

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO  
VETERINARIO ZOOTECNISTA.

**TEMA:**

**UTILIZACIÓN DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA PLUS TRI –  
FORMULA EN TRES DOSIS EN CUYES HEMBRAS GESTANTES EN  
LA GRANJA PRODUCUY- SALCEDO- COTOPAXI**

**POSTULANTE**

PAULINA ELIZABETH FAJARDO CHICAIZA

**DIRECTORA:**

Dra. PATRICIA MARCELA ANDRADE AULESTIA

**LATACUNGA – ECUADOR**

**2011**

## **AUTORÍA**

La responsabilidad del contenido de la investigación, el análisis realizado, las conclusiones y recomendaciones de la presente tesis pertenece única y exclusivamente a la autora: PAULINA ELIZABETH FAJARDO CHICAIZA

-----  
PAULINA ELIZABETH FAJARDO CHICAIZA

## **CERTIFICACION**

Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Directora de Tesis con el Tema **“UTILIZACIÓN DEL FACTOR DETRANSFERENCIA PLUS TRI – FORMULA EN TRES DOSIS EN CUYES HEMBRAS GESTANTES EN LA GRANJA PRODUCUY- SALCEDO- COTOPAXI”**

Propuesto por la alumna Paulina Elizabeth Fajardo Chicaiza, presento el **Aval Correspondiente** al presente trabajo.

Atentamente

-----

Dra. Andrade Aulestia Patricia Marcela.

Directora de Tesis.

**“UTILIZACIÓN DEL FACTOR DETRANSFERENCIA PLUS TRI –  
FORMULA EN TRES DOSIS EN CUYES HEMBRAS GESTANTES EN LA  
GRANJA PRODUCUY- SALCEDO- COTOPAXI”**

**APROBADO POR:**

Dr. Enrique Estupiñan  
Presidente

-----

Dr. Víctor Pallango  
Miembro Opositor

-----

Dra. Xavier Quishpe  
Miembro de Tribunal

-----

Dra. Luz Criollo  
Tribunal Externo

-----

## *AGRADECIMIENTO*

*Agradezco a Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.*

*A mis padres quienes han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante buscando siempre el mejor camino.*

*A mis hermanas Albíta y Dianita gracias por la compañía y el apoyo que me brindan. Se que cuento con ustedes siempre.*

*A la Universidad Técnica de Cotopaxí, a la Carrera de Medicina Veterinaria*

*A todos mis profesores no solo de la carrera sino de toda la vida, mil gracias porque de alguna manera forman parte de lo que ahora soy.*

*A la Dra. Marcela Andrade Directora de Tesis por sus conocimientos enseñados y compartidos para mi desarrollo profesional.*

*A todos mis Amigos sin excluir a ninguno gracias por todos los momentos que hemos pasado juntos y por que han estado conmigo siempre compartiendo los buenos y difíciles momentos.*

## **DEDICATORIA**

*A mis Padres Yolanda y Segundo con mucho amor y cariño les dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la culminación de esta tesis.*

*Este trabajo va dedicado a mis queridas hermanas Albita y Dianita porque con ellas he compartido mis alegrías y tristezas gracias por estar conmigo apoyándome recuerden que siempre serán lo más importante en mi vida las quiero mucho*

*A mis abuelitos Chaviquita y Antoñito les dedico este trabajo por encomendarme siempre con Dios para que saliera adelante y cumplir uno de mis sueños. Yo sé que sus oraciones fueron escuchadas.*

**PAULINA ELIZABETH FAJARDO CHICAIZA**

# ÍNDICE

## CAPÍTULO I

### REVISION DE LITERATURA

<b>1.1</b> Generalidades .....	1
<b>1.2</b> Instalaciones para la crianza de cuyes .....	2
<b>1.3</b> Descripción morfológica del cuy .....	3
<b>a.</b> Cabeza .....	3
<b>b.</b> Boca .....	4
<b>c.</b> Cuello .....	4
<b>d.</b> Cuerpo .....	4
<b>e.</b> Pecho .....	4
<b>f.</b> Extremidades anteriores .....	4
<b>g.</b> Extremidades posteriores .....	4
<b>1.4</b> Descripción taxonómica .....	5
<b>1.5</b> Características productivas y reproductivas .....	5
<b>1.5.1</b> Aparato reproductor de la hembra .....	6
<b>1.5.2</b> Aparato reproductor del macho .....	6
<b>1.6</b> Parámetros reproductivos .....	7
<b>1.6.1</b> Pubertad .....	7
<b>1.6.2</b> Ciclo estral .....	7
<b>1.6.3</b> Ovulación .....	8
<b>1.6.4</b> Copula .....	8
<b>1.6.5</b> Empadre .....	9
<b>1.6.6</b> Gestación .....	10
<b>1.6.7</b> Parición .....	11
<b>1.6.8</b> Lactancia y destete .....	13
<b>1.7.</b> Sistemas de empadre .....	14
<b>a.</b> Empadre continuo o postpartum .....	15
<b>b.</b> Empadre semi intensivo o post-destete .....	15

<b>1.8</b> Problemas de distocia en el parto .....	16
<b>1.9</b> Composición de la leche de cuy .....	16
<b>1.10</b> Alimentación del cuy .....	17
<b>a.</b> Alimentación con forraje .....	17
<b>b.</b> Alimentación mixta .....	18
<b>c.</b> Alimentación con balanceados más agua y vitamina C .....	18
<b>1.10.1</b> Principales forrajes utilizados en la alimentación de cuyes ....	19
<b>a.</b> Alfalfa – ( <i>Medicago sativa</i> ) .....	19
<b>b.</b> Cebada –( <i>Hordeum vulgare</i> ) .....	20
<b>c.</b> Maíz ( <i>Zea mays</i> ) .....	22
<b>1.10.2</b> Requerimientos de minerales .....	22
<b>a.</b> Calcio .....	23
<b>b.</b> Fosforo .....	23
<b>c.</b> Magnesio .....	24
<b>d.</b> Potasio .....	24
<b>e.</b> Manganeso .....	24
<b>1.10.3</b> Requerimientos de vitaminas .....	25
<b>a.</b> Vitamina A .....	25
<b>b.</b> Vitamina B1 (Tiamina) .....	26
<b>c.</b> Vitamina B2 (Riboflavina) .....	26
<b>d.</b> Vitamina B6 (Piridoxina) .....	27
<b>e.</b> Vitamina B12 (Cobalamina) .....	28
<b>f.</b> Vitamina D .....	28
<b>g.</b> Vitamina E .....	28
<b>h.</b> Vitamina k .....	29
<b>i.</b> Vitamina C o Ácido ascórbico .....	29
<b>1.11.</b> Anatomía digestiva del cuy .....	31
<b>1.11.1.</b> Boca .....	31
<b>1.11.2</b> Esófago .....	31
<b>1.11.3.</b> Estomago .....	32
<b>1.11.4</b> Intestino delgado .....	32
<b>1.11.5</b> Páncreas .....	32

<b>1.11.5</b> Hígado .....	33
<b>1.11.7</b> Vesícula biliar .....	33
<b>1.11.8</b> Ciego .....	33
<b>1.11.9</b> Colon .....	33
<b>1.11.10</b> Recto .....	34
<b>1.11.11</b> Ano .....	34
<b>1.11.12</b> Aprehensión de los alimentos .....	34
<b>1.11.13</b> Masticación de los alimentos .....	34
<b>1.11.14</b> Salivación de los alimentos .....	35
<b>1.11.14.1</b> Composiciones y funciones de la saliva .....	35
<b>1.11.14.2</b> Funciones de la saliva .....	35
<b>1.11.15</b> Deglución .....	35
<b>1.11.16</b> Digestión cecal .....	36
<b>1.11.17</b> Colon proximal .....	36
<b>1.11.18</b> Colon distal .....	36
<b>1.11.19</b> Cecotrofia .....	37
<b>1.12</b> Fisiología digestiva .....	37
<b>1.13.</b> Manejo sanitario .....	39
<b>1.13.1.</b> Rutina diaria .....	39
<b>1.13.2</b> Rutina mensual .....	40
<b>1.13.3</b> Rutina anual .....	40
<b>1.14.</b> Factores de transferencia en animales .....	41
<b>1.14.1</b> Historia .....	42
<b>1.14.2</b> Características de los factores de transferencia .....	43
<b>1.14.3</b> Beneficios .....	43
<b>1.15.</b> Pruebas inmunológicas en factores de transferencia .....	43
<b>1.16.</b> Función de los factores de transferencia .....	45
<b>1.17.</b> Transfer factor plus tri-fórmula .....	45
<b>1.17.1.</b> Composición .....	46
<b>1.18.</b> Marco conceptual .....	47

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

2.1 Características del área del experimento .....	49
2.1.2 Ubicación del ensayo .....	49
2.1.2 Situación geográfica y climática .....	49
2.2 Materiales .....	50
2.2.1 Materia prima .....	50
2.2.2 Material experimental .....	50
2.2.3. Materiales de Campo .....	50
2.2.4. Materiales de oficina .....	51
2.3. Métodos.....	51
2.3.1 Tipo de estudio .....	51
2.3.2 Diseño Experimental .....	52
2.3.3 Unidad Experimental .....	53
2.3.4 Duración del experimento.....	53
2.4 Manejo del Ensayo.....	54
2.4.1 Preparación del galpón .....	54
2.4.2 Distribución de las unidades experimentales.....	55
2.4.3. Suministro de alimento .....	55
2.4.4. Pesaje .....	56
2.4.5. Registros .....	56
2.5 Determinación de las Variables.....	57
2.5.1 Ganancia de peso- madres.....	57
2.5.2 Numero de crías.....	57
2.5.3 Peso de las crías.....	57
2.5.4 Porcentaje de mortalidad en madres y crías.....	58
2.5.5 Porcentaje de morbilidad en madres y crías.....	58

## **CAPÍTULO III**

### **3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

<b>3.1</b> Variable de peso de las unidades experimentales.....	59
<b>3.2</b> Variable del número de crías nacidas durante el ensayo.....	67
<b>3.3</b> Variable de mortalidad representada en porcentaje .....	69

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 1.</b> Descripción Taxonómica del Cuy.....	5
<b>CUADRO 2.</b> Cantidad de alimento por categorías.....	19
<b>CUADRO 3.</b> Composición Nutricional de la alfalfa.....	20
<b>CUADRO 4.</b> Coeficiente de Digestibilidad.....	21
<b>CUADRO 5.</b> Requerimientos nutricionales del cuy .....	31

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b> Esquema de Adeva.....	52
<b>TABLA 2.</b> Esquema de Tratamientos.....	53
<b>TABLA 3.</b> Peso inicial de las madres.....	59
<b>TABLA 4.</b> Adeva peso inicial de las madres.....	59
<b>TABLA 5.</b> Peso final de las madres.....	60
<b>TABLA 6.</b> Adeva peso final de las madres.....	61
<b>TABLA 7.</b> Incremento de peso en madres.....	63
<b>TABLA 8.</b> Adeva incremento de peso de las madres.....	63
<b>TABLA 9.</b> Peso (G) de crías al nacimiento.....	64
<b>TABLA 10.</b> Adeva peso de crías al nacimiento.....	65
<b>TABLA 11.</b> Número de crías.....	67
<b>TABLA 12.</b> Adeva número de crías.....	67
<b>TABLA 13.</b> Mortalidad de Madres.....	69
<b>TABLA 14.</b> Mortalidad de crías.....	70

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1.</b> Peso inicial de las madres.....	60
<b>GRÁFICO 2.</b> Peso final de las madres.....	62
<b>GRÁFICO 3.</b> Incremento de peso en madres.....	64
<b>GRÁFICO 4.</b> Peso de las crías.....	66
<b>GRÁFICO 5.</b> Número de crías.....	68
<b>GRÁFICO 6.</b> Mortalidad de las madres.....	69
<b>GRÁFICO 7.</b> Mortalidad de las crías.....	70

## INDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO 1.</b> Distribución de unidades experimentales.....	78
<b>ANEXO 2.</b> Ejecución del Empadre.....	78
<b>ANEXO 3.</b> Suministro del factor de transferencia.....	79
<b>ANEXO 4.</b> Suministro de alimento diario.....	80
<b>ANEXO 5.</b> Observación y registro de partos.....	81
<b>ANEXO 6.</b> Pesaje de las crías.....	82
<b>ANEXO 7.</b> Total de Crías Nacidas.....	83
<b>ANEXO 8.</b> Mortalidad en madres .....	84
<b>ANEXO 9.</b> Mortalidad en crías .....	85
<b>ANEXO 10.</b> Peso Inicial- Madres.....	86
<b>ANEXO 11.</b> Peso Final- Madres.....	87
<b>ANEXO 12.</b> Peso de las crías al nacimiento.....	88

## RESUMEN

En el primer capítulo de esta tesis dentro de la revisión literaria se indican los aspectos importantes al momento de iniciar una adecuada crianza de cuyes. El presente trabajo investigativo está basado en conocimientos prácticos y teóricos estableciendo así el manejo y crianza de los cuyes puesto que es importante conocer profundamente sus características morfológicas, fisiológicas, reproductivas, hábitos alimenticios, etc., permitiendo de esta manera que el productor conozca el manejo correcto de los animales, satisfaciendo las necesidades tanto del productor como del consumidor.

Este ensayo se realizó en la etapa reproductiva utilizando el factor de transferencia plus tri formula en cuyes hembras gestantes para determinar los siguientes objetivos: Incremento de peso en madres, Numero de crías nacidas, Peso de las crías al nacimiento, Porcentaje de mortalidad en madres y crías,

En la parte correspondiente al capítulo 2 se abordan temas relacionados con los materiales y métodos, esta investigación se realizó en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Salcedo Granja Producción utilizando 120 cuyes hembras distribuidas en cuatro tratamientos y tres repeticiones, las dietas utilizadas fueron: t1 (forraje +balanceado) t2 (forraje +balanceado+5gr de Factor de Transferencia ) t3 (forraje +balanceado+10gr de Factor de Transferencia) t4 (forraje +balanceado+15gr de Factor de Transferencia).

Por último el capítulo 3 está dedicado al análisis y discusión de los resultados de cada una de las variables. Las variables evaluadas fueron muy satisfactorias ya que el peso de los gazapos al nacimiento en el tratamiento 4 (balanceado + forraje+ 15gr de F T ) nos indica un promedio por cría de 185.20gr demostrando así que el factor de transferencia da buenos resultados ya que el tratamiento 1( balanceado + forraje) única mente nos da un promedio de 115.37gr por cría .

El porcentaje de mortalidad de crías en el testigo (balanceado + forraje) es mayor en comparación con los otros tratamientos 9.4 % ya que las crías nacidas eran

pequeñas, débiles y no consumían el alimento adecuadamente razón por la cual eran aplastadas y morían.

En la presente investigación en cuanto al incremento de peso en madres el tratamiento 4 (balanceado + forraje+ 15gr de Factor de Transferencia ) alcanzó el mayor incremento de peso con 138.90gr mientras que el tratamiento 2 obtuvo únicamente un incremento de 20.90 gr determinando así que en este grupo de animales no existió buena adaptación al factor de transferencia.

En conclusión el factor de transferencia ha dado muy buenos resultados en la etapa reproductiva en dosis de 10 y 15gr ya que el exceso puede producir problemas en el parto e incluso la muerte de los animales debido a que las crías pueden ser demasiado grandes.

Se recomienda utilizar este factor de transferencia en la etapa de engorde ya que se podría obtener mejor conversión alimenticia y ganancia de peso a corto tiempo ya que el factor de transferencia eleva el sistema inmunitario de los animales evitando así que los animales se enfermen fácilmente.

