, no encontrando grasa alrededor de los órganos de estos animales. Los requerimientos fluctúan entre 0,6- 0,8 mg. (2).

2.6.2.9.7. Riboflamina (B2).

La deficiencia produce un retardo en el crecimiento, pelaje áspero, palidez de los miembros, nariz orejas y alguna veces la muerte. Una dosis de 0,3 mg /kg de racion son suficientes (2).

2.6.2.9.8. Niacina.

Con una deficiencia de niacina se produce crecimiento retardo, anorexia, diarrea, baja concentración de hemoglobina y hematocrito en la sangre (2).

2.6.2.9.9. Acido fólico.

Es un nutriente esencial en la dieta de los cuyes. La deficiencia en los animales jóvenes produce un retardo en el crecimiento,





perdida gradual del apetito y actividad, debilidad, tendencia a la diarrea, salivación profusa en los últimos estados, convulsión y muerte (2).

2.6.2.9.10. Colina.

La suplementación de colina en la dieta normal de los cuyes es importante. Su deficiencia produce retardo en el crecimiento, debilidad muscular y disminución de la concentración de glóbulos rojos (2).

2.6.2.9.11. Vitamina B12.

Los requerimientos de esta vitamina parece que son satisfactorios por la síntesis bacteriana del tracto gastrointestinal, siempre que sea administrado pequeña cantidad de cobalto en la dieta. Se calcula que la ración debe contener de 4 – 6,5 mg de vitamina B12/kg (2).

2.7. LOS PASTOS EN LA ALIMENTACION DE LOS CUYES

Ya se indicó que el 90% de la alimentación del cuy está fundamentado en forraje verde, por cuanto a través de éste proporcionamos al animal nutriente, agua y vitamina C, el 10% restante está formado por el sobrealimento o concentrado (7).

Lozano y Vidal (1976) La base de la alimentación del cuy constituye indudablemente en forraje verde fresco en 80%, principalmente la alfalfa (*Medicago sativa*), o otros pastos cultivados, tales como rey grass, sorgo forrajero, pasto elefante, gramalote, etc (12).

MAG (1981). Un animal en crecimiento debe consumir entre 160 a 200gr de forraje verde/día. Cuando se utilizan pastos es importante hacer una mezcla de gramíneas y leguminosas con el fin de balancear los nutrientes (12).

2.8. HIERBAS TOXICAS





Las hierbas tóxicas en nuestro medio las encontramos mezcladas entre el pasto o en los cultivos y cuando el cuy consume le provoca la muerte. Generalmente las lecciones anatomopatológicas encontradas son: estómago e intestinos inflamados, hígado congestionado, hemorragias intestinales, tumefacción pulmonar, acumulación de gas en el intestino y estómago. Al hablar de hierbas tóxicas vale aclarar que muchas hierbas o forrajes, cuando son administradas a los cuyes en condiciones inapropiadas, producen toxicidad, transformándose de benéficos a venenosos, como por ejemplo la alfalfa mojada y caliente provocará timpanismo ocasionando la muerte del animal (7).

Estas plantas poseen ciertos principios químicos que en cantidades mínimas van produciendo constante toxicidad en los cuyes, por eso que es sumamente importante estudiar estos principios determinando la dosis letal y suprimirlas de las dietas. Dichas plantas son el perejil, laurel, flor de muerto, mata gusano, altamisa, diente de león, trébol blanco, cola de caballo (2).

2.9. CUIDADO EN EL SUMINISTRO DE ALIMENTO

Debe dotarse el alimento por lo menos dos veces al día de 30 – 40% del consumo diario en la mañana y en la tarde el 60 – 70% restante, si se efectúa dotación de concentrado debe hacerse en la mañana como primer alimento y luego el forraje (16).

Al reemplazar un alimento por otro debe siempre procederse en forma paulatina ya que un cambio brusco ocasionaría disturbios digestivos y muerte, siendo más sensibles los cuyes recién nacidos y lactantes (7).

La dotación de agua debe efectuarse en la mañana o al atardecer, o entre la dotación de concentrado y forraje





(alimentación mixta), el agua debe ser fresca y libre de contaminación (16).

El pasto utilizado para los cuyes no debe ser pastoreado por otros animales, con el fin de evitar contaminaciones (2).

El suministro de forraje no debe realizarse en forma inmediata al corte porque puede producir problemas digestivos (timpanismo) en los cuyes, por tanto debe olearse el forraje en la sombra por lo menos dos horas (16).

2.9.1. Factores que afectan en la alimentación

Según Rico (1995), son los siguientes:

1. Densidad de animales por m².
2. Horario de alimentación.
3. Estado fisiológico de los animales.
4. Calidad y estado del forraje.
5. Cambios en la ración alimenticia.
6. Forraje contaminado (insectos, hongos, plantas tóxicas, residuos químicos, etc.).
7. Forraje sin olear (caliente) (16).

2.10. SISTEMA DE ALIMENTACION

Se tienen tres sistemas de alimentación: Básica, Mixta y Concentrado (6).

a) Alimentación básica (en base a forraje).

Consiste en el empleo de forraje como única fuente de alimentos, el forraje es la fuente principal de nutrientes y asegura la ingestión adecuada de vitamina C. Sin embargo, es importante indicar que con una alimentación sobre la base de forraje no se logra el mayor rendimiento de los animales, pues cubre la parte voluminosa y no llega a cubrir los requerimientos nutritivos (17).

b) Alimentación mixta.





Se denomina alimentación mixta al suministro de forraje y concentrados. En la práctica, la dotación de concentrados no es permanente, cuando se efectúa puede constituir hasta un 40% del total de toda la alimentación. (6).

Esquivel (1994), señala que cuando criamos técnicamente a los cuyes debemos administrar una ración basada en un 90% de forraje y 10% de concentrado (7).

Un factor que se debe tomar en cuenta es que los forrajes no se encuentran disponibles todo el año; por tanto, se debe recurrir al suplemento del forraje como ser los concentrados, granos o subproductos industriales y cabe resaltar que se ha demostrado que el cuy responde mejor a un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada. (Chauca, 1997) (16).

La cantidad de pasto y concentrado que consumen los cuyes por categoría esta calculado de la siguiente forma:

Categoría	Cantidad	Producto
Reproductores	250gr. 30gr.	Forraje verde
Recría I	140gr. 20gr	Concentrado Forraje
Recría II	160gr. 25gr.	verde Concentrado
Lactantes	80gr. 10gr.	Forraje verde Concentrado Forraje verde Concentrado





Fuente: Dr. Esquivel 1994(7).

c) Concentrados.

Se conoce con este nombre a los alimentos que resultan de la combinación o la mezcla de varias materias primas tanto de origen animal como vegetal (especialmente de granos), que complementan la acción nutritiva de la ración alimenticia corriente. Los balanceados proporcionan al animal elementos que le son útiles para el desarrollo y mejoramiento de sus tejidos (10). Aunque los herbívoros, en este caso los cuyes, pueden sobrevivir con raciones exclusivas de pasto, los requerimientos de una ración balanceada, con alto contenido de proteína, grasa y minerales son realmente importantes (12).

Los componentes comerciales en la elaboración de concentrados son los siguientes: maíz, sorgo, alfalfa, melaza de caña, afrecho de trigo, cebada, pasta de algodón, álfarina, harina de banano, residuos de cacao, harina de pescado, melaza, morochillo, palmiste, harina de soya, harina de sangre, polvillo de arroz, afrecho de cerveza, levadura de cerveza, harina de heno de avena, germen de maíz, harina de hueso calcinado, carbonato de calcio, sal yodada, vitaminas, minerales, y antibióticos necesarios para el buen desarrollo del cuy (12).

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Materiales de campo.

3.1.1.1. Biológico:

Cobayos tipo 1 de la ciudad del Cañar.

3.1.1.2. Físicos:

- Balanza
- Cámara digital
- Comederos
- Bebederos





- Sogas
- Aretes
- Cubre bocas
- Cortadora
- Escoba
- Pala
- Saquillos
- Overol
- Algodón
- Recipientes
- Recogedor

3.1.1.3. Químicos:

- Cal.
- Eterol
- Agua oxigenada
- Ivermectina

3.1.2. Materiales de Laboratorio.

3.1.2.1. Biológicos:

- Balanceados
- Alfalfa
- Ray- Grass

3.1.2.2. Físicos:

- Mescladora
- Balanza
- Saquillos
- Cubre bocas
- Escoba
- Pala
- Trituradora
- Cámara digital
- Mandil
- Recipientes
- Recogedor

3.1.2.3. Químicos:

- Conservantes
- Vitaminas
- Minerales

3.1.3. Materiales de Escritorio.

- Computadora
- USB





- Impresora
- Hojas de papel bond
- Scanner
- Esferográfico

3.2. METODOS

3.2.1. Métodos de campo.

3.2.1.1. Ingreso de animales.- para el ingreso de animales se utilizo el siguiente protocolo:

- Limpieza y desinfección de jaulas.
- Selección de animales de tipo 1.
- Identificación mediante, sexaje y toma de peso.
- Distribución de los animales en jaulas según los pesos y muestras.
- Desparasitaciones previo al ingreso de las jaulas y pozas.

3.2.1.2. Distribución de las formulas balanceadas.

- Distribución de las formulas balanceada a los diferentes lugares de investigación.
- Distribución de la formula balanceada según el tipo de variables e indicadores.
- Adición de concentrado + forraje (alfalfa) y agua a libre voluntad.

3.2.1.3. Toma de pesos.

- Toma de peso quincenal durante 2 meses.

3.2.2. Métodos de laboratorio.

Para la elaboración de la formula balanceada se utilizaron algunos productos de la zona los mismos que fueron pesados de acuerdo a la cantidad de la ración requerida, molida y luego mezclada, la cantidad de requerimientos por los elementos a procesar se describirá en el siguiente cuadro:

CUADRO No 2. Componentes de la Fórmula 1.





INGREDIENTES	%	ENE K CAL/KG		PROEINA		LISINA		METIONINA		METI CIST		TREONINA		ARGININA		TRIP		CALCIO		FOSFORO		FIBRA		GRASA	
		CONT	CAL	CONT	CAL	CONT	CAL	CANT	CAL	CONT	CAL	CONT	CAL	CANT	CAL	CANT	CAL	CONT	CAL	CONT	CAL	CONT	CAL	CONT	CAL
TRIGO	65	3080	2002	10,5	6,825	0,4	0,26	0,16	0,104			0,32	0,208	0,56	0,364	0,17	0,111	0,05	0,0325	0,2	0,13	13	8,45	1,5	0,975
TORTA DE SOYA	24	2230	535,2	47	11,28	2,8	0,672	0,68	0,1632	1,3	0,312	1,9	0,456	3,4	0,816	0,7	0,168	0,2	0,048	0,03	0,0072	4,2	1,008	1	0,24
MELAZA DE CAÑA	4,6	1960	90,16																						
PAJADE DE CEBADA	2																					37	0,74		
LISINA HCL	0,07			85	0,0595	78	0,055																		
CALCIO	2																	38	0,76	22	0,44				
FOSFORO	1																								
SAL	0,4																								
PREMEZCLA VITAMINIC	0,1																								
DL - METIONINA	0,42			58	0,2436			99	0,4158	99	0,4158														
antioxidante	0,13			99	0,1287																				
antifungico	0,14																								
biomos	0,12																								
fitasa	0,02																								
TOTAL	100		2627,4		18,5368		0,987		0,683		0,7278		0,4858		1,18		0,279		0,8405		0,5772		10,198		1,215
REQUERIMIENTO		3000		18-20		0,84		0,6		0,82		0,6		1,2		0,2		0,8-1,0		0,4-0,7		9-18		1-3	

FUENTE: Sandra V. y Elsa Y. 2009

CUADRO No 3. Componentes de la Fórmula 2.

INGREDIENTES	%	ENE K CAL/KG		PROEINA		LISINA		METIONINA		METI CIST		TREONINA		ARGININA		TRIP		CALCIO		FOSFORO		FIBRA		GRASA	
		CONT	CAL	CONT	CAL	CONT	CAL	CANT	CAL	CONT	CAL	CONT	CAL	CANT	CAL	CANT	CAL	CONT	CAL	CONT	CAL	CONT	CAL	CONT	CAL
MAIZ MOLIDO	53,5	3400	1819	8,5	4,5475	0,24	0,1284	0,19	0,1017	0,35	0,187	0,32	0,171	0,43	0,23	0,08	0,043	0,02	0,0107	0,27	0,1445	2,5	1,338	3,8	2,033
HABAS	6	2520	151,2	25	1,5																	7	0,42		
TORTA DE SOYA	26	2230	579,8	47	12,22	2,9	0,754	0,68	0,1768	1,3	0,338	1,9	0,494	3,4	0,884	0,7	0,182	0,2	0,052	0,03	0,0078	4,2	1,092	1	0,26
MELAZA DE CAÑA	4,6	1960	90,16																						
calcha	5,37			4	0,2148																	38,9	2,089		
CALCIO	2																	38	0,76						
FOSFORO	1,3																			22	0,286				
SAL	0,4																								
PREMEZCLAS	0,1																								
METIONINA	0,32			58	0,1856			99	0,3168	99	0,317														
antioxidante	0,13																								
antifungica	0,14																								
biomos	0,12																								
fitasa	0,02																								
TOTAL	100		2640,16		18,668		0,8824		0,5953		0,842		0,665	1,2	1,114		0,225		0,8227		0,4383		4,938		2,293
REQUERIMIENTO		3000		18-20		0,84		0,6		0,82		0,6		1,2		0,18		0,8-1,0		0,4-0,7		9-18		1-3	

FUENTE: Sandra V. y Elsa Y. 2009

3.2.2.1. Componentes de la Fórmula del Testigo (alimento comercial).





Los componentes de la fórmula del testigo son: cebada molida, pasta de soya, melaza, afrechillo, carbonato de calcio, aceite de palma, vitaminas, atrapador de micotoxinas, fitaza, biomas, sal.

CUADRO No 4. Análisis calculado de la Fórmula del Testigo.

Proteína	18%
Fibra	7%
Grasa	4%
Calcio	1,1%
Lisina	0,88%
Fosforo	0,47%
Metionina	0,30%
Energía digestible	3136 Kcal/Kg

FUENTE: Mushuk Yuyay.

3.2.2.1. Protocolo de la elaboración de las formulas balanceadas:

- Registro de la fórmula a pesar.
- Pesaje de Materia Prima.
- Pesaje de Melaza + Aditivos.
- Encendido de Mezcladora.
- Cargar los ingredientes en mezcladora.
- Cargar líquidos.
- Cargar aditivos con vehículo (Calcha y Tamo).
- Mezclado (tomar el tiempo desde el paso anterior).
- Embasado y etiquetado según fórmula.
- Apagado de mezcladora.
- Descargar.

3.2.3. Métodos de evaluación y datos tomados.





Los datos se tomaron de los cuyes de tipo 1 de la provincia del Cañar, considerando las siguientes variables: Sexo (Hembra – Macho); Formula (F1 – F 2 – T); y la Dosis (10% =22gr) (50%= 110 gr) de la población en estudio.

3.2.4. Factores en estudio.

- Determinar la ganancia de peso.
- Determinar el consumo de alimento.
- Evaluación de la conversión alimentaria.
- Análisis económico.

3.2.5. Procedimiento estadístico.

2.2.5.1. Población Universo.- En esta investigación se utilizaron 1000 cuyes, los cuales están distribuidos en las diferentes parroquias.

Cuadro 5. Distribución de los animales según el lugar de estudio.

Parroquia	Sexo		Total
	Hembras	Machos	
Chontamarca	50	50	100
Suscal	50	50	100
Ingapirca	50	50	100
Zhud	50	50	100
Cañar	300	300	600
Total	500	500	1000

FUENTE: Sandra V. y

Elsa Y. 2009

3.2.5.2. Diseño experimental:





- DBA. Diseño de bloques al azar en arreglo trifactorial, (sexo*formula*dosis).
- Sexo: (M, H).
- Formulas: (F1, F2, T).
- Dosis: (D1, D2).
- Repeticiones: 4.
- Características de las unidades experimentales.

Trat./Rep.	hembras				machos				ΣTrat.
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
F1D1	25	25	25	25	25	25	25	25	200
F2D1	25	25	25	25	25	25	25	25	200
TD1	13	12	13	12	13	12	13	12	100
F1D2	25	25	25	25	25	25	25	25	200
F2D2	25	25	25	25	25	25	25	25	200
TD2	13	12	13	12	13	12	13	12	100
Σ/Rep.	126	124	126	124	126	124	126	124	1000

3.2.5.3. Tratamientos.- Para la presente investigación se emplearon los tratamientos que tienen las siguientes características:

Tratamiento	%
Formula 1	10%
Formula 2	10%
Testigo	10%
Formula 1	50%
Formula 2	50%
Testigo	50%

3.2.5.4. Dosis.- Para la presente investigación se aplicaron las siguientes dosificaciones:





Dosis para concentrados	%	Gramos/cuy	Dosis para forraje	%	Gramos/cuy
D1	10	22	D1	10	200
D2	50	110	D2	50	111

3.2.5.5. Sexos.- Para la presente investigación se emplearon cuyes Hembras (H) y cuyes Machos (M).

3.2.5.6. Análisis estadístico.- Se utilizaron las siguientes pruebas estadísticas.

- Medidas de tendencia central y dispersión de datos.
- DBA. En arreglo trifactorial (sexo*formula*dosis).
- Análisis de variancia (ADEVA).
- Comparación medias- Prueba de Duncan 5%.
- Gráficos y Figuras.

3.2.6. Características del lugar en investigación.

Ubicación: El Cantón Cañar, está situado al noroeste de la Provincia de Cañar.

Altitud: 3.160 m.s.n.m.

Temperatura: 11.8°C media anual.

Limites:

Norte: Provincia de Chimborazo.

Sur: Provincia del Azuay.

Este: el cantón Azogues.

Oeste: Provincia del Guayas y el cantón La Troncal.