## SUMMARY

The chapter one in this investigation contain the literature review shows the important aspects when starting a proper breeding of Guinea Pigs. This investigative work is based on practical and theoretical knowledge thus establishing the management and breeding of the Guinea Pigs since that it is deeply important to know its morphological, physiological and reproductive characteristics, habits, etc., allowing in this way the producer to know the proper handling of animals, satisfying both the producer and consumer needs.

This trial took place in the reproductive stage using the transfer factor plus tri formulated in Guinea Pigs pregnant females to determine the following objectives: increase in weight in mothers, number of pups born, baby birth weight, percentage of mortality in mothers and offspring.

In the section from chapter two addresses issues related to materials and methods, this research was carried out in the province of Cotopaxi, Canton Salcedo Producuy farm using 120 females Guinea Pigs across four treatments and three repetitions, used diets were: t1 (balanced feed) (fodder balanced 5 g of transfer Factor) t2 t3 (fodder balanced 10 gr of transfer Factor) t4 (fodder balanced 15 gr of transfer Factor).

Finally Chapter three is devoted to analysis and discuss the results of each of the variables .The evaluated variables were very satisfactory because the weight of the gazapos to the birth time in treatment 4 (balanced feed 15 g of F T) indicates an average by breeding 185.20 gr thereby proving that the factor of transfer gives good results longer than 1 treatment (balanced feed) only mind gives us an average of 115.37 gr by breeding.

The percentage of mortality of pups in the witness (balanced feed) is higher compared to other treatments 9.4% born hatchlings were small, weak and not consumed food adequately why which they were crushed and died.

This investigation as regards the increase in weight in mothers treatment 4 (balanced feed 15 g of transfer Factor) reached the greatest increase weight with 138.90 gr while that treatment 2 only obtained an increase of 20.90 gr so determining in this group of animals did not exist good adaptation to the factor of transfer.)

In conclusion the transfer factor has given very good results in the reproductive stage in doses of 10 y15gr that the excess can cause problems at birth and even death of the animals.

It is recommended to use this transfer factor the fattening stage that you could get better feed conversion and gain weight in short time.

## INTRODUCCIÓN

El cuy (*Cavia porcellus*), especie originaria de la zona Andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, tiene hábitos nocturnos, es extremadamente nervioso, puede llegar a vivir hasta 8 años, pero su vida productiva es alrededor de 2 años.

En Perú la cría, comercialización y consumo de estos roedores son superiores a los criaderos de la serranía ecuatoriana. Según datos obtenidos en los países andinos, la población de cuyes se estima 65 millones de animales.

La crianza de cuyes es una actividad que paulatinamente ha ocupado un espacio importante dentro de la actividad pecuaria del país, ya que el consumo de su carne en diversos platos típicos se ha incrementando en la población debido a que es un producto de excelente calidad, alto valor proteico, y bajo contenido de grasa en comparación con otras carnes.

### Características De La Carne Del Cuy

<b>Especie</b>	<b>Pt%</b>	<b>Grasa%</b>	<b>Minerales</b>
Cuy	22.0	7.2	0.8
Conejo	20.4	7.1	0.7
Pescado	20.0	7.1	0.6
Ave	18.5	9.3	0.7
Vacuno	17.5	21.8	1.0
Ovino	16.4	31.1	1.0
Cerdo	14.5	37.3	0.7

Fuente: Estupiñán, 2003

Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos.

La problemática de la crianza de cuyes en las explotaciones caseras (para consumo interno) y de economía familiar está dado por un escaso desarrollo en la alimentación, el manejo sanitario incorrecto, la gran incidencia de parásitos externos como piojos, enfermedades como salmonella, los cambios bruscos en su medio ambiente, considerando variaciones de temperatura, humedad, exposición a corrientes de aire, así también una infraestructura inadecuada, causa una ineficiencia en la actividad productiva, ya que el cuy es sensible a ciertas condiciones climáticas, siendo más tolerantes al frío que al calor, impidiendo que los animales alcancen un nivel adecuado de rendimiento a la canal, que conlleva, a un aumento costo-tiempo en la crianza de los cuyes, bajos ingresos económicos.

El presente trabajo, está dirigido principalmente a los pequeños productores de cuyes, y tiene como propósito constituirse en una guía para la aplicación de buenas prácticas en las diversas actividades que se realizan en la producción de cuyes, puesto que la cría y explotación de esta especie animal se la realiza sin el uso de recursos técnicos adecuados, descuidándose aspectos importantes como la alimentación, manejo, sanidad, genética, etc.

Partiendo de que en algunas explotaciones caseras la alimentación del cuy es a base de pastos verdes, desperdicios de cocina y hortalizas fue el problema central del ensayo realizado, se ha visto conveniente emprender esta investigación en la cual se presentan algunos aspectos importantes a considerar si se desea iniciar esta actividad, con características técnicas que sirven para tener una producción adecuada y así obtener un incremento de peso, menor incidencia de enfermedades y un mayor número de gazapos nacidos vivos.

Este documento, es el resultado del ensayo realizado en la granja Producuy en el cantón Salcedo, el cual trata de mejorar el rendimiento reproductivo, y otras características del cuy, con énfasis en la reproducción relacionada a una buena alimentación y prácticas de sanidad, pues el cuy es un animal de gran importancia económica y nutricional para los productores, orientado a satisfacer la creciente demanda local y regional del país.

En esta investigación se plantearon los siguientes Objetivos:

### **OBJETIVO GENERAL**

Utilizar el factor de transferencia Plus Tri fórmula en tres dosis en cuyes hembras gestantes en la granja Producuy- Salcedo - Cotopaxi

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Determinar el incremento de peso de las hembras gestantes.
- Evaluar el número de gazapos nacidos y su peso al nacimiento.
- Establecer el índice de mortalidad de los gazapos y madres
- Observar la presencia de enfermedades durante el ensayo.

Las hipótesis que se plantearon son las siguientes:

### **HIPÓTESIS ALTERNATIVA.**

La utilización del factor de transferencia mejorará el rendimiento reproductivo en la granja Producuy.

### **HIPÓTESIS NULA**

La utilización del factor de transferencia no mejorará el rendimiento reproductivo en la granja Producuy.

# CAPÍTULO I

## REVISIÓN DE LITERATURA

En el presente capítulo se tratarán las principales características anatómicas, fisiológicas, nutrición, alimentación, manejo sanitario en cobayos y finalmente el tema relacionado con el factor de transferencia para la utilización de cuyes hembras gestantes.

### 1.1 .Generalidades.

El cuy es un animal conocido con varios nombres según la región (cuye, curi, conejillo de indias, rata de América, guinea pig, etc.), se considera nocturna, inofensiva, nerviosa y sensible al frío.

Los cuyes nacen con los ojos abiertos, cubiertos de pelo, caminan y comen al poco tiempo de nacidos por su propia cuenta. A la semana de edad duplican su peso debido a que la leche de las hembras es muy nutritiva.

El peso de los gazapos al nacer depende de la nutrición y número de la camada y viven por un lapso aproximado de 8 años. Su explotación es conveniente por 18 meses debido a que el rendimiento disminuye con la edad.

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 (Lilia Chauca, 1997).

## **1.2. INSTALACIONES PARA LA CRIANZA DE LOS CUYES**

Para que las instalaciones satisfagan las exigencias de una especie, deben diseñarse de forma tal que permitan controlar la temperatura, humedad y movimiento del aire. Los cuyes a pesar de considerarse una especie rústica, son susceptibles a enfermedades respiratorias, siendo más tolerantes al frío que al calor. Su cuerpo conserva bien el calor pero la disipación del mismo es muy deficiente.

Las instalaciones deben proteger a los cuyes del frío y calor excesivos, lluvia y corrientes de aire, tener buena iluminación y buena ventilación; para lograr este propósito es necesario hacer una selección correcta del lugar donde se van a ubicar las instalaciones y de los materiales que deben usarse para su construcción. Al seleccionar el lugar correcto debe tenerse en cuenta la cercanía a las vías de acceso, donde no se produzcan inundaciones y que permita futuras ampliaciones. La ubicación de las pozas dentro del galpón debe dejar corredores para facilitar el manejo, la distribución de alimento y la limpieza. (Suhrrer, 1998).

La temperatura óptima está en 18 a 24°C. Cuando las temperaturas son superiores a 34°C, se presenta postración por calor. Exponiendo los cuyes a la acción directa de los rayos del sol se presentan daños irreversibles y sobreviene la muerte en no más de 20 minutos. Las más susceptibles son las hembras con preñez avanzada. Las altas temperaturas ambientales afectan la fertilidad en los cuyes machos. Debe considerarse que el número de animales por grupo y por ambiente modifican la temperatura interna variando muchas veces la temperatura óptima planteada.

Debe considerarse la zona en la que será ubicado el criadero para determinar el material a utilizarse en la construcción de los galpones. En climas calurosos las instalaciones deben tener buena ventilación y la altura del techo debe ser mayor y construida con un material que disipe el calor. (Olivo, 1995)

En climas fríos, por el contrario, debe tratarse de conservar el calor pero sin perder las condiciones de ventilación y luminosidad adecuadas. La humedad relativa ideal está alrededor del 50 por ciento, a estos niveles es menor la sobrevivencia de los microorganismos patógenos. (Muscarì ,1985).

En la crianza desarrollada en ambientes con humedad relativa mayor se presentan problemas respiratorios con mayor frecuencia.

El hábitat normal de los cuyes ha sido la sierra andina, donde existen variaciones de temperatura muy marcadas entre el día y la noche. La supervivencia y desarrollo de la especie ha dependido de la forma y el lugar de crianza.

Los materiales utilizados en la construcción de las viviendas, el calor del fogón, el humo que utilizan tienen explicaciones y fundamentos que deben ser analizados antes de diseñar instalaciones de cuyes para la sierra andina.

### **1.3. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DEL CUY**

A continuación se describe cada una de las partes externas del cobayo:

#### **a. Cabeza.**

Tiene la forma cónica su tamaño es muy grande en relación al resto del cuerpo, además está provisto de orejas medianas, caídas en sus bordes, cubiertas de poco pelaje, la frente con una estrella y rodeada de mucho pelaje su perfil es recto a veces convexo.

#### **b. Boca.**

Es una abertura pequeña, cuyo labio superior es partido en forma de una T como se conoce un labio leporino, los dos labios forman una T invertida y a los lados poseen unos pelos a manera de bigotes. (Zaldívar, 1986).

#### **c. Cuello.**

Es corto, musculoso ancho parece estar pegado al cuerpo dando la apariencia de no existir el cuello.

#### **d. Cuerpo.**

Es de forma cilíndrica y alargado en la parte anterior al morillo, el perímetro torácico es menor en relación al abdomen. (Moreno, 1989)

#### **e. Pecho.**

No es muy amplio, a la altura de las vértebras torácicas, internamente encontramos el diafragma, área que forma la cavidad torácica y divide la cavidad abdominal, en la primera cavidad se encuentran alojados los siguientes órganos: pulmones y corazón.

#### **f. Extremidades Anteriores.**

Son cortas terminan en cuatro dedos provistos de uñas.

#### **g. Extremidades Posteriores.**

Son un poco más desarrolladas, así mismo provistas de tres dedos con uñas. (Zaldívar, 1990)

## CUADRO 1.

### 1.4 .DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA

Reino	Animal
Subreino	Metazoario
Tipo	Cordado
Subtipo	Vertebrado
Clase	Mamífero (Mammalia)
Orden	Roedor (Rodentia)
Familia	Cavidae
Género	Cavia
Especie	Porcellus .

Fuente: (Ordóñez,2002)

### 1.5. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS Y REPRODUCTIVAS

- Longevidad media: 4,0 – 8,0 años
- Temperatura corporal: 37,2 – 39,5 °C
- Fórmula dentaria: I1/1 C0/0 PM1/1 M3/3
- Longitud corporal: 20- 25 cm
- Peso del macho al empadre 700 gr.
- Peso de la hembra al empadre 540 gr.
- Época de reproducción: todo el año.
- Duración del ciclo astral: 15 - 17 días.
- Tipo de ovulación: espontánea
- Duración de la gestación: 58- 67 días ( El número de gazapos depende de los días de gestación, )
- Peso al nacimiento: 70 – 110 g.
- Promedio de crías: 2 – 3.
- Edad de destete: 10-14 días de edad
- Pariciones por año: 2 – 3.

Fuente: (Ordoñez, 2003).

### **1.5.1. Aparato Reproductor de la Hembra**

**Ovarios:** Posee una potencialidad de ovocitos al nacimiento de 50.000 a 150.000 tiene función hormonal, estrógeno y progesterona.

**Oviductos:** Son conductos capilares que van desde el infundíbulo hasta la abertura anterior de los cuernos del útero. La función de éstos es de capturar el óvulo y transportarlo hasta el cuerno uterino. Es en estos oviductos donde se realiza la fecundación de los óvulos. (Muscari, 1999).

**Útero:** presentan útero bicornal, en forma de V. Las paredes internas de los cuernos uterinos están revestidas por la mucosa llamada endometrio que es la encargada de secretar sustancias nutritivas para alimentar al huevo o cigoto hasta que se transforme en feto.

**Vagina:** Es un tubo de músculo fibroelástico. Su función es la recepción del pene del macho durante la cópula y el pasaje del feto durante el parto.

**Vulva:** Es la abertura en forma de V o Y que se ve en la parte externa de la hembra. En su porción media ventral presenta una escotadura que forma dos pequeños labios en cuyo fondo se haya el meato urinario. En posición dorsal presenta una porción pequeña que sería el clítoris.

### **1.5.2. Aparato Reproductor del Macho**

**Testículos:** ubicados en la cavidad abdominal a ambos lados de la vejiga, su forma es ovoide. Lo característico de los cuyes es la ausencia de escroto. Cuando el macho se excita, los testículos descienden a la región inguinal, a un saco, en este saco ciego se encuentra una porción del músculo cremaster que es el que permite la migración de los testículos a la región abdominal. Los testículos presentan: La túnica albugínea, en la cual se encuentran los túbulos seminíferos encargados de producir los espermatozoides. Entre los túbulos se encuentran diseminadas las células de Leydig que producen las hormonas de la reproducción. Además se encuentran las células de Sertoli que se encargan de alimentar a los

espermatozoides hasta su madurez. Luego encontramos la llamada red de testis o mediastino, del cual salen los conductos eferentes que llegan al epidídimo.

**Epidídimo:** Es un conducto sinuosos que tiene las siguientes parte: cabeza, cuerpo y cola, su función es el trasporte, maduración y concentración de espermatozoides. De la cola del epidídimo continua el conducto deferente. Los conductos deferentes junto con las glándulas vesiculares desembocan en la uretra pélvica. (Castellón, 1998)

**Glándulas Vesiculares:** Son dos glándulas alargadas. La parte líquida del semen es proporcionado por las vesículas seminales.

**Próstata:** Es de forma lobular

**Glándulas Bulbo Uretrales:** Tienen forma de arveja y segregan la sustancia mucilaginosa.

**Pene:** Órgano copulador del macho. El glande presenta forma de cono truncado con un orificio en la parte ventral que es el orificio uretral. (Ordoñez, 1998).

## **1.6. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS**

### **1.6.1. Pubertad**

Es la edad en que aparece el primer celo, y esta influenciada por el peso del animal resultado de su manejo y carga genética. La pubertad en los cuyes hembras suele presentarse a los 80 días de edad y en los machos a los 30 días. (Cerna, 1995).