Ubicación Geográfica: El Cantón Suscal se encuentra ubicada junto a la carretera Durán-Tambo con una altitud de 2720 m.s.n.m.





Ubicación: Ingapirca es parroquia del Cantón Cañar con una altitud de 3160 metros sobre el nivel del mar.

IV RESULTADOS

Mediante el análisis estadístico nosotros podemos organizar, reunir y analizar datos con la finalidad de obtener conclusiones viables y dar recomendaciones en base a los resultados.

Los resultados de esta investigación de conformidad con los objetivos planteados, tiene el propósito de analizar, de las tres formulas balanceadas, cuál tiene mayor incremento de peso, mejor conversión alimenticia y su rentabilidad, que se explica en el siguiente capítulo.

Las pruebas estadísticas aplicadas a los datos de la muestra observada en esta investigación, confieren el carácter científico que validan los resultados obtenidos.

En esta investigación se trabajo con mil cuyes de tipo 1, procedentes de la misma zona, con una edad de 21 días de nacidos.

Los resultados se presentan en cuadros de frecuencia e intervalo de confianza y gráficos ilustrados que facilitan la interpretación de los mismos.

CUADRO No 6. Distribución de los cuyes en estudio.

Trat./Rep.	hembras				machos				ΣTrat.
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
F1D1	25	25	25	25	25	25	25	25	200
F2D1	25	25	25	25	25	25	25	25	200
TD1	13	12	13	12	13	12	13	12	100
F1D2	25	25	25	25	25	25	25	25	200
F2D2	25	25	25	25	25	25	25	25	200
TD2	13	12	13	12	13	12	13	12	100
Σ/Rep.	126	124	126	124	126	124	126	124	1000





CUADRO No 7. Peso inicial del cuy/kg a los 21 días.

Trat/Rep	Machos				Hembras				Σ Trat	X̄ Trat
	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
F1D1	0,4	0,5	0,6	0,7	0,4	0,5	0,6	0,7	4,4	0,55
F2D1	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,6	0,4	0,4	4,4	0,55
TD1	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	3,6	0,45
F1D2	0,5	0,5	0,5	0,7	0,5	0,5	0,5	0,7	3,6	0,45
F2D2	0,5	0,6	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	3,9	0,49
TD2	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	3,4	0,43
Σ/Rep	2,9	2,8	2,8	3,2	2,7	2,9	2,8	3,2	23,3	0,49
Rep	0,48	0,47	0,47	0,53	0,45	0,48	0,47	0,53		

CUADRO No 8. Peso final cuy/kg a los 60 días de tratamiento.

Trat/Rep	Machos				Hembras				ΣTrat	X̄ Trat
	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
F1D1	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	10,000	1,250
F2D1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	10,300	1,288
TD1	0,9	1	0,8	0,9	1	1	0,9	0,8	7,300	0,913
F1D2	1,9	1,3	1,7	1,6	1,9	1,7	1,5	1,5	13,100	1,638
F2D2	1,9	1,8	2,2	1,9	1,9	1,9	1,8	1,9	15,300	1,913
TD2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1	9,100	1,138
Σ/Rep	8,500	7,800	8,300	8,100	8,400	8,300	7,900	7,800	65,100	1,356
X̄ /Rep	1,417	1,300	1,383	1,350	1,400	1,383	1,317	1,300		

CUADRO No 9. Incremento de peso cuy/kg a los 60 días.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				%TRAT	X̄	
	I	II	III	IV			
MF1D1		0,9	0,7	0,6	0,5	2,7	0,675
MF2D1		0,8	0,9	0,9	0,8	3,4	0,85
MTD1		0,4	0,6	0,3	0,5	1,8	0,45
HF1D1		0,8	0,8	0,7	0,6	2,9	0,725
HF2D1		0,8	0,7	0,9	0,9	3,3	0,825
HTD1		0,5	0,6	0,4	0,4	1,9	0,475
MF1D2		1,4	0,8	1,2	0,9	4,3	1,075
MF2D2		1,4	1,2	1,8	1,5	5,9	1,475
MTD2		0,7	0,8	0,7	0,7	2,9	0,725
HF1D2		1,4	1,2	1	0,8	4,4	1,1
HF2D2		1,5	1,4	1,4	1,5	5,8	1,45
HTD2		0,7	0,7	0,7	0,7	2,8	0,7
Σ Rep		11,3	10,4	10,6	9,8	42,1	0,877



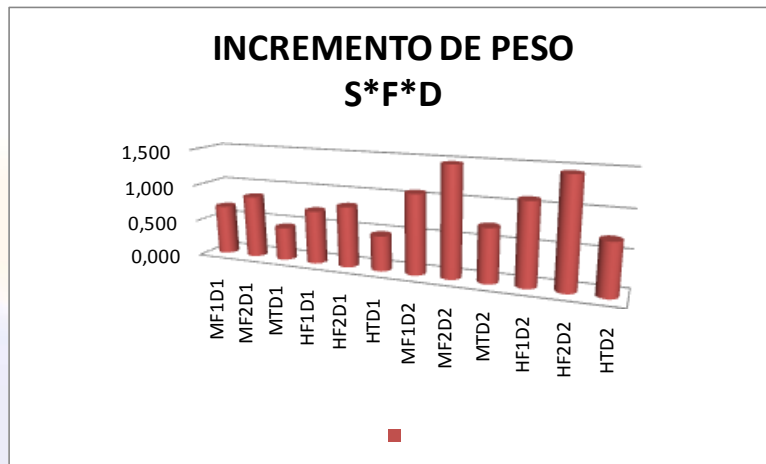


GRAFICO No 1. Incremento de peso

CUADRO No 10. Incremento de peso cuy/kg a los 60 días según el sexo y la dosis.

DOSIS	SEXO		Σ DOSIS	X̄
	M	H		
F1D1	2,7	2,9	5,6	0,233
F2D1	3,4	3,3	6,7	0,279
TD1	1,8	1,6	3,4	0,142
F1D2	4,3	4,4	8,7	0,363
F2D2	5,9	5,8	11,7	0,488
TD2	2,9	2,8	5,7	0,238
Σ SEXO	21,0	20,8	41,8	
X̄	0,875	0,867	0,871	



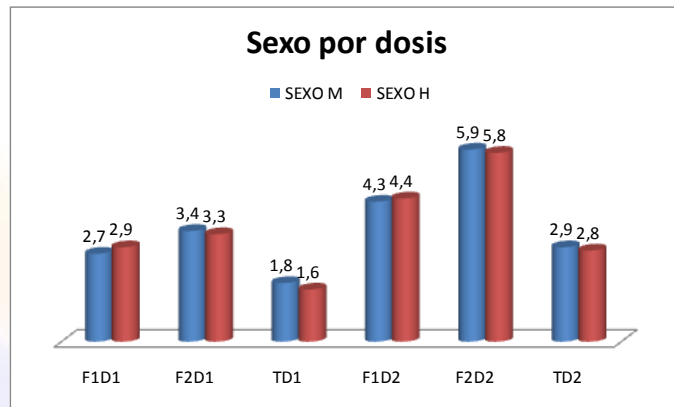


GRAFICO No 2. Incremento de peso según sexo por dosis.

CUADRO No 11. Incremento de peso cuy/kg al os 60 días según la dosis y la formula.

FORMULA	DOSIS		Σ FORMULAS	X̄
	D1	D2		
F1	5,6	8,7	14,3	0,596
F2	6,7	11,7	18,4	0,767
T	3,4	5,7	9,1	0,379
Σ DOSIS	15,7	26,1	41,8	
X̄	0,654	1,0875	0,871	

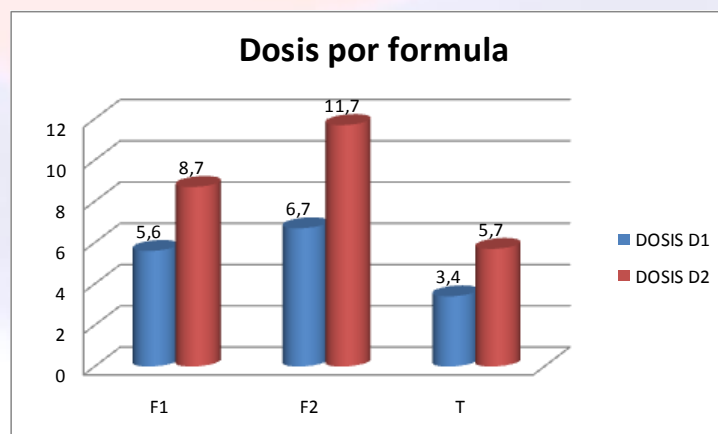




GRAFICO No3. Incremento de peso según dosis por formula.

CUADRO No 12. Incremento de peso cuy/kg a los 60 días según la formula y el sexo.