### **1.6.2- Ciclo Estral**

El ciclo estral presenta cuatro fases: Proestro, estro o celo, metaestro y diestro; con una duración que varia entre 15 y 17 días; los periodos de celo aparecen cada

16 días y algunas hembras pueden repetir el celo a los 14 días; según Cerna, 1995 la duración promedio de cada fase es la siguiente:

- Proestro 13- 14 h
- Estro o celo 7- 9 h
- Metaestro 20- 21h
- Diestro 14 días.

### **1.6.3- Ovulación**

La ovulación en cuyes es espontánea y ocurre 10h después de iniciado el celo, los óvulos tienen aproximadamente 15h de vida a diferencia de los espermatozoides que viven 30h.

Inmediatamente después del parto, de 3 ó 4h se produce un celo con ovulación, lo cual hace fértiles a las hembras, existiendo en consecuencia madres lactantes y gestantes a la vez. (Ordoñez, 1997).

### **1.6.4- Cópula**

La cópula se realiza en cualquier época del año generalmente de noche; la hembra después de la cópula excreta un tapón vaginal color blanco cremoso de 2.5cm de largo por 1cm de ancho aproximadamente.

Este tapón es difícil de encontrar pues es muy apetecido por los animales que se lo comen. El tapón vaginal evita el reflujo del semen que fue dejado en la vagina, su presencia es signo evidente de haber ocurrido la cópula (Cerna, 1999).

### **1.6.5- Empadre**

Para manejar con eficiencia a las reproductoras y mejorar su fertilidad, prolificidad y la sobrevivencia de las crías, es necesario conocer el comportamiento de los animales antes y durante su etapa reproductiva.

Las hembras apareadas entre las 8 y 10 semanas de edad tienden a quedar preñadas en el primer celo inmediatamente después del empadre.

Las variaciones de peso del empadre al parto y del empadre al destete tienden a ser positivas en las hembras apareadas antes de los 75 días de edad. El mayor tamaño y peso de la camada se obtiene con hembras que en promedio tienen mayor peso al empadre y con 12 semanas de edad (Zaldívar, 1996).

Las hembras son fértiles a la edad de 50 a 70 días y los machos a los 50 días; por eso hay que criarlos separados hasta la edad de empadre. Es poco conveniente postergar demasiado el empadre, pues las hembras de más de cinco meses de edad pueden tener problemas.

Si tienen esta edad y no han sido empadradas corren el riesgo de soldad sus articulaciones ilio sacro pelvianas, lo que produce partos distócicos con mortalidad de crías y madres (Cerna, 1995).

Un macho puede trabajar con 10 ó 12 hembras durante un año y medio sin inconveniente alguno; sin embargo, debe verificarse constantemente cómo van las pariciones responsables de cada macho en cada poza, esto con el propósito de proceder a efectuar el cambio de macho cuando baja su fertilidad

En machos el primer empadre debe iniciarse a los cuatro meses, a esta edad el reproductor ha desarrollado no sólo en tamaño sino en madurez sexual. Su peso es superior a 1.1kg tienen más peso que las hembras (34% más), lo que le permite tener dominio sobre el grupo y así mantener una relación de empadre de 1:7. Al

mes del empadre alcanza pesos superiores a 1.4kg y aún sigue desarrollando hasta cumplir un año de edad. (Jorge Cáceres ,2003)

El inicio del empadre se debe hacer siempre con machos probados, de esta manera se evita perdidas en la producción por no haberse detectado la infertilidad del macho. Los reproductores seleccionados a los tres meses deben ubicarse individualmente en pozas de 0.5m x 1.0m x 0.45m y empadrarlos con dos o tres hembras durante un mes y verificar la preñes al cabo de este tiempo, así como el crecimiento del reproductor.

Con este control, se realiza los empadres con machos de cuatro meses de edad. El reproductor es ubicado en la poza donde se haya agrupado a siete hembras, se debe evitar introducciones posteriores, pues provocan peleas, afectando la fertilidad. Trabajar con líneas de cuyes mejoradas permite utilizar mayor densidad de empadre 1:10, por tratarse de animales más mansos (Chauca *et al.*, 1986).

El crecimiento de la madre entre el empadre y el parto es estimulado por la actividad reproductiva, esto más la producción en crías hace económica la crianza intensiva de cuyes, basada en una alimentación suplementada (Chauca *et al.*, 1986).

#### **1.6.6- Gestación.**

En los cuyes el período de gestación es de 68 días, son muy prolíficos, a veces hasta con ocho crías por parto. Las crías nacen con pelos, caminan y a las pocas horas de nacidas ya comen solas (Aliaga, 1996).

La frecuencia de gestaciones postpartum varía con la línea genética. La frecuencia es menor en las líneas cuya característica seleccionada es la velocidad de crecimiento (Perú 54.6% e Inti 57.9%). La línea seleccionada exclusivamente por su prolificidad, presenta una frecuencia de gestaciones postpartum de 74.7% (Andina).

El periodo de gestación en las líneas precoces, Perú e Inti, es de 68.4 y 68.7 días, respectivamente. La línea prolífica Andina tiene un período de gestación más corto, 67.2 días. El tamaño de la camada varía con las líneas genéticas y las prácticas de manejo, igualmente depende del número de folículos, porcentajes de implantación, porcentajes de supervivencia y reabsorción fetal.

Todo esto es influenciado por factores genéticos de la madre y del feto y las condiciones de la madre por efecto de factores ambientales. Las condiciones climáticas de cada año afectan marcadamente la fertilidad, viabilidad y Crecimiento, el tamaño de la madre tiene gran influencia en el tamaño de la camada (Wagner y Manning,1996)

La capacidad que tienen las madres para soportar gestaciones de múltiples crías es una excelente característica de esta especie. El peso total de la camada al nacimiento representa entre el 23.6% y 49.2% del peso de la madre, registrándose el menor porcentaje para camadas de una cría y el mayor porcentaje cuando nacen camadas de cinco crías (Chauca *et al.*, 1995).

### **1.6.7- Parición**

El parto se produce mayormente en las noches y sin ninguna dificultad, y demora entre 10 y 30min con intervalos de siete min entre las crías. A veces se presentan algunas particularidades, como son los partos de superfetación y los distócicos.

La superfetación es un fenómeno que consiste en que después del parto normal se produce un nuevo alumbramiento; éste puede ocurrir después de tres a cinco días del primer parto. El parto distócico ocurre cuando las crías no pueden nacer, porque los isquiones de la madre son poco abiertos; esto ocasiona la muerte de las crías y/o de la madre. (Cerna 1995)

Las causas de los partos distócicos se deben principalmente a:

- Hembras empadradas tardíamente (cinco o seis meses de edad)
- hembras pequeñas con machos muy desarrollados

Durante la parición la hembra debe disponer de cama limpia y seca, con buena alimentación. Las crías nacen con los ojos abiertos, provistos de incisivos y con todo su pelaje. La madre limpia y lame a sus crías favoreciendo la circulación y proporcionándoles su calor.

Las crías inician su lactancia al poco tiempo de nacidas y a las pocas horas de nacidas comienzan a roer y tratar de comer alimento grosero. Las madres pasan a saca después del sexto parto o cuando paren una sola cría, los machos se sacan a partir de los 18 meses de edad.

La edad al primer parto está influenciada directamente por la edad del empadre, las hembras empadradas entre la octava y décima semana de edad quedan preñadas más fácilmente en el primer celo después de ser expuestas al reproductor (Chauca *et al.*, 1984).

Cada hembra puede tener cuatro o cinco partos por año; el número de crías por camada varía entre una a seis, y más frecuentemente entre una a cuatro. Al analizar la progenie de 207 hembras se registraron 439 crías nacidas provenientes de primeros partos. El 20% eran camadas de una cría; el 54% de dos, el 20% de tres, y el 6% de cuatro.

Al medir el efecto genético de esta característica se pudo apreciar que la línea Andina, seleccionada por su prolificidad, tuvo un porcentaje de crías uníparas menor al promedio de la población (12.9%) (Chauca *et al.*, 1984).

La prolificidad es una característica poco heredable, pero fuertemente influenciada por el efecto del medio ambiente, considerándose la alimentación como determinante de la mejora de este parámetro. La mortalidad de las crías se incrementa conforme aumenta el tamaño de la camada.

Las camadas al nacimiento están conformadas por crías de ambos sexos, no existe una tendencia definida en lo referente a frecuencia de sexos dentro de una camada. Las crías pueden ser de un solo sexo o de ambos sexos, el porcentaje de machos y hembras en una población tiende a igualarse (Aliaga 197

### **1.6.8- Lactancia y Destete.**

Las crías se desarrollan dentro del vientre materno durante la gestación y nacen en un estado avanzado de maduración por lo que no son tan dependientes de la leche materna como otros mamíferos. Durante el inicio de su lactancia disponen de calostro para darles inmunidad y resistencia a enfermedades. La lactancia debe realizarse en la poza donde la madre está en empadre continuo.

El crecimiento del cuy es rápido durante las tres primeras semanas debido al valor nutricional de la leche materna y al consumo de alimento que inicia a las pocas horas del nacimiento. En virtud de estos factores es posible realizar destetes precoces. (Ordoñez, 1997)

El destete se puede efectuar a las dos semanas de edad, o incluso a la primera, sin perjuicio en el crecimiento de la cría, 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 sobre vivencia, y las camadas más numerosas alcanzan mayores porcentajes de mortalidad.

En el sistema de cría familiar-comercial la mortalidad durante la lactación se he podido reducir al 14,7% suministrando alimento.

Los índices productivos pueden incrementarse si se introducen técnicas de manejo que permitan proteger a las crías del atropello y de la competencia con sus madres por el alimento y el espacio. La utilización de gazaperas permitió disminuir al

7,14% la mortalidad durante la lactación, y aumentar los pesos de la camada al destete (Chauca *et al.*, 1992).

Cuando la temperatura ambiente es inferior a 12°C, es necesario disponer de una fuente de calor durante la lactación y aun una semana después del destete en la etapa de cría. Esta práctica de manejo contribuye a incrementar la tasa de sobrevivencia en la cría comercial (Chauca y Muscari, 1993)

Conocer el comportamiento de los recién nacidos durante la lactancia es importante para realizar un buen manejo, pues si se realiza un destete brusco a las pocas horas de nacidas se registra un 54% de mortalidad. El grado de desarrollo de la cría recién nacida la hace dependiente sólo hasta el séptimo día, al octavo día el 100% de las crías comen alimentos sólidos. Un porcentaje mínimo inicia el consumo de concentrado al cuarto día de nacidos (Chauca *et al.*, 1995).

Fisiológicamente hay una gran variación en el grado de madurez de las crías al nacer y en su dependencia exclusiva de los atributos nutricionales de la leche. El cuy nace en un estado avanzado de maduración por lo que se amamanta por un corto tiempo en comparación a otras especies y prácticamente toma alimentos desde que nace, preparando al ciego para su función digestiva de adulto (Ordoñez, 1997).

## **1.7.- SISTEMAS DE EMPADRE**

La base de los sistemas de empadre es el aprovechamiento o no del celo postpartum. Debe considerarse que el cuy es una especie poliéstrica y que, dependiendo de las líneas genéticas, entre el 55% y el 80% de las hembras tienen la capacidad de presentar un celo postpartum

El celo postpartum es de corta duración (3.5h), siempre asociado con ovulación, al aprovechar la fecundación de esta ovulación, el intervalo entre partos es igual al

tiempo de una gestación. De no aprovechar este celo el intervalo entre partos tiene la duración de la gestación más el tiempo que transcurre para lograr la ovulación fertilizada. ( Chauca *et al.*,1992).

#### **a. Empadre Continuo o Postpartum.**

Los resultados de este sistema de empadre dependen mucho del medio ambiente en el cual se desarrollan las hembras reproductoras. Cuando reciben un buen manejo incluido en ello una buena alimentación, las hembras desarrollan todo su potencial productivo, aumenta la fertilidad, la fecundidad, la prolificidad, la sobrevivencia de crías y el peso de las mismas al nacimiento.

Este sistema facilita el manejo porque iniciada la etapa reproductiva se mantiene el plantel en empadre durante la vida productiva de las reproductoras. El único movimiento que se realiza es el retiro de los gazapos al destete.

Bajo buenas condiciones de manejo se mantienen a los cuyes en empadre permanente, la rotación permite estimular la libido de los machos y el descarte de los que tienen defectos que impidan la monta. (Instituto Nacional de Investigación Agraria 1995-1996).

#### **b. Empadre Semi Intensivo o Post-destete.**

Se deja que las hembras reproductoras paran en sus pozas de empadre sin macho, por lo que se tiene que agrupar a las hembras con preñez avanzada y ubicarlas en pozas para parición individual o colectiva.

Genera un manejo intensivo de hembras preñadas, con el riesgo de provocar abortos por manipulación. Otra alternativa es movilizar a las hembras paridas para ubicarlas en pozas de lactancia colectiva. Puede utilizarse en crianza familiar y familiar-comercial. (Rico y Rivas, 2003)

## **1.8- PROBLEMAS DE DISTOCIA EN EL PARTO**

Los problemas de distocia en el proceso de parto son generados por diferentes problemas, de tipo físico y por efecto del medio ambiente dentro de la crianza, los motivos son: (Revollo, 2003).

- Cuando los machos son demasiado grandes en relación a las hembras.
- Cuando las hembras están con exceso de peso.
- Cuando han sido interrumpidas en el proceso del parto causas de estrés.
- Cuando las crías desarrollaron demasiado grandes por efectos de la sobre alimentación de la madre.
- Cuando el canal de parto de las hembras son demasiadas estrechas por problema físico de la madre

## **1.9- COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE CUY**

La composición de la leche de cuy varía significativamente durante los 21 días de lactancia. El contenido de proteína, grasa, sólidos totales y calorías aumenta progresivamente siguiendo una función cuadrática, siendo el incremento porcentual del inicio al final de la lactancia de 88.4%, 51.6%, 17.6% y 99.6%, respectivamente.

El único constituyente que disminuye progresivamente es la lactosa, la cual decrece de 5.84% el primer día postpartum a 0.5% el día 21. En comparación con otras especies los cambios en la composición de la leche son más marcados en los cuyes porque el tiempo de lactancia es corto (Anderson y Chavis,1986).

## **1.10- ALIMENTACIÓN DEL CUY**

El cuy, especie herbívora mono gástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la microbial, a nivel del ciego.

Los sistemas de alimentación son de tres tipos: con forraje; con forraje más concentrados (alimentación mixta), y con concentrados (con vitamina C) más agua y vitamina C. Estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción (familiar, familiar-comercial o comercial) y su costo a lo largo del año. (Lilia Chauca, 1997).

La alimentación en cuyes es uno de los aspectos más importantes, debido a que éste depende el éxito de la producción, por tanto se debe garantizar la producción de forraje suficiente considerando, que el cuy es un animal herbívoro y tiene una gran capacidad de consumo de forraje.

Para lograr que los cuyes tengan buena producción y crezcan rápidamente, se les debe suministrar un alimento adecuado de acuerdo a sus requerimientos nutritivos. (Elizabeth Rico, Claudia Rivas, 2003).

### **a. Alimentación con Forraje**

Generalmente su alimentación 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. (Hever Castro, 2002).

## **b. Alimentación Mixta**

En este tipo de alimentación se considera al suministro de forraje más un balanceado, pudiendo utilizarse afrecho de trigo más alfalfa, los cuales han demostrado superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada.

Aunque los herbívoros, en este caso los cuyes, pueden sobrevivir con raciones exclusivas de pasto, los requerimientos de una ración balanceada con un alto contenido de proteína, grasa y minerales es realmente importante. (Elizabeth Rico, Claudia Rivas, 2003).