SEXO	FORMULA			Σ SEXO	\bar{X}
	F1	F2	T		
M	7	9,3	4,7	21	0,875
H	7,3	9,1	4,4	20,8	0,867
Σ FORMULA	14,3	18,4	9,1	41,8	
\bar{X}	0,596	0,767	0,379	0,871	

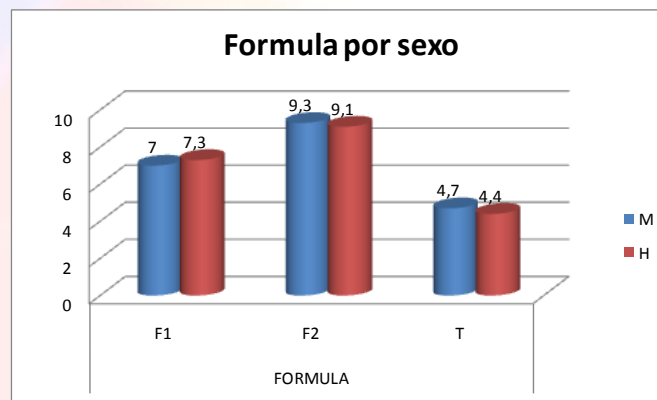


GRAFICO No 4. Incremento de peso según formula por sexo.

CALCULOS		
1.-FC=	$(\sum X \dots)^2 / rt =$	36,401
2.-SC.Tot=	$\sum(x1)^2 - F.C.=$	6,349
3.-SC. Trat=	$\sum(X1)^2/r - F.C. =$	5,487
3.a.-SC. Sexo =		0,001
3.b.- SC Dosis=		2,253
3.c- SC Formula=		-10,323
3.d.-SC S*D*F=		13,556
4.-SC Rep=	$\sum(X1)^2/t - FC =$	0,62
5.-SC.E.Exp=	$S.C(total)-S.C(Trat.)-SC(Rep)=$	0,243





CUADRO No 13. Análisis de Varianza (ADEVA) de los datos obtenidos en el experimento sobre el incremento de peso en cuyes

F de V	gl	SC	CM	Fcal	F. Tabular		
Total	(t * r)-1=	47	6,199		5%	1%	
Tratamiento	t-1=	11	5,224	0,475	18,713	2,2	3,06
Sexo	s-1=	1					
Formulacion	f-1=	2					
Dosis	d-1=	1					
F * S		2	-10,323	-5,162	-203,385	3,32	5,39
S * D		1	0,001	0,000	0,016	4,17	7,56
D * F		2	2,253	2,253	88,788	3,32	5,39
S * F * D		2	13,293	6,647	261,899	3,32	5,39
Repeticiones		3	0,1375	0,046	1,806	2,92	4,51
E Exp.	(t-1) (t-r)=	33	0,8375	0,025			
Coeficiente de Variacion (C.V)=		$\sqrt{\text{C.M. del E. EXP} / \bar{X}} * (100)=$			18,163%		

Realizado el ADEVA del incremento de peso a los 60 días de tratamiento se obtuvieron valores no significativos para el factor F*S, y para el factor S*D por lo tanto aceptamos la hipótesis Ho es decir que F=S, y S=D. Se obtuvieron valores altamente significativo para el factor D*F, y para el factor S*F*D por lo tanto aceptamos la hipótesis Ha es decir que D≠F, y S≠F≠D.

El CV de 18.163 % determina que la conducción del experimento fue conducido de una manera eficiente.

PRUEBA DE DUNCAN Y COMPARACION DE MEDIAS SEGÚN EL SEXO POR LA FORMULA Y DOSIS (S*F*D)

Tratamiento No	\bar{X}	Diferencias de medias.
HTD1	0,400	f
MTD1	0,450	f
MF1D1	0,675	e
HTD2	0,700	e
HF1D1	0,725	d





MTD2	0,725	d
HF2D1	0,825	c
MF2D1	0,850	c
MF1D2	1,075	b
HF1D2	1,100	b
HF2D2	1,450	a
MF2D2	1,475	a

Los tratamientos con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

La prueba de Duncan al 5% determino seis rangos (a, b, c, d, e, f). El tratamiento MF2D2 y HF2D2 participa del rango a esta en primer lugar con un peso promedio 1.475kg y 1.450kg, indicando que tiene mayor ganancia de peso, el tratamiento HF1D2 y MF1D2 están en segundo lugar por participar del rango b con una ganancia de peso de 1.100 kg y 1.075 kg. Los tratamientos MF2D1, HF2D1 están en tercer lugar por participar del rango c, los tratamientos MTD2 y HF1D1 están en cuarto lugar por participar del rango d, Los el tratamiento MF1D1 y HTD2 están en quinto lugar por participar del rango e y los tratamientos que están en último lugar son MTD1 y HTD1 por participar en rango f indicando que estos tratamientos son los que menos ganancia de peso obtuvieron.

PRUEBA DE DUNCAN Y COMPARACION DE MEDIAS SEGÚN LA DOSIS Y LA FORMULA (D*F).

Tratamiento No	\bar{X}	Diferencias de medias.
D1	15,700	b





D2	26,100	a
-----------	---------------	----------

Los tratamientos con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

Realizado la prueba de Duncan al 5 % se obtuvo 2 rangos (a, b).los tratamientos con la D2 obtuvieron mayor incremento de peso por lo tanto participa del rango a, teniendo a los tratamientos con la D1 en segundo lugar, participando del rango b.

PRUEBA DE DUNCAN Y COMPARACION DE MEDIAS SEGÚN LA FORMULA POR LA DOSIS (F*S).

Tratamiento	\bar{x}	Diferencias de medias.
No		
T	9,100	c
F1	14,3	b
F2	18,400	a

Los tratamientos con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

Realizado la prueba de Duncan al 5% se obtuvieron 3 rangos(a, b, c).El tratamiento F2 está en primer lugar por participar de el rango a es decir que se obtuvo mayor incremento de peso, el tratamiento F1 está en segundo lugar por participar del rango b y el tratamiento T esta en último lugar por participar del rango c.

CUADRO No 14. Consumo de concentrado en cuyes a los 60 días de tratamiento.





TRATAMIENTOS	REPETICIONES				%TRAT	⊗
	I	II	III	IV		
MF1D1	30,020	29,970	29,640	30,320	119,950	29,988
MF2D1	30,190	30,050	29,920	29,960	120,120	30,030
MTD1	15,460	14,240	15,480	14,170	59,350	14,838
HF1D1	30,000	30,110	30,070	30,060	120,240	30,060
HF2D1	30,130	30,290	30,130	30,150	120,700	30,175
HTD1	15,270	14,180	15,520	14,340	59,310	14,828
MF1D2	55,000	55,100	54,900	54,800	219,800	54,950
MF2D2	55,420	55,430	55,230	55,930	222,010	55,503
MTD2	28,600	26,380	28,430	26,240	109,650	27,413
HF1D2	55,350	54,960	54,980	55,200	220,490	55,123
HF2D2	55,800	55,500	55,570	55,720	222,590	55,648
HTD2	28,670	26,350	28,370	26,320	109,710	27,428
∑ Rep	429,910	422,560	428,240	423,210	1703,920	35,498

CUADRO No 15. Consumo de concentrado cuy/ kg a los 60 días.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				%TRAT	⊗
	I	II	III	IV		
MF1D1	1,201	1,199	1,186	1,213	4,798	1,200
MF2D1	1,208	1,202	1,197	1,198	4,805	1,201
MTD1	1,189	1,187	1,191	1,181	4,748	1,187
HF1D1	1,200	1,204	1,203	1,202	4,810	1,202
HF2D1	1,205	1,212	1,205	1,206	4,828	1,207
HTD1	1,175	1,182	1,194	1,195	4,745	1,186
MF1D2	2,200	2,204	2,196	2,192	8,792	2,198
MF2D2	2,217	2,217	2,209	2,237	8,880	2,220
MTD2	2,200	2,198	2,187	2,187	8,772	2,193
HF1D2	2,214	2,198	2,199	2,208	8,820	2,205
HF2D2	2,232	2,220	2,223	2,229	8,904	2,226
HTD2	2,205	2,196	2,182	2,193	8,777	2,194
∑ Rep	20,446	20,419	20,371	20,441	81,677	1,702



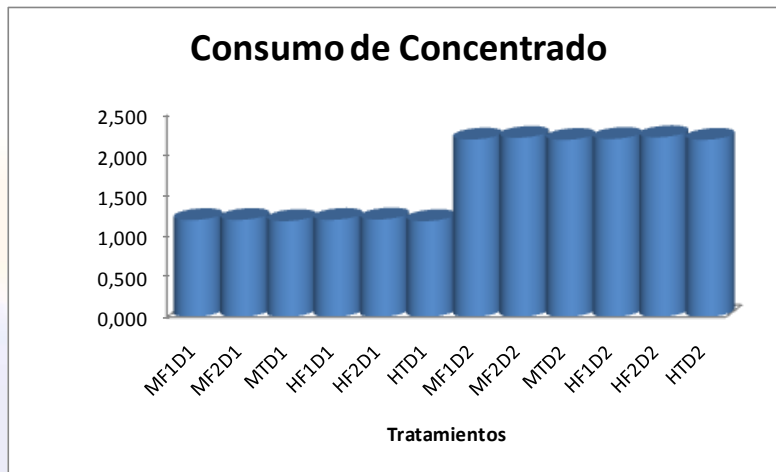


GRAFICO No 5. Consumo de concentrado a los 60 días.