## **c. Alimentación con Balanceados más Agua y Vitamina C**

Como su nombre indica, al alimento balanceado es un alimento completo que cubre todos los requerimientos.

Este sistema permite el aprovechamiento de los insumos con alto contenido de materia seca, siendo necesario el uso de vitamina C en el agua o alimento (ya que no es sintetizada por el cuy), se debe tomar en cuenta que la vitamina C es inestable, se descompone, por lo cual se recomienda evitar su degradación, utilizando vitamina C protegida y estable. (Hever Castro, 2002).

**CUADRO 2.**  
**CANTIDAD DE ALIMENTO POR CATEGORIAS**

Día 01 de nacidos hasta los 30 días	<b>60 a 80 gramos de forraje</b>
De los 30 días hasta los 60 días	<b>80 a 180 gramos de forraje</b>
De los 60 días hasta los 120 días	<b>180 a 250 gramos de forraje</b>
De los 120 días hasta los 180 días	<b>250 a 350 gramos de forraje</b>
Del nacimiento hasta el destete	<b>10 gramos de balanceado</b>
Después del destete hasta el mes	<b>20 gramos de balanceado</b>
De los 30 días hasta los 2 meses	<b>30 gramos de balanceado</b>
De los 2 meses hasta los 4 meses	<b>40 gramos de balanceado</b>
De los 4 meses a los 6 meses	<b>60 gramos de balanceado</b>

Fuente: Estupiñán, 2003

**1.10.1- PRINCIPALES FORRAJES UTILIZADOS EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES.**

**a. Alfalfa – (Medicago Sativa)**

La alfalfa es la leguminosa forrajera más importante cultivada. La alfalfa es muy digerible y por lo general contiene más solubles de la célula, menos de celulosa y hemicelulosa.

El corte debe efectuarse cuando el cultivo tiene un 15% de floración. En esta época se aprovecha más la abundante cantidad de proteína, vitaminas y minerales de que dispone la planta, obteniéndose mayor cantidad de volumen de materia verde con una menor cantidad de tejido fibroso.

Los cortes no se deben realizar a flor de tierra sino a una distancia apropiada para evitar la destrucción de los rebrotes de la planta. Las importantes características

del forraje que produce destaca sobremanera la elevada riqueza proteica de la alfalfa, especialmente en los tallos cuya importancia en el total se va aumentando con el tiempo. (Jiménez, 2007).

**CUADRO N. 3**  
**COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA ALFALFA**

<b>COMPOSICION</b>	<b>% EN BASE SECA</b>
Materia seca	88.12
Proteína bruta	22.64
Fibra bruta	30.44
Grasa	2.81
Ceniza	13.23
Materia orgánica	86.77

(Fuente: Medina, 2006.)

**b. Cebada - (Hordeum Vulgare)**

Es una planta monocotiledónea perteneciente a la familia de las gramíneas (poáceas), parecida al trigo. Es un cereal de gran importancia tanto para animales como para humanos y actualmente el quinto cereal más cultivado en el mundo.

Es una planta cuyos tallos anudados alcanzan cerca de un metro de altura. Las semillas, de alto porcentaje nutritivo, son largas, amarillentas por fuera y blanquecinas por dentro. (Cardona A. Luis, 2008)

**CUADRO N°.4**  
**COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDAD**

<b>Insumo</b>	<b>Proteína %</b>	<b>Grasa %</b>	<b>Fibra %</b>	<b>NDT %</b>
Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> )	74,76	48,46	31,04	60,59
Cebada( <i>Hordeum vulgare</i> )	83,19	69,73	66,00	79,09
Maíz	76,00	51,00	54,0	53,00

(Fuente: Gaggiotti, M, del C, Romero, L., Bruno, O.,1992).

**Características de la Cebada**

Uno de los cereales altamente digeribles y con un elevado poder nutricional. Previene la descalcificación de los huesos gracias al contenido de calcio y fósforo en una relación equilibrada.

Tiene una acción desintoxicante, cura los malestares y las inflamaciones del aparato digestivo, ya que las enzimas que contiene colaboran en la digestión de los alimentos favoreciendo su asimilación en el organismo.

El contenido de sodio y potasio mantienen el equilibrio del líquido corporal evitando la retención excesiva de agua y las deshidrataciones. Por su contenido de ácidos grasos esenciales ayuda al metabolismo de los lípidos y por tanto facilita el control de peso. (Cardona A. Luis, 2008)

### **c. Maíz - (Zea Mays )**

El maíz es una gramínea, es de porte robusto de fácil desarrollo y de producción anual. El tallo es simple erecto, de elevada longitud pudiendo alcanzar los 4 metros de altura, es robusto y sin ramificaciones.

El cultivo de maíz produce una gran cantidad de biomasa, la cual se cosecha apenas cerca del 50 % en forma de grano. El resto corresponde a diversas estructuras de la planta tales como caña, hoja, limbos, mazorca entre otros. El maíz de consumo fresco, se puede colectar con una ensiladora de maíz o por corte manual para posterior ensilado. (Gallardo, 2007).

#### **1.10.2-REQUERIMIENTOS DE MINERALES**

Los minerales cumplen importantes funciones en la composición de la ración y el organismo de los animales tal es así que muchos de ellos, participan directamente en la formación del sistema óseo, e intervienen en la regulación del fisiologismo animal. Así conocemos que los minerales intervienen en las fases de crecimiento, reproducción, etc. (Cerna, 1997).

En ocasiones su deficiencia ocasiona alteraciones diversas como falta de apetito, huesos frágiles, desproporción articular, arrastre del tren posterior, abortos, agalactia. Existen minerales esenciales y no esenciales, siendo más de doce los primeros para el normal desarrollo del animal. (Morgan 2000) Entre éstos podríamos citar: Ca, P, Mg, K, Mn, Na, Cl, F, I, Co, S, Zn. De todos los minerales vale hacer hincapié sobre el calcio, fósforo, magnesio, potasio, manganeso. (Morgan 2000)

### **a. Calcio**

Es de importancia en la actividad de cada elemento la relación calcio- fósforo de la dieta. Al respecto un desbalance de estos minerales producirá una lenta velocidad de crecimiento, rigidez en las articulaciones y alta incidencia de depósitos de sulfato de calcio y vitamina D. (Esquivel, 1997).

Los estudios de la relación Ca – Mg en deficiencia y exceso demuestran que el exceso de calcio incrementa el requerimiento de Mg y acentúa los síntomas de deficiencia de Mg. El antagonismo de Ca y Mg son importantes en cuyes, porque éstos tienen una absorción alta de Ca y rápidamente excretan cualquier exceso por vía urinaria. (Cerna, 1997).

### **b. Fósforo**

El nivel de fósforo en la dieta de cuyes es importante, porque modifica los requerimientos de otros elementos. Un exceso de fósforo en la dieta incrementa el requerimiento de Mg.

El fósforo es el elemento determinante en el desarrollo de la calcificación del tejido blando, cuando la dieta es el limitante de Mg y K. (Morgan 2000)

El efecto del exceso de P, y el efecto determinante al suplir con Mg demuestra que los cuyes excretan relativamente pequeñas cantidades de amonio vía renal y consecuentemente, son muy sensibles a raciones ácidas. Es muy importante considerar el contenido de fósforo en las dietas experimentales para cuyes. (Bentley.2000)

### **c. Magnesio**

El exceso de P y Ca, independiente, incrementa el requerimiento mínimo de Mg y sus efectos son aditivos. Muchos estudios muestran que no sólo el P y Ca modifican el requerimiento de Mg, sino que los cuyes pueden tolerar raciones con rangos amplios de la relación Ca- P, si el nivel de Mg es adecuado. (Cerna, 1997).

Los requerimientos de Mg dependen de los niveles de otros elementos en la dieta. Cuando el Ca y P están presentes al nivel de 0,9 y 0,4 %, respectivamente, un nivel de 0,08 de Mg es adecuado. Posteriormente se reportó que 0,3 % de Mg en dietas purificadas es adecuado para el crecimiento, permitiendo algunas variaciones en la relación Ca- P. (Bentley.2000)

### **d. Potasio**

Los cuyes jóvenes alimentados con dietas deficientes en potasio retardan su crecimiento. El requerimiento es de menos de 1,4 % cuando existen suficientes cantidades de otros cationes en la dieta. (Bentley.2000)

### **e. Manganeseo**

Según estudios, los efectos de la deficiencia de Mn en las hembras en producción son la reducción del número de crías por camada, debido a reabsorción embrionaria. Todas las crías jóvenes presentaron signos de perturbación, los cuales persistían en animales que se mantuvieron vivos por 2-3 meses. (Esquivel, 1997)

### **1.10.3- REQUERIMIENTOS DE 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. (Bentley y Morgan 2000)

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. 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, es así que podemos observar un retraso en el crecimiento, pelaje deslustrado, anorexia, enflaquecimiento. (Cerna, 1997)

#### **a. Vitamina A**

La capacidad del cuy para almacenar esta vitamina es variable y escasa, por lo que su buena salud depende de la frecuencia de su ingestión. Se ha demostrado que a las 24 horas, sólo el 6 % de la vitamina A suministrada se encontraba en el hígado de los cuyes, contra el 71 % encontrado en ratas. (Dulanto 1999)

La deficiencia de vitamina A produce los siguientes síntomas:

- Severo retardo en el crecimiento de huesos y dientes.
- El epitelio normal de muchos tejidos es reemplazado por epitelio estratificado y queratinizado antes de que ocurra una definitiva atrofia de los órganos.
- Muerte del animal. (Cerna, 1997).

En cuanto a los requerimientos de vitamina A, con los miligramos de vitamina A por kilogramo de peso, normalmente el que satisface sus requerimientos por la libre asimilación de B- Caroteno, constituyentes normal de la dieta. (Bentley y Morgan 2000)

#### **b. Vitamina B1 (Tiamina)**

Es la vitamina del apetito, por lo que su deficiencia produce anorexia. Los síntomas de deficiencia son.

- Enflaquecimiento
- Temblores
- Pérdida de equilibrio
- Tendencia a la retracción de la cabeza durante los estadios finales.
- En la necropsia se encuentran alimentos parcialmente digeridos en el ciego y no se observa grasa alrededor de los órganos. (Esquivel, R. 1997).

Los requerimientos son de 4,0 a 6,5 Mg. / Kg. de ración para animales en crecimiento y de 6,0 a 8,0 Mg. / Kg. de ración para adultos.

#### **b. Vitamina B2 (Riboflavina)**

Para un óptimo crecimiento, los requerimientos de riboflavina son de 3 mg/kg de alimento. La deficiencia de vitamina B2 no produce dermatitis, ni pérdida del apetito. (Cerna, 1997).

Produce:

- Retardo del crecimiento.
- Pelaje áspero.

- Palidez en los miembros, nariz y orejas.
- En algunos casos produce la muerte.

### **c. Vitamina B6 (Piridoxina)**

En los cuyes es difícil que se presente esta deficiencia, por lo que sus síntomas no han sido determinados. Reid 1954 produjo artificialmente la deficiencia en cuyes de tres a cinco días de edad, los que crecieron normalmente por unos días, para luego mostrar: (Jiménez, 2007)

- Anorexia.
- Retardo en el crecimiento.
- Disminución del vigor.
- Falta de coordinación muscular.

Al prolongarse la deficiencia, algunos animales sufrían convulsiones y daban vueltas rápidamente por el interior de la jaula. Más o menos el 50 % de ellos murieron al final del experimento. En la autopsia se encontró el ciego hemorrágico, los riñones y las glándulas adrenales alargadas, los órganos sexuales atrofiados y degeneración grasa del hígado. (Jiménez, 2007)

Los requerimientos de vitamina B6 es de 16 mg/ kg de dieta.

#### **e. Vitamina B12 (Cobalamina)**

Los requerimientos parecen ser satisfechos por la síntesis bacteriana del tracto gastrointestinal, siempre que la dieta contenga adecuada cantidad de cobalto. En caso contrario, la dieta debe contener de 4 a 6,5 mg/ kg de ración. (Cerna, 1997).

#### **f. Vitamina D**

Cuando el nivel de calcio y fósforo de la dieta está bien balanceado, aparentemente el cuy no requiere vitamina D adicional

#### **g. Vitamina E**

Su deficiencia produce distrofia de los músculos, y en algunos casos, lesiones en el músculo cardíaco, lo cual afecta la reproducción y conduce con frecuencia a una muerte repentina. En la autopsia se observa a menudo una moderada degeneración de la grasa de infiltración.

No se ha establecido los requerimientos de vitamina D para los cuyes. Se recomienda utilizar entre 1000 y 2000 U. I / kg de ración. Para hembras primerizas son necesarios 3 mg / día. Esta cantidad se reduce en animales adultos (Morgan 2000).

## **h. Vitamina K**

Es necesario suplir en las hembras preñadas, pues su carencia ocasiona hemorragias en la placenta y abortos, o las crías mueren al nacer como consecuencia de hemorragias subcutáneas, musculares y cerebrales. No existe evidencia que la vitamina K sea esencial para el crecimiento. 50 ml de vitamina K / kg de ración protege a los cuyes. (Cerna, 1997).

## **i. Vitamina C o Ácido Ascórbico**

En la mayoría de las especies animales se forman cantidades abundantes de vitamina C a partir de otras sustancias. Los cuyes carecen de la capacidad de sintetizar el ácido ascórbico. Al producirse deficiencia de vitamina C, los síntomas tempranos son: (Dulanto 1999).

- Pérdida de peso.
- Encías inflamadas, sangrantes y úlceras.
- Dientes flojos.
- Articulaciones inflamadas y dolorosas (el animal se niega a apoyarse en ellas, adoptando una posición particular de acostado sobre el dorso, posición escorbútica). (Esquivel, R. 1997).

Las lesiones microscópicas originadas por la deficiencia de vitamina C son:

- Desorden en las células de las zonas de desarrollo de los huesos.
- Atrofia y desorganización de los odontoblastos.
- Degeneración de los tejidos del sistema nervioso.
- Debilidad de las paredes de las arterias y venas.

- Anemia.
- Disminución de las proteínas plasmáticas, con disminución de la relación albúmina – globulina.
- Hipertrofia de las adrenales.
- Trastornos hepáticos.
- Degeneración de los ovarios en las hembras y del epitelio germinal en los machos.
- Muerte entre 25 y 28 días.

Los requerimientos de vitamina C son de 1 mg de ácido ascórbico por 100 gr de peso para prevenir las lesiones patológicas, 4 mg de ácido ascórbico por 100 gr de peso es indicado para animales en crecimiento activo. Se debe tener en cuenta que el forraje no es un simple vehículo de vitamina C, esto quedo demostrado al administrar a un grupo de animales una cantidad de vitamina C equivalente a lo que recibía otro grupo de forraje (40 mg / día) donde el segundo grupo creció más (Dulanto 1999).

Trabajos realizados demuestran que se obtienen mejores curvas de crecimiento, cuando el suministro de forraje es restringido (60 gr/ animal / día). En cuanto a los animales en crecimiento, se ha obtenido buenos resultados en ejemplares de 4 a 13 semanas de edad con 10 mg. (Jiménez, 2007)

**CUADRO 5**  
**REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY**

<b>Nutrientes</b>	<b>Unidad</b>	<b>Concentración en la dieta</b>
Proteínas	%	18.0
Energía digestible	Kcal/kg	3000.0
Fibra	%	10.0
Calcio	%	0.8-1.0
Fósforo	%	0.4-0.7
Magnesio	%	0.1-0.3
Potasio	%	0.5-1.4
Vitamina C	mg/kg	200.0

Fuente: (NRC, 1995)

### **1.11. ANATOMÍA DIGESTIVA DEL CUY**

El cuy es un herbívoro mono gástrico y se encuentra clasificado por su anatomía gastrointestinal como fermentadores postgástricos- cecales. (INIA, 2002).

A continuación se describe cada una de las partes del aparato digestivo del cobayo:

#### **1.11.1.Boca**

El inicio del tracto digestivo está conformado por la cavidad bucal, su maxilar superior e inferior contiene 20 piezas dentarias, no presenta caninos, sus dientes no poseen raíz típica y son de crecimiento continuo en un promedio de diez centímetros por año y deben realizar un permanente desgaste por la acción de roer. (Macarena Ocariz, 2005).

#### **1.11.2-Esófago**

Está ubicado en la garganta, cerca de la tráquea. La túnica muscular del esófago está formada en su porción proximal por fibras musculares estriadas, la porción

distal del esófago está constituida por musculatura lisa desde la región cardiaca proximal.

### **1.11.3- Estómago**

Su estómago es uno de los órganos voluminosos con capacidad de hasta 150 cc y se caracteriza por tener una musculatura débil formada por fibras musculares lisas. Anatómicamente se distinguen dos sectores: la zona cardial, la fundica, de paredes finas y que actúa como reservorio y el antro pilórico con mucosa glandular y paredes algo más gruesas. (Ocáriz, 2005)

### **1.11.4- Intestino Delgado**

Se compone de tres segmentos- el duodeno, yeyuno e íleon- y mide hasta 6 metros de largo en un adulto. El duodeno es la primera sección del intestino delgado y produce varios jugos digestivos que continua con el proceso de digestión, además una gran variedad de jugos digestivos provenientes páncreas y ácidos biliares. (Church D. y Pond W, 1996).

### **1.11.5- Páncreas**

El páncreas es la más importante glándula digestiva, productora de casi todos los fermentos necesarios para la degradación de los alimentos. La porción exocrina del páncreas está constituida por una glándula túbulo-alveolar compuesta. Esta desemboca casi siempre en dos conductos que, el conducto principal y el conducto accesorio. (James Cunningham, 1996).

### **1.11.6- Hígado**

Anatómicamente la cara visceral del hígado guarda relación con el lado izquierdo del estomago y a veces con el bazo, en el lado derecho con el páncreas, riñón derecho y duodeno. En el lóbulo medial derecho del hígado destaca la presencia de una fosa para la vesícula biliar.

### **1.11.7- Vesícula Biliar**

Se localiza en una fosa entre los lóbulos cuadrado y medial derecho del hígado y en estado de repleción, toma contacto con el hígado y el diafragma. Guarda la bilis hasta que es liberada hacia el duodeno, el color de la bilis del cuy es amarillenta. (Dyce, 2002).

### **1.11.8. Ciego**

Este órgano es voluminoso que hace las veces de un cuarto estomago metaboliza altos porcentajes de fibra que hacen de el una maquina productora de carne que requiere de poco concentrado para balancear su dieta. (Estupiñán, 2003)

### **1.11.9. Colon**

Se divide en colon ascendente, corto; colon transverso y colon descendente, largo. La acodadura entre el colon ascendente y el transverso recibe el nombre de flexura cólica derecha y la situada entre el colon transverso y el descendente el de flexura cólica izquierda.

El colon descendente termina en un plano transversal a nivel de la entrada de la pelvis y se continúa por el recto. (Dyce, 2002)

#### **1.11.10. Recto**

Conecta el colon con el ano. Su función es recibir los excrementos que vienen del colon y no permitir que ocurra la evacuación de las heces involuntariamente. Para controlar esto está el esfínter que es un músculo que se contrae para sujetar y se relaja para evacuar. (Carcelén, 2000)

#### **1.11.11. Ano**

Es la última parte del sistema digestivo, es por donde finalmente se evacuan los excrementos. (Cossu, 2002).

#### **1.11.12. APREHENSIÓN DE LOS ALIMENTOS**

La acción de llevar alimentos a la boca se denomina prehensión. Los animales domésticos emplean como órganos prensiles los dientes, los labios y la lengua. Las especies herbívoras (comedoras de plantas), poseen los incisivos para mordisquear el material vegetal y los molares se utilizan para moler las fibras vegetales. (Church y Pond, 2000).

#### **1.11.13. MASTICACIÓN DE LOS ALIMENTOS**

La masticación suele seguir inmediatamente, a la prehensión y es un acto voluntario con componentes reflejos (reflejo de la masticación). Los músculos que intervienen están inervados por el nervio trigémino (rama motora trigémina). El control está determinado por los núcleos de neuronas situadas a nivel del tallo cerebral. (Frandsen, Spurgeon, 1995).

#### **1.11.14. INSALIVACIÓN DE LOS ALIMENTOS**

La secreción de saliva se produce en 3 pares de glándulas salivares: las parótidas poseen una secreción serosa, las submaxilares que tienen secreción mucosa y serosa y las sublinguales con secreción mucosa. (Frandsen, Spurgeon, 1995).

##### **1.11.14.1. COMPOSICIÓN Y FUNCIONES DE LA SALIVA**

Líquido incoloro, inodoro e insípido más o menos fluido posee componentes inorgánicos como agua, cloruros, fosfatos y bicarbonatos de potasio, sodio y calcio, entre los componentes orgánicos están proteínas, mucina, ptialina ( $\alpha$ -amilasa), bacterias y células de las paredes bucales.

##### **1.11.14.2. FUNCIONES DE LA SALIVA**

- Acondicionamiento del alimento ya que durante la masticación se produce el humedecimiento e imbibición de los alimentos.
- Inicio de la degradación de los almidones gracias a la ptialina (amilasa salival).
- Capacidad tampón para la neutralización de los ácidos grasos volátiles. (Kolb, 1995).

#### **1.11.15. DEGLUCIÓN**

Proceso complejo de fenómenos voluntarios y en parte involuntarios. Por analogía con las zonas orgánicas en que tiene lugar (boca, faringe y esófago). (María Cossu, 2002).

#### **1.11.16. DIGESTIÓN CECAL**

El alimento que ingresa al ciego, proveniente de intestino delgado, ya ha sufrido una digestión gastroentérica por lo que uno de sus constituyentes principales son los productos celulósicos que no han sido afectados en las porciones anteriores. (INIA, 2002).

El contenido cecal tiene una densidad bacteriana menor que la del rumen y existe consenso en que hay predominancia de gérmenes anaeróbicos y especialmente bacilos no esporulados. (Ronald J. Aliaga, 2008).

#### **1.11.17. COLON PROXIMAL**

El rol más importante que realiza el colon proximal está relacionado a su motricidad y la excreción de agua de manera de facilitar el retroceso de las partículas más pequeñas (fracción líquida) hacia ciego y que van a constituir los cecotrofos.

#### **1.11.18. COLON DISTAL**

Esta porción tiene un rol activo en la formación de los cecotrofos y heces duras, tanto desde el punto de vista de su forma física como de su contenido hídrico. A este nivel se absorbe alrededor de un 40% del agua que ingresa al colon distal. (Ronald J. Aliaga, 2008).

### **1.11.19. CECOTROFIA**

La actividad cecotrófica podemos resumirla de la siguiente manera.

- ingreso del alimento a la boca
- paso del alimento al estomago
- paso al intestino delgado.
- paso al intestino grueso.
- ingreso al ciego.
- paso al recto.
- ingreso del cecotrofo a la boca.
- paso al estomago.
- paso al intestino delgado.
- paso al intestino grueso.
- paso al recto.(Ronald J. Aliaga).

### **1.12. FISIOLÓGÍA DIGESTIVA**

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo. (Chauca, 1993)

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación

bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína. (Estrada, 1999).

El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. (Gómez, 1999)

Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. (Chauca, 1998).

La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 por ciento del peso total. (Vergara, 1993)

La flora bacteriana existente en el ciego permite un buen aprovechamiento de la fibra, La producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbial y vitaminas del complejo B la realizan microorganismos, en su mayoría bacterias gram-positivas, que pueden contribuir a cubrir sus requerimientos nutricionales por la reutilización del nitrógeno través de la cecotrófia, que consiste en la ingestión de las cagarrutas (Caballero, 1992).

El ciego de los cuyes es menos eficiente que el rumen debido a que los microorganismos se multiplican en un punto que sobrepasa al de la acción de las enzimas proteolíticas. A pesar de que el tiempo de multiplicación de los microorganismos del ciego es mayor que la retención del alimento, esta especie lo resuelve por mecanismos que aumentan su permanencia y en consecuencia la utilización de la digesta. (Gómez y Vergara, 1993).

### **1.13. MANEJO SANITARIO**

El manejo de cuyes debe incluir un programa sanitario para evitar que el rendimiento disminuya debido a enfermedades y mortandad como consecuencia. (Daniel Zárate, 2007)

Se recomienda tomar las siguientes precauciones sanitarias:

- La cuyera debe estar cerrada.
- En la puerta de entrada deben colocarse latas con cal u otro desinfectante.
- Se debe restringir el ingreso al galpón.
- El galpón debe ser seguro, protegido contra moscas, ratas, pájaros y otros.
- Si hay algunos animales enfermos, lo más aconsejable es eliminarlos, quemarlos, etc. para que no contagien a los demás.
- Los cuyes muertos deben ser retirados en bolsas plásticas y enterrados o quemados.
- Se debe realizar un control diario del estado general de los animales.
- Limpiar periódicamente el piso y paredes del ambiente de crianza.
- Realizar los tratamientos sanitarios a los animales enfermos. (Berenz, 1998).

#### **1.13.1 Rutina Diaria**

- Limpieza de suelos y pasillos.

- Lavado de comederos y bebederos.
- Desinfección de pozas, limpieza de residuos.

### **1.13.2 Rutina Mensual**

- Desinfección de paredes, suelos y techo.
- Retiro de la cama de las pozas, con un raspaje y barrido de residuos.
- Flameado de las pozas y preparación de una cama con viruta, máximo de 2 cm.

### **1.13.3 Rutina Anual**

- Desinfección a fondo de todo el galpón, que comprenda el quemado, limpieza.
- Aplicación de insecticidas.
- Reparación de paredes, techos, etc. (Guanilo Arana, 2000)

## **1.15. FACTORES DE TRANSFERENCIA EN ANIMALES**

Se ha visto buenos resultados con el uso de los factores de transferencia como terapia de apoyo al sistema inmunitario ,desde que fueron descubiertos en 1949 por el Dr.H.Sherwood Lawrence se han realizado numerosas pruebas y ensayos científicos que avalan su eficacia e inocuidad.

Esto determino que mediante un extracto de glóbulos blancos era posible transferir una respuesta inmunitaria de un donante a un receptor sin necesidad de haber entrado en contacto directo con el agente patógeno.

Dicho extracto contenía un factor capaz de transferir la información inmunitaria del donante al receptor, y por eso lo denominó factor de transferencia. (Paulo César Navarro, 2008)

Se ha comprobado que dicha información inmunitaria es común en todos los vertebrados y se transfiere de la madre a su cría mediante el calostro de la leche (mamíferos) o la yema de huevo (en las aves).

Por tanto, esto nos permite usar los factores de transferencia provenientes del excedente de calostro bovino o yema de huevo, para reforzar el sistema inmunitario de otras especies más lejanas filogenéticamente entre sí como son los perros, gatos, caballos, etc.

El factor de transferencia puede aumentar la actividad de las células NK (Natural Killers) hasta un 437 % en función de la variedad utilizada, las cuales cumplen una importante misión como primera barrera de defensa inmunitaria.

Esta es la principal razón por la que están indicados los factores de transferencia en numerosos procesos infecciosos que sufren los animales. (Sampson. Pediatrics, 1991.)

Desde aquellos inducidos por bacterias, hongos, parásitos, hasta aquellas enfermedades de tipo crónico con un origen autoinmune, o producidas a consecuencia de un sistema inmunitario hiperactivo (alergias, anemias autoinmunes)

En muchos casos, los factores de transferencia pueden ayudar a equilibrar este sistema inmunitario hiperactivo, para que aprenda a no atacar a sus propios órganos y a no reconocer dicha hiperactividad inmunitaria como una amenaza para el organismo. (Woodland Publishing, 2000.)

Estamos probando con buenos resultados dichos factores para el tratamiento complementario de aquellas enfermedades derivadas de un sistema inmunitario suprimido o ineficaz (inmunosupresoras) como son las de origen vírico (leucemia felina, sida felino, tos de las perreras), sarna o parásitos, y como respaldo en nuestros programas de inmunoterapia natural contra el cáncer. En estos últimos procesos los factores de transferencia actúan potenciando y apoyando la correcta función inmunitaria innata del organismo. (Morton LC. 2008)

#### **1.14.1 HISTORIA**

Las primeras observaciones para determinar la existencia y el concepto del factor de transferencia fueron establecidas por Lawrence cuando descubrió que era posible transferir la inmunidad de tipo retardada contra un antígeno específico de un individuo a otro administrando un extracto obtenido de leucocitos.

Inicialmente el fenómeno lo observó en individuos inmunizados contra la sustancia del estreptococo y contra la tuberculosis.

Posteriormente encontró que era posible despertar la misma respuesta ante otras patologías. Asumió que debía existir una molécula responsable de esta inmunidad adoptiva, a la cual denominó factor de transferencia, además, estableció que su masa molecular debe ser menor de 12000u, ya que era capaz de atravesar las membranas de diálisis convencional. (Rozzo SJ, 1996)

### **1.14.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS FACTORES DE TRANSFERENCIA**

El Factor de Transferencia también conocido como extracto dializable leucocitario es un conjunto de proteínas de bajo peso molecular obtenidas de leucocitos de donadores

sanos o previamente inmunizados y ha sido ampliamente utilizado debido a su capacidad para transferir una respuesta inmunocelular en forma antígeno específica en receptores no inmunes, así como por su efecto inmunomodulador al incrementar la cantidad de células inmunocompetentes, estimular fagocitosis y hematopoyesis, además de inducir la producción de citocinas como la interleucina (Kirkpatrick 2000).

### **1.14.3 BENEFICIOS**

Estimula la capacidad del sistema inmunitario de recordar invasiones pasadas, permitiendo que el organismo responda más rápidamente a similares amenazas a la salud Educa a las células inmunitarias ingenuas acerca del riesgo actual o potencial en el cuerpo, dándole además un plan de acción.

Acelera la fase de reconocimiento de una infección, haciendo más corta la duración de una enfermedad. Refuerza su respuesta inmunitaria, o la equilibra suprimiendo un sistema inmunitario hiperactivo. (Revista Sonar, New York 1983.)

### **1.15. PRUEBAS INMUNOLÓGICAS EN FACTORES DE TRANSFERENCIA**

En febrero de 1999, la publicación de la Asociación Americana Neutraceutica publicó una selección de 196 productos naturales o combinaciones, seleccionados de más de 400 productos probados.

Los productos fueron examinados para indicaciones de seguridad y eficacia usando pruebas farmacéuticas standard. La mayoría de los productos potentes probados aumentó la actividad de las células natural killer en un 48.6 por ciento.