CUADRO No 16. Consumo de concentrado cuy/kg a los 60 días según el sexo y la dosis.

DOSIS	SEXO		Σ DOSIS	x̄
	M	H		
F1D1	4,798	4,810	9,608	0,400
F2D1	4,805	4,828	9,633	0,401
TD1	4,748	4,745	9,493	0,396
F1D2	8,792	8,820	17,612	0,734
F2D2	8,880	8,904	17,784	0,741
TD2	8,772	8,777	17,549	0,731
Σ SEXO	40,8	40,883	81,677	
x̄	1,700	1,703	1,702	



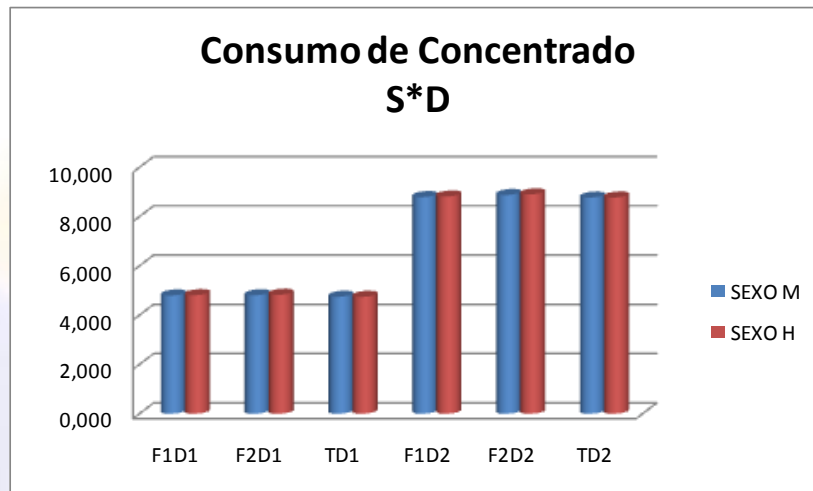


GRAFICO No 6. Consumo de concentrado según el sexo por la dosis.

CUADRO No 17. Consumo de concentrado cuy/kg a los 60 días según el dosis y la formula.

FORMULA	DOSIS		Σ FORMULAS
	D1	D2	
F1	9,608	17,612	27,219
F2	9,633	17,784	27,417
T	9,493	17,549	27,041
Σ DOSIS	28,733	52,944	81,677
\bar{X}	1,197	2,206	1,702



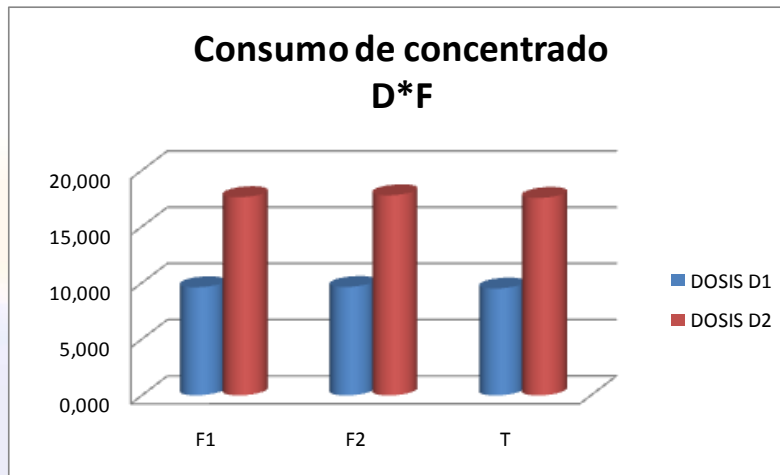


GRAFICO No 7. Consumo de concentrado según dosis por formula.

CUADRO No 18. Consumo de concentrado cuy/kg a los 60 días según la formula y el sexo.

SEXO	FORMULA			Σ SEXO
	F1	F2	T	
M	13,590	13,685	13,519	40,795
H	13,629	13,732	13,522	40,883
Σ FORMULA	27,219	27,417	27,041	81,677
\bar{x}	1,134	1,142	1,127	1,702

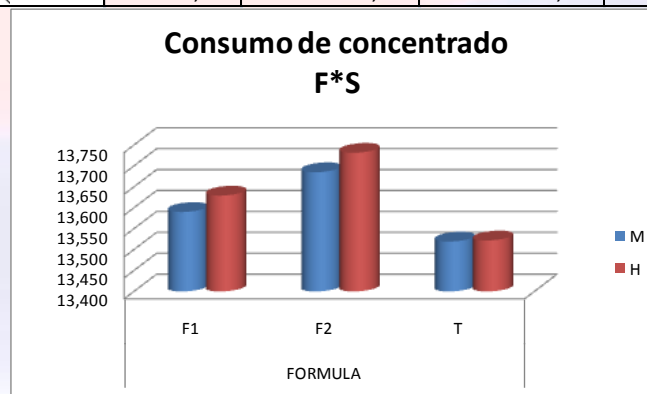


GRAFICO No 8. Consumo de concentrado según formula por sexo.





CALCULOS		
1.-FC=	$(\sum X \dots)^2 / rt =$	138,983
2.-SC.Tot=	$\sum(x1)^2 - F.C.=$	12,220
3.-SC. Trat=	$\sum(X1)^2/r -F.C. =$	12,218
3.a.-SC. Sexo =		0,000
3.b.- SC Dosis=		12,212
3.c- SC Formula=		-46,325
3.d.-SC S*D*F=		46,330
4.-SC Rep=	$\sum(X1)^2/t -FC =$	0,000
5.-SC.E.Exp=	$S.C(total)-S.C(Trat.)-SC(Rep)=$	0,002

CUADRO No 19. Análisis de Varianza (ADEVA) de los datos obtenidos en el experimento sobre el consumo de concentrado en cuyes

F de V	gl	SC	CM	Fcal	F. Tabular	
Total	$(t * r)-1=$	47	12,220		5%	1%
Tratamiento	$t-1=$	11	12,218	1,111	214,008	2,2 3,06
Sexo	$s-1=$	1				
Formulacion	$f-1=$	2				
Dosis	$d-1=$	1				
F * S		2	-46,325	-23,162	-4462,926	3,32 5,39
S * D		1	0,000	0,000	0,031	4,17 7,56
D * F		2	12,212	6,106	1176,529	3,32 5,39
S * F * D		2	46,330	23,165	4463,426	3,32 5,39
Repeticiones		3	0,019	0,006	1,224	2,92 4,51
E Exp.	$(t-1) (t-r)=$	33	0,171	0,005		
Coeficiente de Variacion (C.V)=		$\sqrt{C.M. del E. EXP} / \bar{X} * (100)=$			4,234%	

Realizado el ADEVA del consumo de alimento a los 60 días de tratamiento se obtuvieron valores no significativos para el factor F*S, y para el factor S*D por lo tanto aceptamos la hipótesis Ho es decir que F=S, y S=D. Se obtuvieron valores altamente significativo para el factor D*F, y para el factor S*F*D por lo tanto aceptamos la hipótesis Ha es decir que D≠F, y S≠F≠D. El CV de 4,234 % determina que la conducción del experimento fue conducido de una manera muy eficiente.





PRUEBA DE DUNCAN Y COMPARACION DE MEDIAS SEGÚN EL SEXO POR LA FORMULA Y LA DOSIS (S*F*D).

Tratamiento No	\bar{X}	Diferencias de medias.
HTD1	1,186	e
MTD1	1,187	e
MF1D1	1,200	d
MF2D1	1,201	d
HF1D1	1,202	d
HF2D1	1,207	c
MTD2	2,193	b
HTD2	2,194	b
MF1D2	2,198	b
HF1D2	2,198	b
MF2D2	2,220	a
HF2D2	2,220	a

Los tratamientos con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

La prueba de Duncan al 5% determino cinco rangos (a, b, c, d, e). El tratamiento HF2D2 y MF2D2 participa del rango a, está en primer lugar con un consumo de alimento de 2.220 kg , indicando que tiene mayor consumo de alimento, los tratamiento HF1D2, MF1D2, HTD2, HTD1 están en segundo lugar por participar del rango b, el tratamiento HF2D1 están en tercer lugar por participar del rango c, los tratamientos HF1D1, MF2DI y MF1D1 están en cuarto lugar por participar del rango d, Los el tratamiento MTDI y HTD1 están en quinto lugar por participar del rango e. indicando que es el tratamiento que menos consumo



de alimento obtuvo.

PRUEBA DE DUNCAN Y COMPARACION DE MEDIAS SEGÚN LA DOSIS POR LA FORMULA (D*F).

Tratamiento No	\bar{X}	Diferencias de medias.
D1	1,197	b
D2	2,206	a

Los tratamientos con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

Realizado la prueba de Duncan al 5% se obtuvieron 2 rangos (a, b) el mayor consumo de alimento de los tratamientos con la D2 fue el mejor participando del rango a, seguido de la D1 por participar del rango b.

PRUEBA DE DUNCAN Y COMPARACION DE MEDIAS SEGÚN LA FORMULA POR EL SEXO (F*S).