El factor de transferencia obtenido del calostro fue probado individualmente y se encontró que elevaba la actividad de las células natural killer en un 103 por ciento sobre los valores base. Cuando el factor de transferencia fue combinado con una serie de factores tímicos, los beta-glucanos de fuentes múltiples, Acemanano e IP6, el resultado fue un incremento sinérgico de la actividad de las células natural killer del 248 por ciento sobre los valores base. (Leguía, 1993)

Esta combinación de factor de transferencia calostrual, factores tímicos y extractos de polisacáridos biológicamente activos fue encontrada ser el producto más activo probado hasta la fecha. Las pruebas in vitro no revelaron toxicidad mensurable aún en concentraciones mucho más allá de cualquier que podría ser logrado in vivo.

Las células inmunes pueden ser separadas en diferentes clases de células. Si una sustancia produce respuestas diferentes de células inmunes, esto indica que la sustancia es un modulador inmune en vez de un supresor estricto puede conducir al cansancio excesivo del sistema inmune y la supresión inmune estricta puede conducir al compromiso inmune y la ineficacia.

El factor de transferencia y la combinación citada anteriormente del factor de transferencia ambas actúan como moduladores inmunes y no solamente como estimuladores inmunes sino también como barrera de defensa (Hicks. MJ. 1949)

El producto de combinación también retuvo un efecto modulador inmune en vez de un efecto estimulador inmune estricto.

Esto indica el papel dominante del factor de transferencia en el producto de combinación, estos hechos dan a conocer el potencial de apoyo que da una nutrición aumentada para el funcionamiento óptimo de un sistema inmune. (Eberhand Wecker, 1992)

## **1.16. FUNCIÓN DE LOS FACTORES DE TRANSFERENCIA**

Los factores de transferencia transmiten la información inmunitaria (reconocimiento de los agentes patógenos y respuesta inmunitaria adecuada) a través de los factores inductores, supresores y antígeno específicos. (Borkowsky W. *Cell Immunol*, 1983)

- El factor inductor permite que los factores de transferencia respalden la respuesta inmunitaria de adaptación a las infecciones virales, parásitos, malignidades, enfermedades bacterianas y micobacterianas, infecciones por hongos, trastornos autoinmunes y enfermedades neurológicas. Este factor puede transferir una respuesta inmunitaria en menos de 24 horas y reducir significativamente o eliminar los síntomas de la enfermedad.
- El factor supresor evita que el sistema inmunitario reaccione en forma excesiva, por ejemplo al polen y a otros cuerpos extraños, así como también a sí mismo como es el caso del trastorno autoinmune.
- El factor antígeno específico transporta etiquetas que son vitales para que el sistema inmunitario identifique los microbios y las células extrañas

## **1.17. TRANSFER FACTOR PLUS TRI-FÓRMULA**

Este factor de transferencia ayuda a equilibrar el sistema inmunitario, para evitar aquellas enfermedades que se presentan en un sistema inmunitario deprimido. así como aquellas inducidas por bacterias, hongos, parásitos. Actúa potenciando y apoyando la correcta función inmunitaria innata del organismo.

Aumentando la actividad de las células asesinas naturales de acuerdo a la necesidad del organismo.

### **1.17.1. COMPOSICIÓN.**

- Calostro bovino
- Yema de huevo
- Ginsen,
- Magnesio
- Calcio
- Vitamina C
- Fructosa
- Maltosa
- Lecitina de soja
- Extracto de semilla de uva
- Glicerina
- Acido fólico
- Extracto de ortiga (fitoesteroles)
- Conservantes naturales
- Extracto de algas
- Aceite de hoja de eucalipto
- Fitoestroestrógenos.

Fuente : <http://factoresdetransferencias.com>

## 1.18. MARCO CONCEPTUAL

No se han encontrado investigaciones acerca de la utilización de factor de transferencia en cuyes, pero citamos antecedentes en otras especies.

Una enfermedad altamente contagiosa y fatal como la viruela devastó muchas comunidades europeas y americanas en 1700, un grupo de personas pareció sobrevivir a la epidemia: las ordeñadoras. Frecuentemente ellas contraían una variedad de viruela bovina, de las vacas infectadas, al ordeñarlas, al exponer una herida o corte en la piel. A menudo pasaban por un periodo de enfermedad mucho más moderado que se resolvía con poca dificultad.

Entonces se descubrió que estas ordeñadoras que habían contraído la variedad bovina de la viruela eran inmunes a la variedad humana. En un experimento clásico de inoculación temprana, Edward Jenner vacunó a un muchacho con la viruela bovina y demostró que el niño estaba protegido contra la viruela.

La relación entre estas dos variedades de viruela, la humana y la bovina, es un caso de cruce de antígenos donde el sistema inmunológico reconoce los dos patógenos diferentes después de haber sido expuesto a uno de los dos. El cruce de los antígenos entre seres humanos y los bovinos es altamente posible. Entonces los factores de transferencia bovinos deben proteger a los seres humanos contra los correspondientes patógenos humanos, permitiendo un curso de enfermedad más leve. (Edward Jenner 1876)

Se han utilizado los factores de transferencia para el tratamiento complementario de aquellas enfermedades derivadas de un sistema inmunitario suprimido o ineficaz (inmunosupresoras) como son las de origen vírico (leucemia felina, sida felino, tos de las perreras,...), sarna o parásitos, y como respaldo en nuestros programas de inmunoterapia natural contra el cáncer.

En estos últimos procesos los factores de transferencia actúan potenciando y apoyando la correcta función inmunitaria innata del organismo. En los casos de cáncer hemos comprobado que apoyando su función inmunitaria es posible reducir o incluso revertir algunos tipos de cáncer en los animales.

Aunque hemos podido comprobar la eficacia de la homeopatía para controlar algunos de los mismos tipos tumores que responden a la quimioterapia o la radioterapia, también nos hemos dado cuenta que gracias al uso complementario de la inmunoterapia natural con factores de transferencia y fitoterapia podemos mejorar aún más los resultados y acortar la duración del proceso o detener antes la evolución de un tumor. En las situaciones particulares de reacciones debidas al exceso de vacunación los factores de transferencia también nos están aportando buenos resultados.

En los casos, por ejemplo, de perros que han sido excesivamente vacunados con anterioridad, nos encontramos con que sus sistemas inmunitarios son demasiados activos o hiperactivos (y por tanto, más propensos a padecer, por ejemplo, ciertos procesos alérgicos autoinmunes como la dermatitis atópica, etc.). Por otro lado, estos pacientes que han sido sobrevacunados pueden sufrir un debilitamiento en su estado inmunitario, y ser más proclives a tener parásitos (como la sarna) o a desarrollar alguna forma de cáncer.

En conclusión, pensamos que el exceso de vacunación puede confundir al sistema inmunitario, y alterar su funcionalidad de varias formas (haciéndolo hiperactivo o deprimiéndolo) dando pie al padecimiento de nuevas enfermedades crónicas para las que la medicina convencional no ofrece, hoy por hoy, respuestas demasiado alentadoras.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

En el presente Capítulo se detalla la ubicación geográfica en donde se realizó el estudio, los materiales utilizados para su ejecución, la metodología y los pasos empleados para el desarrollo del experimento

#### **2.1. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE EXPERIMENTO**

##### **2.1.1. Ubicación del Ensayo**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en:

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Salcedo

Barrio: San Sebastián

Criadero: “Producuy”

##### **2.1.2 Situación Geográfica y Climática**

Altitud: 2760 m.s.n.m

Latitud: 1° 03´ S

Longitud: 78°35´O

Temperatura: 14.4°C

Clima: Húmedo y Semihúmedo

Fuente : (Torre de control aéreo del Aeropuerto Internacional de Carga de Latacunga)

## **2.2. MATERIALES**

### **2.2.1 Materia Prima**

En la presente investigación se emplearon diferentes insumos como materia prima los cuales se detalla a continuación .

Alfalfa

Cebada

Maralfalfa

Hoja de maíz

Balanceado

Factor de transferencia.

### **2.2.2 Material Experimental**

Para el ensayo se utilizaron 120 (ciento veinte) cuyes hembras de línea Peruana mejorado con uniformidad en tamaño, edad, y un rango mínimo de diferencia en pesos las cuales fueron distribuidas 10(diez) hembras en cada poza.

También se escogieron 12(doce) cuyes machos para realizar el respectivo empadre

### **2.3.3. Materiales de Campo.**

Para realizar el trabajo durante todo el ensayo se necesito:

- Comederos metálicos
- Balanza de digital
- Balanza normal
- Rótulos de identificación
- Bomba de mochila
- Pala
- Escoba

- Cubetas
- Guantes
- Carretilla
- Overol
- Botas

#### **2.3.4. Materiales de Oficina**

Para la recolección de datos fue necesario utilizar:

- Computadora
- Cámara digital
- Hojas
- Lápices
- Folders
- Marcadores
- Protector de hojas
- Material bibliográfico.

## **2.4. MÉTODOS**

### ***2.3.1 Tipo de Estudio.***

Método Deductivo.- Porque este expresa y compara resultados, trata de descubrir, establecer y explicar las relaciones funcionales que ocurren entre las variables estudiadas y sirve para explicar cómo, cuando, donde y porque ocurre un fenómeno social. (Cázares, Christen, Jaramillo, Villaseñor y Zamudio, 2000).

Método Experimental.-. Consiste en la observación, directa y en vivo, del ensayo, comportamiento de los animales, circunstancia en que ocurren ciertos hechos; por ese motivo la naturaleza de las fuentes determina la manera de obtener los datos. (Cázares, Christen, Jaramillo, Villaseñor y Zamudio, 2000).

### 2.3.2. *Diseño Experimental*

Esta investigación se realizó mediante el uso del diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y tres repeticiones, para establecer la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos se efectuó el análisis de varianza (ADEVA) ,y en las fuentes de variación que resultaron significativas se efectuó la prueba de (DUNCAN)

**TABLA 1 ESQUEMA DE ADEVA**

F de V	GL
Total.	11
Trat.	3
Rept.	2
E exp.	6

Fuente: Directa (Autora)

**TABLA 2 ESQUEMA DE TRATAMIENTOS**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
T1	Testigo: balanceado y forraje
T2	5gr de factor de transferencia + balanceado y forraje
T3	10gr de factor de transferencia + balanceado y forraje
T4	15gr de factor de transferencia + balanceado y forraje

Fuente: Directa (Autora)

### ***2.3.3. Unidad Experimental.***

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron doce (12) unidades experimentales, en cada una de las cuales se ubicaron diez (10) cuyes hembras las mismas que fueron distribuidas al azar en tres tratamientos y un testigo.

### **2.3.4. Duración del Experimento.**

La investigación inició con cuyes hembras listas para la reproducción es decir con una edad promedio de tres meses, el ensayo duró 6 meses hasta cuando el 100% de las hembras llegaron al término de su gestación.

## **2.4 MANEJO DEL ENSAYO**

### **2.4.1 Preparación del Galpón**

Para la ejecución de este trabajo dispuse de un galpón adecuado, previsto de pozas, comederos para recibir los cuyes hembras, se realizo la limpieza y desinfección estricta para garantizar un adecuado desarrollo de la experimentación, siguiendo el siguiente plan:

- Barrido.
- Lavado. Se empleo detergente con el fin de retirar residuos fecales pegados en las paredes y piso de las pozas.
- Flameado.
- Desinfectado. Se utilizo Yodo para desinfección de las pozas
- Una semana antes del recibimiento de las hembras se procedió a la adecuación de las pozas y colocación de rótulos con sus respectivos tratamientos y repeticiones
- . Las pozas destinadas a la experimentación se limpiaron con ayuda de una pala y escoba. Luego de esto se flamearon y se espolvoreo cal en el piso.
- Piso. Se empleo cascarilla de arroz para facilitar su limpieza
- Se colocaron comederos metálicos respectivamente identificados para el suministro de balanceado los cuales tenían una capacidad para 5 kg.
- Ubicación del pediluvio. Estos fueron colocados a la entrada del galpón para la desinfección del calzado.

### **2.4.2 Distribución de las Unidades Experimentales.**

Preparadas las instalaciones se seleccionaron hembras del mismo tamaño, edad y con un rango mínimo de diferencia en peso, en cada poza se ubicaron 10 cuyes hembras conjuntamente con un macho para realizar el empadre, cabe recalcar que antes de iniciar con el ensayo los animales tuvieron un periodo de adaptación de una semana al Factor de Transferencia.

A los 45 días de haber transcurrido con la investigación, se realizó una evaluación de gestantes al tacto externo (panzas) y a visualización simple del estado de gestación de las reproductoras.

### **2.4.3. Suministro de Alimento**

El corte del pasto lo realizaba en la tarde para la alimentación del siguiente obteniendo así un oreo adecuado y evitar trastornos digestivos.

La colocación de forraje se lo realizó a voluntad, dividiendo en dos partes diariamente, en la mañana 08:00am y en la tarde 15:00 pm el alimento balanceado fue elaborado en la propia granja y se suministraba cada ocho días (martes) en tolvas de 3,5kl para cada poza conjuntamente con el factor de transferencia.

El factor de transferencia Transfer Factor Plus Tri Formula se lo adquiría los días sábados directamente de la empresa 4Life la cantidad de 100 gramos semanales

Las dietas colocadas los días martes eran las siguientes:

En el primer tratamiento consumía 3.5 kg de balanceado + forraje

El segundo tratamiento consumía 3.5kg de balanceado + 5gr de FT+ forraje

En el tercer tratamiento consumía 3.5kg de balanceado + 10gr de FT+ forraje

En el cuarto tratamiento consumía 3.5kg de balanceado + 15gr de FT+ forraje

## ANÁLISIS NUTRICIONAL DEL BALANCEADO

COMPONENTES	CRECIMIENTO	ENGORDE
Proteína cruda	16%	14%
Grasa cruda	4%	4%
Fibra cruda	9%	10%
Ceniza	9%	9%
Humedad	13%	13%

### 2.4.4. Pesaje

El pesaje de las madres y gazapos recién nacidos se lo realizaba con una balanza digital terminado el pesaje se identificaba las madres y crías con marcadores de colores en distintas partes del cuerpo ( Cabeza tronco ,extremidades) para llevar la contabilidad de hembras paridas.

### 2.4.5. Registros

Los datos correspondientes al peso de las madres fueron tomados en el empadre y al término de la gestación, el seguimiento de las hembras gestantes y su adaptabilidad al factor de transferencia fue a diario

Al iniciarse el parto de las reproductoras se contabilizaron el número de gazapos vivos y muertos los cuales fueron pesados inmediatamente luego del nacimiento para registrarlo de manera simultánea en las respectivas tablas

## **2.5 DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES**

### **2.5.1 Ganancia de Peso- Madres**

En esta variable se procedió a registrar los datos del peso de las hembras en el empadre y al término de la gestación, mediante la siguiente fórmula.

$$GP= PF - PI$$

**Donde:**

**GP=** Ganancia de peso

**PE=** Peso final

**PI=** Peso inicial

### **2.5.2 Numero de Crías**

Se tomaron los datos de la cantidad de gazapos nacidos

### **2.5.3 Peso de las Crías**

Se tomó el peso de las crías al nacimiento en gramos

#### **2.5.4 Porcentaje de Mortalidad en Madres y Crías**

En esta variable se observó la mortalidad existente tanto en madres como en crías durante todo el ensayo y se determinó la mortalidad de acuerdo a la siguiente ecuación.

$$M = AM / AVI \times 100$$

**Donde:**

M= Mortalidad

AM= Animales muertos

AVI= Animales vivos inicio

#### **2.5.5 Porcentaje de Morbilidad en Madres y Crías**

Durante todo el ensayo se hará un seguimiento de los animales para determinar la prevalencia de enfermedades durante el ensayo.