Tratamiento No	\bar{X}	Diferencias de medias
T	1,127	c
F1	1,134	b
F2	1,142	a

Los tratamientos con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

Realizado la prueba de Duncan al 5% se obtuvieron 3 rangos (a, b, c) el tratamiento F2 está en primer lugar por participar del rango a es decir que tuvo mayor consumo de alimento de 1,142kg, el tratamiento de F1 está en segundo lugar por participar del rango b, y el tratamiento de T esta en último lugar por participar en rango c es decir que obtuvo menor consumo de





alimento.

CUADRO No 20. Conversión alimenticia cuy/ kg a los 60 días.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				%TRAT	Σ
	I	II	III	IV		
MF1D1	1,334	1,713	1,976	2,426	7,448	1,862
MF2D1	1,510	1,336	1,330	1,498	5,673	1,418
MTD1	2,973	1,978	3,969	2,362	11,282	2,820
HF1D1	1,500	1,506	1,718	2,004	6,728	1,682
HF2D1	1,507	1,731	1,339	1,340	5,916	1,479
HTD1	2,349	1,969	2,985	2,988	10,291	2,573
MF1D2	1,571	2,755	1,830	2,436	8,592	2,148
MF2D2	1,583	1,848	1,227	1,491	6,150	1,537
MTD2	3,143	2,748	3,124	3,124	12,139	3,035
HF1D2	1,581	1,832	2,199	2,760	8,373	2,093
HF2D2	1,488	1,586	1,588	1,486	6,147	1,537
HTD2	3,151	3,137	3,118	3,133	12,538	3,135
Σ Rep	23,690	24,137	26,403	27,047	101,277	2,110

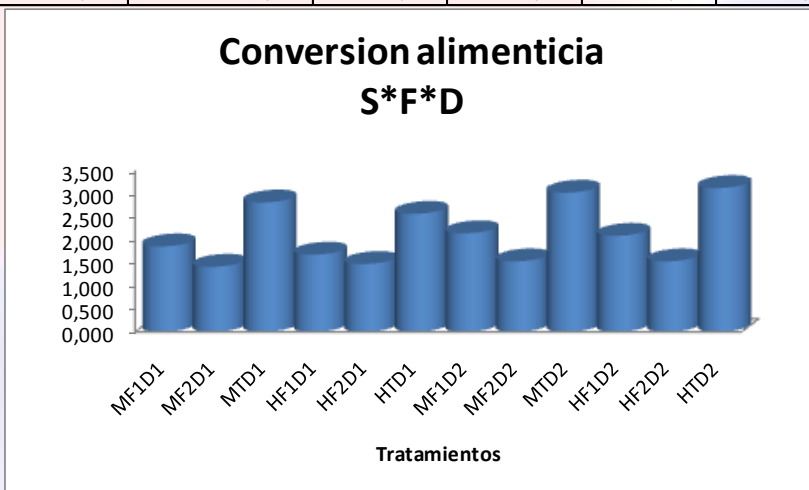


GRAFICO No 9. Conversión alimenticia en cuyes a los 60 días.

CUADRO No 21. Conversión alimenticia cuy/ kg a los 60 días según sexo por dosis.





DOSIS	SEXO		Σ DOSIS	x̄
	M	H		
F1D1	7,448	6,728	14,176	0,591
F2D1	5,673	5,916	11,589	0,483
TD1	11,282	10,291	21,573	0,899
F1D2	8,592	8,373	16,965	0,707
F2D2	6,150	6,147	12,297	0,512
TD2	12,139	12,538	24,677	1,028
Σ SEXO	51,3	49,993	101,277	
x̄	2,137	2,083	2,110	

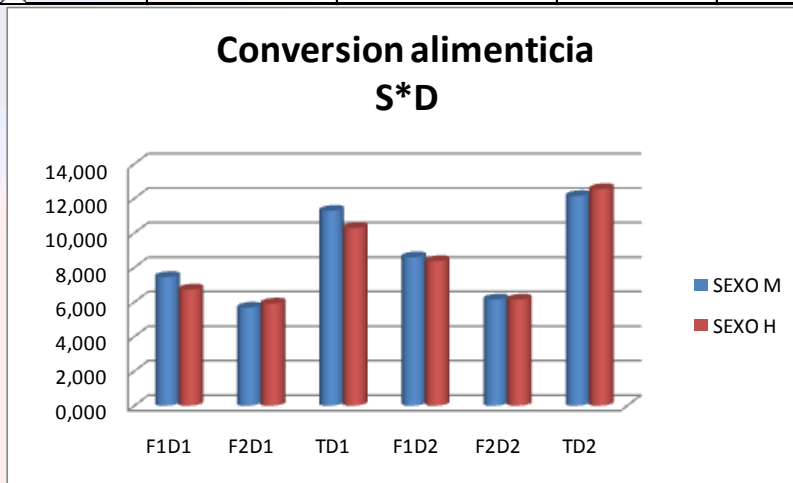


GRAFICO No 10. Conversión alimenticia en cuyes a los 60 días según sexo por dosis.

CUADRO No 22. Conversión alimenticia cuy/ kg a los 60 días según dosis por formula.

FORMULA	DOSIS		Σ FORMULAS
	D1	D2	
F1	14,176	16,965	31,141
F2	11,589	12,297	23,886
T	21,573	24,677	46,250
Σ DOSIS	47,338	53,939	101,277
x̄	1,972	2,247	2,110



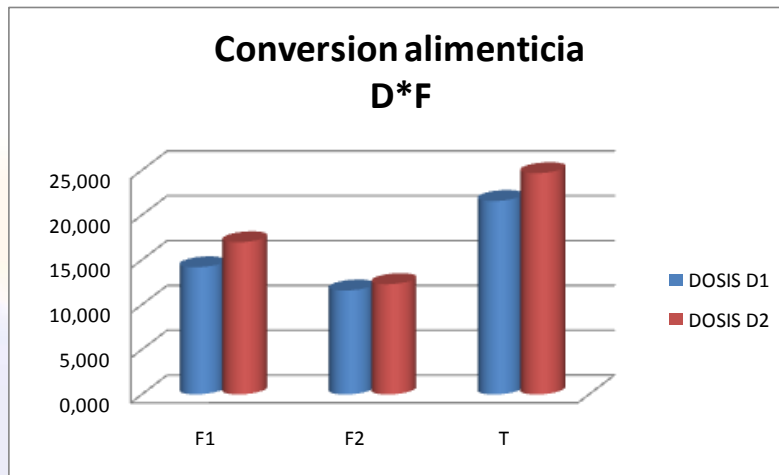


GRAFICO No 11. Conversión alimenticia en cuyes a los 60 días según dosis por formula.

CUADRO No23. Conversión alimenticia cuy/ kg a los 60 días según formula por sexo.

SEXO	FORMULA			Σ SEXO
	F1	F2	T	
M	16,040	11,823	136,946	164,810
H	15,100	36,370	129,030	180,500
Σ FORMULA	31,141	48,193	265,976	345,310
Σ	1,298	2,008	11,082	7,194

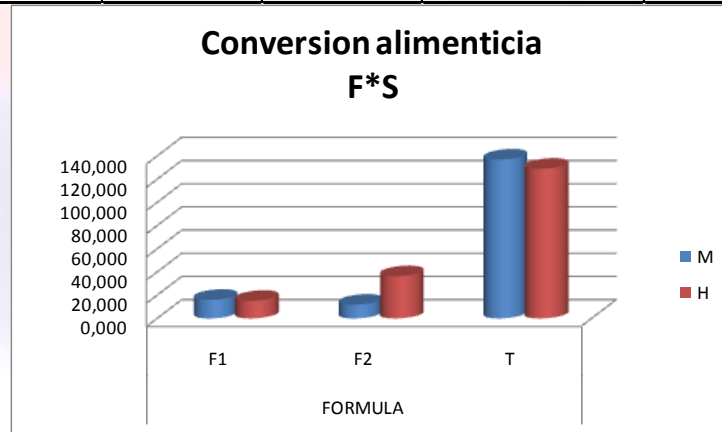


GRAFICO No 12. Conversión alimenticia en cuyes a los 60 días





formula por sexo.

CALCULOS		
1.-FC=	$(\sum X \dots)^2 / rt =$	213,688
2.-SC.Tot=	$\sum(x1)^2 - F.C.=$	23,552
3.-SC. Trat=	$\sum(X1)^2/r -F.C.$	17,612
3.a.-SC. Sexo =		0,035
3.b.- SC Dosis=		0,908
3.c- SC Formula=		2871,131
3.d.-SC S*D*F=		-2854,462
4.-SC Rep=	$\sum(X1)^2/t -FC =$	0,684
5.-SC.E.Exp=	$S.C(total)-S.C(Trat.)-SC(Rep)=$	5,256

CUADRO No 24. Análisis de Varianza (ADEVA) de los datos obtenidos en el experimento sobre conversión alimenticia en cuyes

F de V	gl	SC	CM	Fcal	F. Tabular	
Total	$(t * r) - 1 =$	47	23,552		5%	1%
Tratamiento	$t - 1 =$	11	17,612	1,601	308,496	2,2
Sexo	$s - 1 =$	1				
Formulacion	$f - 1 =$	2				
Dosis	$d - 1 =$	1				
F * S		2	-60,382	-30,191	-5817,180	3,32
S * D		1	0,035	0,035	6,683	4,17
D * F		2	0,908	0,454	87,452	3,32
S * F * D		2	77,051	38,526	7423,112	3,32
Repeticiones		3	0,684	0,228	43,945	2,92
E Exp.	$(t-1) (t-r) =$	33	0,171	0,005		
Coeficiente de Variacion (C.V)=		$\sqrt{(C.M. del E. EXP) / \bar{X}} * (100) =$			3,414 %	

Del ADEVA, se determino ninguna significación para factor F*S por lo tanto aceptamos la Ho es decir que F=S, se determino significativo para el factor S*D, una diferencia altamente significativa para el factor D*F y una diferencia altamente significativa para el factor S*F*D por lo tanto aceptamos la Ha es decir S≠D, D≠F, y S≠F≠D.

El CV de 3,414 % determina que la conducción del experimento





fué conducido de una manera muy eficiente.

PRUEBA DE DUNCAN Y COMPARACION DE MEDIAS SEGÚN EL SEXO POR LA FORMULA Y LA DOSIS (S*F*D).

Tratamiento No	\bar{X}	Diferencias
MF2D1	1,418	a
HF2D1	1,479	a
MF2D2	1,537	a
HF2D2	1,537	a
HF1D1	1,682	a
MF1D1	1,862	a
HF1D2	2,093	b
MF1D2	2,148	b
HTD1	2,573	b
MTD1	2,820	b
MTD2	3,035	c
HTD2	3,135	c

Los tratamientos con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

La prueba de Duncan al 5% determinó tres rangos (a, b, c). El tratamiento MF2D1, HF2D1, MF2D2, HF2D2, HF1D1 y MF1D1 participa del rango a y están en primer lugar indicando que obtuvieron mayor conversión alimenticia, los tratamientos HF1D2, MF1D2, HTD1 y MTD1 están en segundo lugar por participar del rango b, los tratamientos MTD2 y HTD2 están en último lugar por participar del rango c indicando que obtuvieron menor conversión alimenticia.

PRUEBA DE DUNCAN Y COMPARACION DE MEDIAS SEGÚN LA DOSIS POR LA FORMULA (D*F).

Tratamiento No	\bar{X}	Diferencias de medias
D1	1,972	a
D2	2,247	b

Los tratamientos con distintas letras son estadísticamente





diferentes al 5%.

Realizado la prueba de Duncan al 5% se obtuvieron 2 rangos (a, b) el tratamiento D1 está en primer lugar por participar del rango a, indicando que tuvo mayor conversión alimenticia y el tratamiento D2 que participa del rango b, obtuvo menor conversión alimenticia.

PRUEBA DE DUNCAN Y COMPARACION DE MEDIAS SEGÚN LA FORMULA POR EL SEXO (F*S).

Tratamiento No	\bar{X}	Diferencias de medias
F2	0,995	a
F1	1,298	b
T	1,927	c

Los tratamientos con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

Realizado la prueba de Duncan al 5% se obtuvieron 3 rangos (a, b, c) el tratamiento F2 está en primer lugar por participar del rango a es decir que tuvo mayor conversión alimenticia, el tratamiento F1 está en segundo lugar por participar del rango b, y el tratamiento T está en último lugar por participar del rango c es decir que tuvo menor conversión alimenticia.

ANÁLISIS ECONÓMICO

Para realizar este análisis se tomo en cuenta el precio al momento de preparar los concentrados, este monto se procedió a sacar el rubro por Kg siendo los siguientes valores:

**Tratamiento
Costo / kg**





F1/10%	0,56
F1/50%	0,56
F2/10%	0,59
F2/50%	0,59
T/10%	0,53
T /50%	0,53
total	

Al registrar el alimento consumido y el precio por cada tratamiento, al final de la investigación, se tiene los siguientes valores

tratamientos	Alim cons /kg	valor por trat
F1/10%	240,19	134,5064
F1/50%	413,51	231,5656
F2/10%	240,82	142,0838
F2/50%	444,6	262,314
T/10%	238,14	126,2142
T /50%	437,85	232,0605
total	2015,11	1128,7445

De estos datos se puede decirse que el T10% con \$126,21 es el que menos dinero se invertido en el consumo de alimento. Luego tenemos los tratamientos Fi 10% con \$134.50; F2 10% con \$ 142.08; F1 50% con \$262.31; T 50% con \$232.06; y F2





50% con \$248.97, es decir el incremento se relaciona al porcentaje administrado y el costo de la materia prima.

V. CONCLUSIONES

1. Ganancia de peso durante la investigación.

a. Ganancia de peso utilizando la dosis 2 al 50%.

Se obtuvo mejores ganancias de peso con la fórmula 2 a base de maíz en el cual obtuvimos un peso promedio de 1,475 kg para machos y 1,450 kg para hembras y en segundo lugar tenemos la fórmula 1a base de trigo con un peso promedio de 1,100 kg para hembras y 1.075 kg para machos y como menor incremento de peso tenemos a la fórmula testigo a base de cebada con un peso promedio de 0,725 kg para machos y 0,700 para hembras.

b. Ganancia de peso utilizando la dosis 1 al 10%.

Se obtuvo mejores ganancias de peso con la ración a base de maíz en el cual obtuvimos un peso promedio de 0,850 kg para machos y 0,825 kg para hembras y en segundo lugar tenemos la ración a base de trigo con un peso promedio de 0,725 kg para hembras y 0,675 kg para machos y como menor incremento de peso tenemos a la fórmula testigo a base de cebada con un peso promedio de 0,450 kg para machos y 0,400 kg para hembras.

2. Consumo de concentrado durante la investigación.

a) Consumo de concentrado utilizando la dosis 2 al 50%.

Se obtuvo mejor consumo de concentrado con la fórmula 2 a base de maíz en el cual obtuvimos un consumo promedio de 2.220 kg tanto para machos como para hembras y en segundo lugar tenemos la fórmula 1a base de trigo con un consumo promedio de 2,198 kg tanto para hembras como para machos y como menor consumo de concentrado tenemos a la fórmula





testigo a base de cebada con un consumo promedio de 2,194 kg para hembras y 2,193 para machos.

a) Consumo de concentrado utilizando la dosis 1 al 10%.

Se obtuvo mejor consumo de concentrado con la fórmula 2 a base de maíz en el cual obtuvimos un consumo promedio de 1,207 kg tanto para hembras como para machos y en segundo lugar tenemos la fórmula 1a base de trigo con un consumo promedio de 1.202 kg tanto para hembras como para machos y como menor consumo de concentrado tenemos a la fórmula testigo a base de cebada con un consumo promedio de 1,186 kg para hembras como para machos.

7. Conversión alimenticia durante la investigación.

Se obtuvo mayor conversión alimenticia con la fórmula 2 a base de maíz con una conversión de 1,418 kg para hembras y 1,479 kg para machos utilizando la dosis al 10% y 1,537 kg tanto para machos como para hembras utilizando la dosis al 50% al igual que la fórmula 1 a base de trigo con una conversión de 1,682 kg para hembras y 1,862 kg para machos utilizando la dosis al 10% y como menor conversión alimenticia tenemos la fórmula testigo a base de cebada con una conversión de 3,135 kg para hembras y 3,035kg para machos.

VI. RECOMENDACIONES

- 1) Utilizar la formula 2 (F2) porque se obtuvieron mejores resultados.
- 2) Según los resultados obtenidos se recomienda utilizar del 15 al 20% de concentrado.
- 3) Se recomienda suministrar entre 45-50 gr de concentrado mas 111 gramos de forraje por animal y por día en una alimentación mixta y así obtener un menor tiempo de saca.





4) Una de las alternativas que recomendamos para evitar desperdicios es procesar los concentrados en forma de pellets.