## CAPÍTULO III

### 3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1 VARIABLE DE PESO DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES

**TABLA N°3 PESO INICIAL DE LAS MADRES**

	T1	T2	T3	T4
R1	1153,4	1150,2	1074,6	1244,4
R2	1359,5	1234,1	1116,9	1211,5
R3	1237,7	1146,3	1160,1	1405
TOTAL	3750,6	3530,6	3351,6	3860,9
PROMEDIO	1250,20	1176,87	1117,20	1286,97

Fuente: Directa  
Elaborado por: La autora

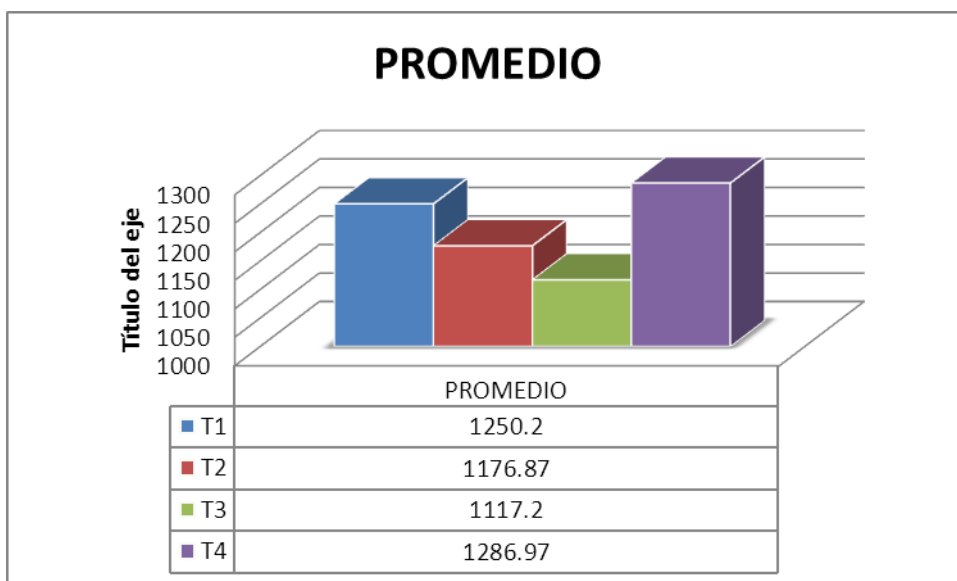
En la tabla N°3 se puede observar el peso promedio de las hembras que tuvieron al momento de iniciar el ensayo, siendo el peso promedio general de 1207.81 g.

**TABLA N° 4 ADEVA PESO INICIAL DE LAS MADRES**

	GL	SC	CM	FC	p-valor
<b>TRATAMIENTO</b>	3	51691,06	17230,35	2,95	0,1204
<b>REPETICIONES</b>	2	16414,75	8207,38	1,40	0,3161
<b>ERROR</b>	6	35073,58	5845,60		
<b>TOTAL</b>	11	103179,39			
<b>COEFICIENTE DE VARIACIÓN 6,33</b>					

Fuente: Directa  
Elaborado por: La autora

## GRÁFICO 1 PESO INICIAL DE LAS MADRES



**TABLA N° 5 PESO FINAL DE LAS MADRES**

	T1	T2	T3	T4
R1	1233,9	1182,5	1191	1481,4
R2	1307,9	1217,4	1342,4	1334,8
R3	1298,9	1160	1202,2	1461,4
TOTAL	3840,7	3559,9	3735,6	4277,6
PROMEDIO	1280,23	1186,63	1245,20	1425,87

Fuente: Directa  
Elaborado por: La autora

La tabla N° 5. Representa el peso de las madres al termino del ensayo en el cual se observa diferencias numéricas entre los tratamientos, obteniendo T4 (3.5kg de balanceado + 15g de FT+ forraje) el primer lugar con un peso promedio de 1425.87 g/madre, seguido por T1 (3.5 kg de balanceado + forraje) con un peso

de 1280.23 g/madre, T3 (3.5kg de balanceado + 10g de FT+ forraje) con 1245.20 g/madre, y en último lugar encontramos a T2 (3.5kg de balanceado + 5g de FT+ forraje) con 1186.63 g/madre siendo el que menor peso registra durante todo el ensayo ya que la cantidad suministrada era mínima en comparación con los otros tratamientos.

**TABLA N° 6 ADEVA PESO FINAL DE LAS MADRES**

	GL	SC	CM	FC	p-valor
<b>TRATAMIENTO</b>	3	93375,34	31125,11	6,20	0,0286
<b>REPETICIONES</b>	2	1705,28	852,64	0,17 n.s	0,8476
<b>ERROR</b>	6	30102,58	5017,10		
<b>TOTAL</b>	11	125183,20			
<b>COEFICIENTE DE VARIACION 5,51</b>					

Fuente: Directa  
Elaborado por: La autora

De acuerdo con los resultados que se presentan en la tabla N° 6 en la etapa de experimentación, el Análisis de Varianza para peso de las madres al término del ensayo, establece diferencias significativas para tratamientos lo cual manifiesta que las diferentes dosis del Factor de transferencia incrementan el peso de las madres. En cuanto a las repeticiones se observa diferencia estadística. Mientras que el Coeficiente de Variación (CV) fue de 5.51 el cual es bajo y determina un buen manejo del ensayo.

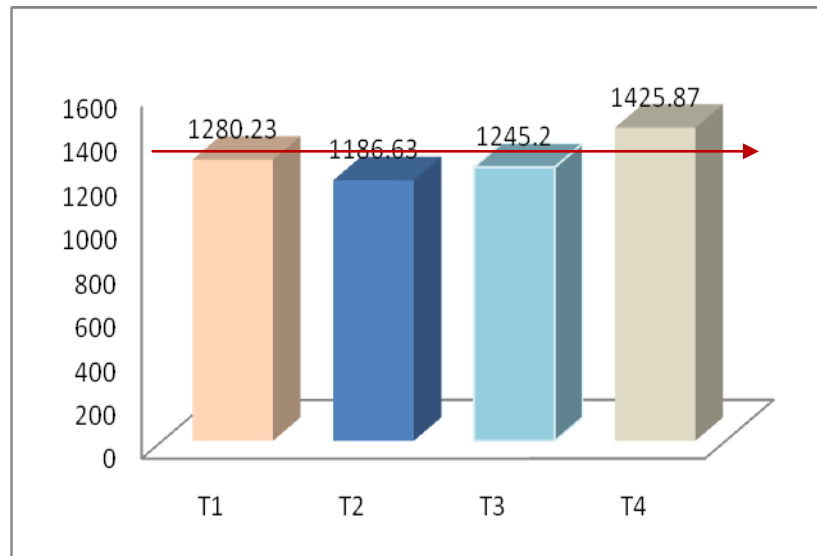
**Test: Duncan Alfa=0,05**

Error: 5017,0964 gl: 6

<u>TRAT</u>		<u>Medias</u>		<u>n</u>	
4	1425,87	3	A		
1	1280,23	3	B		
3	1245,20	3	B		
2	1186,63	3	B		

Duncan al 5%. identificó dos rangos de significación, obteniendo el primer lugar a T4 con un peso promedio de 1425.87g, T1 1280.23, T3 1245.20 respectivamente, siendo el último lugar para T2 con 1186.63g.

**GRÁFICO N° 2 PESO FINAL DE LAS MADRES**



En el gráfico No 2 confirma gráficamente las diferencia numérica antes expuestas entre los tratamientos donde se ubicó en primer lugar T4 con un peso promedio con 1425.87 g., seguido por T1 con 1280.23 g, T3 con 1245.2, y T2 con 1186.63 g. promedio respectivamente.

**TABLA N° 7 INCREMENTO DE PESO EN MADRES**

	T1	T2	T3	T4
R1	80,5	32,3	116,4	237
R2	60,6	16,7	225,5	123,3
R3	70,2	13,7	42,1	56,4
TOTAL	211,3	62,7	384	416,7
PROMEDIO	70,43	20,90	128,00	138,90

FUENTE: Directa  
ELABORADO POR: La Autora

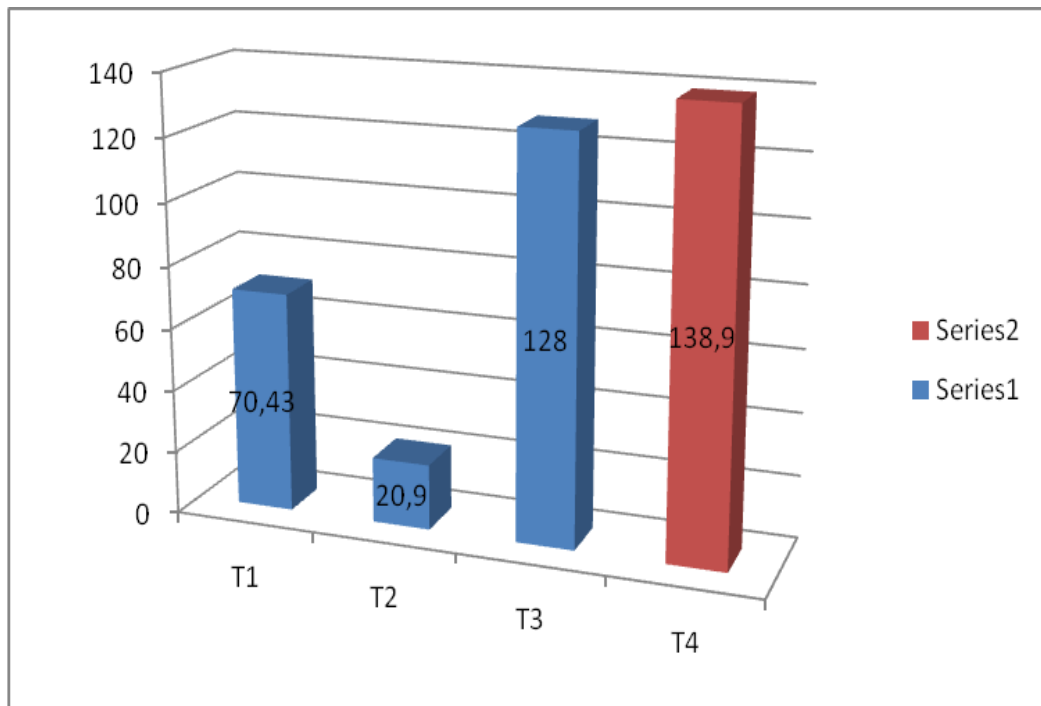
Los incrementos de peso promedio al final del ensayo de las madres fueron de 138.90 para T4 dando a relucir que durante el periodo de gestación el suministrar factores de transferencia tiene un efecto positivo en el incremento de peso de las hembras, T3 con 128.00 t1con 70.43 y T2 con 20.90. El coeficiente de variación para el final del ensayo fue 68.07.

**TABLA N° 8 ADEVA INCREMENTO DE PESO DE LAS MADRES**

	GL	SC	CM	FC	p-valor
<b>TRATAMIENTO</b>	3	26976,28	8992,09	2,42	0,1644
<b>REPETICIONES</b>	2	11795,0	5897,51	1,59	0,2797
<b>ERROR</b>	6	22295,36	3715,89		
<b>TOTAL</b>	11	61066,65			
<b>COEFICIENTE DE VARIACION 68,07</b>					

FUENTE: Directa  
ELABORADO POR: La Autora

**GRÁFICO N° 3 INCREMENTO DE PESO EN MADRES**



**TABLA N° 9 PESO (g) DE CRIAS AL NACIMIENTO**

	T1	T2	T3	T4
R1	120,01	124,4	173,65	181,72
R2	96,24	135,58	154,88	191,74
R3	129,86	130,31	134,79	182,13
TOTAL	346,11	390,29	463,32	555,59
PROMEDIO	115,37	130,10	154,44	185,20

Fuente: Directa  
Elaborado por: La autora

La tabla N° 9 perteneciente al peso promedio de las crías al nacimiento se observan que supera a los 125 g. promedio obtenidos por Sánchez C. 2002 en el estudio de alimentación de hembras con balanceado + forraje. Siendo T4 el mejor tratamiento en la obtención de crías con un peso promedio de 185.20 g. seguido por T3 con 154.44 g., T2 con 130.10 g., y encontrándose así T1 en último lugar con 115.37g

**TABLA N°10 ADEVA PESO DE CRIAS AL NACIMIENTO**

	GL	SC	CM	FC	p-valor
<b>TRATAMIENTO</b>	3	8395,26	2798,42	12,00	0,0060
<b>REPETICIONES</b>	2	81,00	40,50	0,17	0,8446
<b>ERROR</b>	6	1398,65	233,11		
<b>TOTAL</b>	11	9874,92			
<b>COEFICIENTE DE VARIACION 10,44</b>					

Fuente: Directa  
Elaborado por: La autora

**Test:Duncan Alfa=0,05**

*Error: 233,1089 gl: 6*

TRAT Medias n

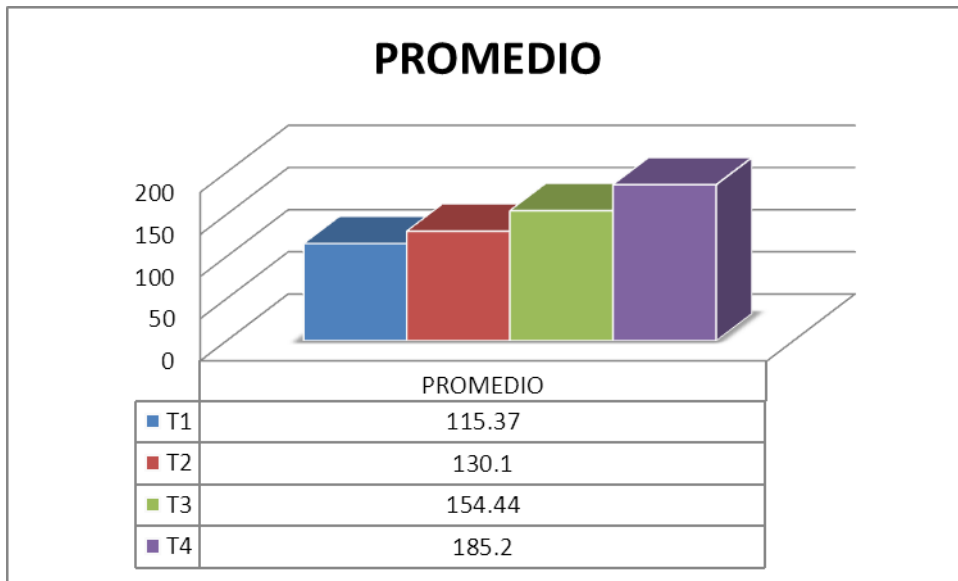
4 185,20 3 A

3 154,44 3 B

2 130,10 3 B C

1 115,37 3 C

**GRÁFICO N° 4 PESO DE LAS CRIAS**



En el gráfico N° 4 muestra los resultados estadísticos y numéricos mencionados donde T4 con 185.2 g., mantiene el primer lugar, seguido por T3 con 154.44 g., y T2 con 130.1 g., mientras T1 se mantiene en última posición entre los tratamientos con 115.37g

### 3.2 VARIABLE DEL NÚMERO DE CRIAS NACIDAS DURANTE EL ENSAYO

**TABLA N° 11 NÚMERO DE CRIAS**

	T1	T2	T3	T4
R1	1,9	2,8	2,9	3,3
R2	2	2	2,5	2,8
R3	2,6	2,9	3	3,6
TOTAL	6,5	7,7	8,4	9,7
PROMEDIO	2,17	2,57	2,80	3,23

Fuente: Directa  
Elaborado por: La autora

El número de crías según la tabla N° 11 mantiene una diferencia entre los tratamientos, siendo T4 con 3.23 el que mayor número de crías obtuvo, mientras T1 con 2.17 es el que menor número de crías registra.