VII. RESUMEN

EL presente trabajo de investigación titulado “Determinación de la ganancia de peso en cuyes (*Cavia porcellus*), con dos tipos de alimento balanceado”, realizado en las parroquias Chontamarca, Suscal, Zhud, Ingapirca y San Rafael del Cantón Cañar, Provincia Cañar de la República del Ecuador; cuyo aspecto práctico se llevo a cabo en un periodo comprendido entre el 4 febrero del 2010 al 4 de abril del 2010. Este estudio tuvo como objetivo determinar la eficiencia de dos tipos de alimento concentrado comparada con una fórmula concentrada comercial que servia de testigo; en relación a ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y costo, se utilizaron las siguientes variables (sexo, formula, dosis). Sexo (Machos, Hembras), Fórmulas: la fórmula 1 (a base de trigo), fórmula 2 (a base de maíz) y la fórmula testigo (a base de cebada), Dosis (D1=22gr (10%), D2=110gr (50%)). Para el efecto se seleccionaron 1000 cuyes tipo1 los cuales fueron distribuidas de la siguiente manera. En la parroquia de Chontamarca 100 cuyes, 50 hembras y 50 machos de los cuales en 25 hembras y en 25 machos se utilizo la fórmula 1 a base de trigo con la D1 (22gr) y en 25 hembras y 25 machos se utilizo igualmente la fórmula 1 a base de trigo con la D2 (110gr), en la parroquia Suscal 100 cuyes, en la parroquia de Zhud 100 cuyes, en la parroquia de Ingapirca 100 cuyes los cuales fueron distribuidos de la misma manera y con la misma fórmula e igual dosificación que en la parroquia Chontamarca. En el sector San Rafael se utilizaron 400 cuyes, 200 hembras y 200 machos de los cuales en 100





hembras y en 100 machos se utilizo la fórmula 2 a base de maíz con la D1 (22gr) y en 100 hembras y 100 machos igualmente la fórmula 2 a base de maíz con la D2 (110gr). Del mismo sector San Rafael se utilizaron 200 cuyes 100 hembras y 100 machos para la fórmula testigo a base de cebada con la D1 y D2. Para esta investigación se utilizo el Diseño de bloques al azar en arreglo trifactorial ($2 \times 3 \times 2$), es decir 2 sexos, 3 formulas y 2 dosis. Analizando los resultados se obtuvo las siguientes conclusiones: que el tratamiento a base de maíz con una dosis del 50% tanto como para hembras como para machos obtuvo mejor incremento de peso con un peso promedio de 1,475 Kg y 1.450 Kg., igualmente este tratamiento obtuvo mayor consumo de concentrado tanto para hembras como para machos con un promedio de 2.220 Kg. y se obtuvo mayor conversión alimenticia con el tratamiento a base de maíz con la D1 y la D2 tanto en hembras como en machos y el tratamiento a base de trigo con la D1 tanto en hembras como en machos al final del tratamiento. En relación al sexo no hay diferencia tanto en ganancia de peso, consumo de balanceado y conversión alimenticia. El tratamiento a base de cebada con la D1 es el que menos dinero se invertido en el consumo de alimento.

VIII. SUMMARY

This paper titled "Determining the weight gain in guinea pigs (*Cavia porcellus*), with two types of balanced diet," held in parishes Chontamarca, Suscal, Zhud, Ingapirca and San Rafael del Canton Canar, Canar Province of Republic of Ecuador, whose practical side was carried out in a period from February 4, 2010 to April 4, 2010. This study aimed to determine the efficiency of two types of concentrate compared with a commercial concentrated





formula Serbia's witness, in relation to weight gain, feed intake, feed conversion and cost, we used the following variables (sex, formula , dose). Sex (male, female), Formulas: Formula 1 (made from wheat), Formula 2 (a corn) and the control formula (made from barley), dose (D1 = 22gr (10%), D2 = 110gr (50%)). For this purpose guinea pigs were selected type1 1000 which were distributed as follows. In the parish of Chontamarca 100 guinea pigs, 50 females and 50 males of which in 25 females and 25 males use the formula 1 from wheat with the D1 (22gr) and 25 females and 25 males also use the formula 1 based on wheat with the D2 (110gr), in the parish Suscal 100 guinea pigs, in the parish of Zhud 100 guinea pigs, in the parish of Ingapirca 100 guinea pigs which were distributed in the same manner and with the same formula and dosage as Chontamarca in the parish. In the San Rafael area 400 guinea pigs were used, 200 females and 200 males of which in 100 females and 100 males was used formula 2 to corn with the D1 (22gr) and 100 females and 100 males also the formula 2 to corn with the D2 (110gr). San Rafael in the same area 200 guinea pigs were used 100 females and 100 males for control formula based on barley with the D1 and D2. For this investigation we used the block design in a randomized three-factor ($2 * 3 * 2$), ie 2 genders, 3 and 2 dose formulations. Analyzing the results obtained the following conclusions: that the corn-based treatment with a dose as much as 50% for females and for males achieved better weight gain with an average weight of 1.475 kg and 1,450 kg, this treatment also obtained greater concentrate intake for both females and males with an average of 2,220 kg and better food conversion was obtained with corn-based treatment with the D1 and D2 in





both females and males and treatment with wheat D1 in both females and males at the end of treatment. In relation to sex so there is no difference in weight gain, balanced intake and feed conversion. The barley-based treatment with the D1 is that less money is spent on food consumption.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. **Burzi F.** Perucuy especialistas en cuyes. Alimentación I: Requerimientos del cuy.2004. Disponible en: URL: <http://www.perucuy.com/site/modules.php?name=News&file=article&sid=15>. Consultado Mayo 25, 2010.
2. **Cedeño A, Jaramillo A.** Estudio y evaluación de dietas alimenticias en cuyes (*Cavia porcellus*) durante el periodo de crecimiento y engorde. [Tesis de grado]. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 1983.
3. **Chauca L.** Deposito de documentos de la FAO. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). 1997. Disponible en: URL: <http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s01.htm>. Consultado Mayo 18, 2010.
4. **Cotter G.** Foyel maccotas. Los Cobayos en cautiverio. 2008. Disponible en: URL: http://www.foyel.com/cartillas/27/los_cobayos_en_cautiverio.html Consultado Mayo 10, 2010.
- 5 **Cruz N.** Nutrición y alimentación. Importancia del agua. Disponible en: URL: http://www.agrolalibertad.gob.pe/documentos/info_tecnica/ite Consultado diciembre 10 ,2010.
6. **Cuencarural.** Informacion agropecuaria al instante.





Alimentación de conejos y cuyes. 2008. Disponible en: URL: <http://www.cuencarural.com/granja/cunicultura/65189-alimentacion-de-conejos-y-cuyes/>

Consultado Mayo 28, 2010.

7. Esquivel J. Criemos Cuyes. Cuenca Ecuador. 1994.

Impresión Instituto de

Investigaciones Sociales IDIS. p. 36, 65, 66, 67, 68, 69, 70. 75.

8. Gonzalo A.C. Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires. – Argentina. El cobayo – alimentación. Buenos Aires – Argentina 2010 Internet. <http://www.foyel.com/cartillas/27/el_cobayo_-_alimentacion.html> (Consultado 10/05/10)

9. González. G. Métodos estadísticos y principios de diseños experimentales. Segunda edición. Editorial universitaria, Quito-Ecuador. 1985. p. 191- 192-193-194.

10. Herver P. Sistemas de Crianza de Cuyes a Familiar-Comercial en el Sector Rural. Nutrición y alimentación. Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University. Provo, Utah, USA. 2002. Disponible en:

URL: <http://bensoninstitute.org/Publication/Thesis/SP/cuyecuador.pdf>.

Consultado Mayo 10, 2010.

11. Lilian D. Animales en producción. Los aminoácidos en la nutrición. 2010. Disponible en: URL: http://mundopecuario.com/tema67/proteinas_nutricion_animal/aminoacidos-424.html.

Consultado Mayo 24, 2010.

12. Martínez O, Muños W. “Niveles de proteína en el crecimiento de engorde de cobayos” (*cavia porcellus*). [Tesis de grado].





Quito, Ecuador: Universidad Central de Quito. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 1988.

13. Mejía N, Machuca N. Estudio de Niveles de Azufre (S), en Raciones para Engorde de Cuyes. [Tesis de grado]. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2004 – 2005.

14. Maldonado L. Determinación de Niveles de Nitrógeno no Proteico (NNP- Urea) en Cuyes Machos para Engorde. [Tesis de grado]. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2005.

15. Maldonado I, Portillo B. Diplomado a distancia en fauna silvestre. México DF: Editorial: CEAMEVET Corporación educativa; 2005. p. 20-42. (Fauna silvestre; vol 2).

16. Revollo K. Documento guía para productores. Aparato digestivo del cuy. 1995. Disponible en: URL:<http://www.ums.edu.bo/epubs/etexts/downloads/37c.pdf>.

Consultado Diciembre 8, 2010.

17. Rico E, Rivas. C. Manual sobre el manejo de cuyes. Sistemas de alimentación. 2003. Disponible en: URL:http://www.bensoninstitute.org/visits/register_visit.asp?pdf.

Consultado Diciembre 8, 2010.

18. Rincón del vago. Aminoácidos esenciales. Lista de aminoácidos esenciales y no esenciales y función de cada uno de ellos. 2010. Disponible en:

URL:http://html.rincondelvago.com/aminoacido_esenciales.html.

Consultado Julio 15, 2010.

19. Villota M. Perfectibilidad de la producción, industrialización y





comercialización de la carne del cuy (*Cavia porcellus*) en la zona de Pifo, provincia de Pichincha. [Tesis de grado]. Quito, Ecuador: Universidad de San Francisco de Quito. 2004.

20. Vergara R. J. Programa de Investigación y Proyección Social de Alimentos. Facultad de Zootecnia-Universidad Agraria la Molina, Lima- Perú. XXXI Reunión Científica Anual de Asociación Peruana de Producción Animal APPA 2008. Avances en nutrición y alimentación en cuyes Lima- peru. 2008.

21. Wikipedia. La Enciclopedia libre. Artículo. *Cavia porcellus*. 2010. Disponible en: URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Cavia_porcellus
Consultado Mayo 18, 2010.