**TABLA N° 12 ADEVA NÚMERO DE CRIAS**

	GL	SC	CM	FC	p-valor
<b>TRATAMIENTO</b>	3	1,79	0,60	14,13	0,0040
<b>REPETICIONES</b>	2	0,99	0,49	11,68	0,0085
<b>ERROR</b>	6	0,25	0,04		
<b>TOTAL</b>	11	3,03			
<b>COEFICIENTE DE VARIACION 7,63</b>					

Fuente: Directa  
Elaborado por: La autora

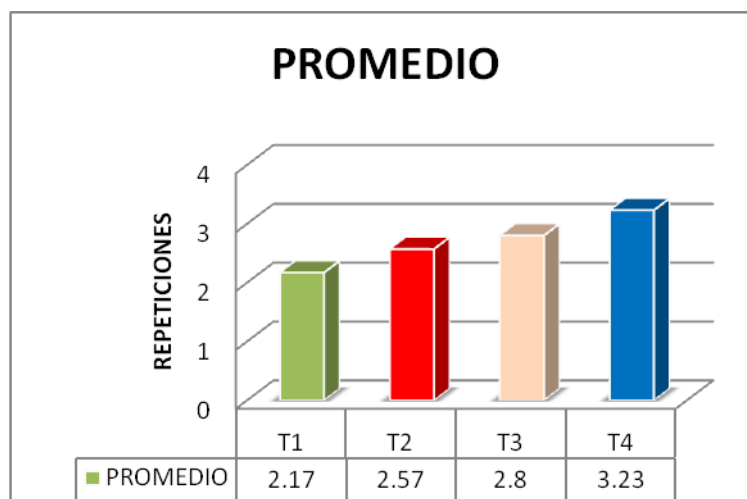
**Test:Duncan Alfa=0,05**

*Error: 0,0422 gl: 6*

trat Medias n

4	3,23	3	A
3	2,80	3	B
2	2,57	3	B C
1	2,17	3	C

**GRÁFICO N° 5 NÚMERO DE CRIAS**



El gráfico N° 5 recopila los resultados tanto numéricos como estadísticos donde se observa con claridad que T4 con 3.23 es el que mayor número de crías obtuvo, mientras que e T1 posee únicamente 2,17 crías.

### 3.3 VARIABLE DE MORTALIDAD REPRESENTADA EN PORCENTAJE

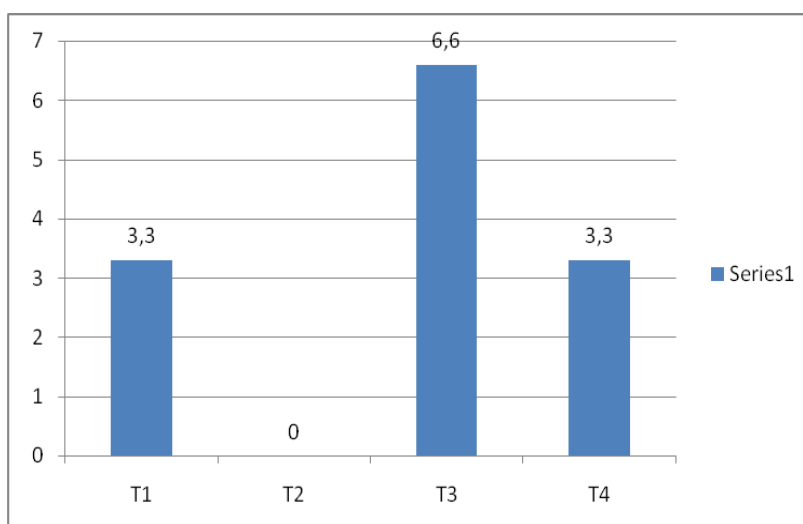
**TABLA N° 13 MORTALIDAD DE MADRES**

Repeticiones	# animales	Tratamientos			
		T1	T2	T3	T4
R1	10	0	0	1	0
R2	10	1	0	1	1
R3	10	0	0	0	0
TOTAL	30	1	0	2	1
Porcentaje	100	3.3	0	6.6	3.3

Fuente: Directa  
Elaborado por: La autora

En la tabla N° 13 . Se observa que promedio general de mortalidad se encuentra entre el rango normal de 3 % descrito por Sánchez C., 2002. Presentándose el % más alto en el T3 con un 6.6 %, siendo el T2 en el que se dio cero % de mortalidad materna.

**GRÁFICO N° 6 MORTALIDAD DE LAS MADRES**



En el gráfico N° 6 confirma las diferencias estadísticas y numéricas antes expuestas donde T2 no existió mortalidad y se ubico en primer lugar seguido por T4, T1 Y T3.

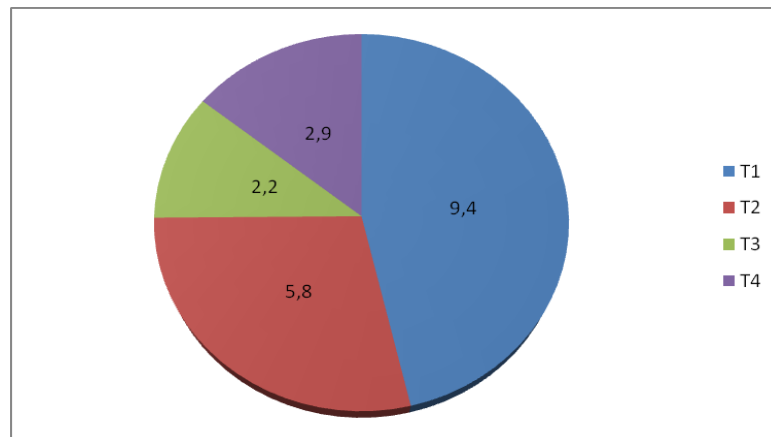
**TABLA N° 14 MORTALIDAD DE CRIAS**

<b># de gazapos nacidos al termino del ensayo</b>				
Repetición	# gazapos nacidos x tratamiento y repetición			
	T1	T2	T3	T4
R1	22	29	31	34
R2	26	29	31	36
R3	26	27	26	33
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>85</b>	<b>88</b>	<b>103</b>
<b>% de mortalidad de gazapos al termino del ensayo</b>				
	# de gazapos muertos x tratamiento y repetición			
	T1	T2	T3	T4
R1	3	1	2	1
R2	2	3	0	1
R3	2	1	0	1
total	7	5	2	3
% mortalidad	9.4	5.8	2.2	2.9

Fuente: Directa  
Elaborado por: La autora

La tabla N° 14 nos indica que el mayor porcentaje de mortalidad promedio en gazapos se dio en el T1 con el 9.4 % mientras que el menor % de mortalidad se dio con el T3 con el 2.2 %. En cuanto al porcentaje mortalidad general es del 5 %.

**GRÁFICO N° 7 MORTALIDAD DE LAS CRIAS**



## CONCLUSIONES

- En la presente investigación en cuanto al incremento de peso en madres el tratamiento 4 (balanceado + forraje+ 15gr de F T ) alcanzó el mayor incremento de peso con 138.90gr mientras que el tratamiento 2 obtuvo únicamente un incremento de 20.90 gr determinando así que en este grupo de animales no existió buena adaptación al factor de transferencia.
- El peso de los gazapos al nacimiento fue muy satisfactorio ya que el tratamiento 4 (balanceado + forraje+ 15gr de F T ) nos indica un promedio por cría de 185.20gr demostrando así que el factor de transferencia da buenos resultados ya que el tratamiento 1( balanceado + forraje) única mente nos da un promedio de 115.37gr por cría .
- En la etapa reproductiva es necesario colocar una dosis adecuada de factor de transferencia para evitar problemas en el parto ya que las crías pueden ser demasiado grandes y causar la muerte de las madres.
- En el ensayo también se pudo observar un índice bajo en cuanto a enfermedades ya que el factor de transferencia incrementa el sistema inmunitario evitando que los animales se depriman, dejen de comer e incluso mueran.
- El testigo (balanceado + forraje ) a pesar de tener un buen consumo de alimento , no obtuvo un buen rendimiento demostrándose así que con el factor de transferencia se obtuvo madres y crías de mayor tamaño y peso.
- El porcentaje de mortalidad de crías en el testigo (balanceado + forraje) es mayor en comparación con los otros tratamientos 9.4 % ya que las crías nacidas eran pequeñas, débiles y no consumían el alimento adecuadamente razón por la cual eran aplastadas y morían.

## RECOMENDACIONES

- Le factor de transferencia transfer factor plus tri formula se recomienda usar específicamente en la etapa de engorde ya que está demostrado que se obtiene mayor ganancia de peso a corto plazo .
- En la etapa de gestación se recomienda suministrar el factor de transferencia de manera grupal ya que si lo hacemos de manera individual produce mucho estrés de los animales ocasionando así abortos.
- En la etapa reproductiva se recomienda usar dosis de entre 10 y15 gr de factor de transferencia ya que en dosis mayores podría existir problemas en el parto debido a que las crías son demasiado grandes ocasionando así la muerte de las madres y crías.
- Debe existir homogenidad en los animales tanto en peso, edad y tamaño para evitar peleas entre ellos y asegurar que el consumo de alimento sea igual.
- El estiércol procedente de los animales se puede utilizar como abono orgánico.
- El uso del factor de transferencia en pequeños productores será muy beneficioso ya que si se utiliza en la etapa de engorde los animales obtendrán mayor peso en menor tiempo, de igual manera en la etapa reproductiva se podrán obtener gazapos de buen peso y tamaño reduciendo así el índice de mortalidad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### *Bibliografía Citada*

1. ALIAGA, L., Crianza de Cuyes: INIA, Lima – Perú, [s.n.], 1996, [140] p.
2. CARRILLO, Emilio L., Crianza y manejo de cuyes, Santa Anita – Perú, [s.n.], 1997, [120] p.
3. DULANTO, M., Parámetros productivos y reproductivos de tres líneas puras y dos grados de cruzamiento entre líneas de cuyes: Universidad Nacional Agraria la Molina, [s.l.], [s.n.], 1999, [200] p.
4. PONCE, O., Determinación de parámetros técnicos en la alimentación de cuyes a base de forrajes, [s.l.], [s.n.], 1998, [123] p.
5. RAGGI S., Luis A.- Médico Veterinario – Profesor Titular Fisiología Animal – Facultad de Ciencias Veterinarias – Universidad de Chile.
6. SARAVIA, D.J., RAMÍREZ, S. y ALIAGA, R.L., Granos germinados como fuente de vitamina C en las raciones de cuyes en recría: XVII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú, [s.n.], 1994, [84] p.
7. ALIAGA, R.L. 1974. Factores que influyen en el peso al nacimiento
8. CERNA C, DEZA E, LLUÉN B. 1995. Reproducción de los animales domésticos 1ª ed. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
9. CHAUCA, L. 1995. Sistemas de producción de cuyes, Guía Didáctica: Crianza de  
de  
cuyes.
10. WAGNER, J.E. Y MANNING, P.J. 1976. Trasfer Factor plus tri formula  
4Life

### ***Bibliografía Consultada***

11. CAHILL, J. [et al.], Instalaciones y manejo de cuyes: Universidad Mayor de San Simón: Proyecto de mejoramiento genético y manejo del cuy en Bolivia, [s.l.], [s.n.], Boletín Técnico N° 2, 1995, [230] p.
12. CARAMPOMA, V., CASTRO, B.R.A. y CHIRINOS, P., Acción de enzimas digestivas a suplementos con diferentes niveles de fibra en el engorde de cuyes: Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Cerro de Pasto, Perú, [s.n.], 1991,[300] p.
13. CASTRO, B.R.A., CHIRINOS, P. y BLANCO, Z., Uso de afrechillo en el engorde de cuyes con restricción de forraje: XIV Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Cerro de Pasto, Perú, [s.n.], 1991.
14. ESQUIVEL, R. J., Criemos cuyes, Cuenca, Ecuador, IDIS, 1994, 212 p.
15. ESTRADA, Pedro Oscar, Estudio de prefactibilidad para la instalación de una granja de cuyes en el distrito de Quinuabamba, [s.l.], [s.n.], 2000.
16. ESTUPIÑAN, E., Crianza y manejo de cuyes experiencias en Salache, 1a ed., Latacunga, 2003, 230 p.
17. JIMÉNEZ A., Ronald, Determinación del momento óptimo económico de beneficio de cuyes del C.I. IVITA-Huancayo alimentados con alfalfa vs. una suplementación con afrechillo, [s.l.], [s.n.], 2000.
18. LEGUIA, P. G., Enfermedades Infecciosas y Parasitarias de cuyes: I Curso Regional de cuyes, INIA-EELM-EEBI, [s.l.], [s.n.], 1993.
19. OÑATE PATRICIO, Utilización de Diferentes Niveles de Proteína en la Alimentación de Cuyes Peruanos Mejorados Durante la Etapa de Crecimiento-Engorde, [s.l.], [s.n.], 1990.

20. ORDÓÑEZ, R. Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (*Cavia porcellus*) en lactación y crecimiento (Tesis.): UNA La Molina, Lima, Perú, [s.n.], 1997, 65 p.
21. PORRAS C, Mario Humberto, Evaluación de incrementos de peso en crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia*) Cobayo utilizando tres pastos tropicales mas Balanceado, [s.l.], [s.n.], 1991.
22. SALINAS, Manuel, Crianza y comercialización de cuyes, 2da ed., Lima-Perú, Ripalme, 2002, 135 p.
23. ZALDÍVAR, A.M., [et al.], Cuyes: factibilidad de la crianza en el Perú: Ministerio de Alimentación, Lima, Perú, Boletín Técnico N° 84, [s.n.], 1977, 55 p.

### ***Bibliografía Web***

24. [fecha de consulta: 15 Octubre 2011].

Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/W6562S/w6562s04.htm>.

25. [fecha de consulta: 31 Enero 2011].

Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos12/cuy/cuy.shtml>

26. [fecha de consulta: 10 Marzo 2010].

Disponible en: <http://www.perucuy.com/site/modules.php?name>.

27. [fecha de consulta: 20 Mayo 2012].

Disponible en: <http://www.zoetecnocampo.com/forocuy/.../000003.html>

28. [fecha de consulta: 20 Diciembre2011].

Disponible en: [http://www.4Lifecol.com/transfer\\_factor.html](http://www.4Lifecol.com/transfer_factor.html)

29. [fecha de consulta: 2 Febrero2012].

Disponible en:  
[www.colombialomejor.com/transferfactor/preguntas\\_frecuentes\\_respuestas.htm](http://www.colombialomejor.com/transferfactor/preguntas_frecuentes_respuestas.htm) -

30. [fecha de consulta:6 Enero 2012].

Disponible en: [4lifeecuador.blogspot.com/transfer factor.html](http://4lifeecuador.blogspot.com/transferfactor.html)

**ANEXOS**

## ANEXO 1. DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES EXPERIMENTALES



## ANEXO 2. EJECUCION DEL EMPADRE



### ANEXO 3. SUMINISTRO DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA



#### ANEXO 4. SUMINISTRO DE ALIMENTO DIARIO



**ANEXO 5. OBSERVACION Y REGISTRO DE PARTOS**



## ANEXO 6. PESAJE DE LAS CRIAS

### TRATAMIENTO .4



### TRATAMIENTO 3



## ANEXO 7. TOTAL DE CRÍAS NACIDAS

	T1			T2			T3			T4		
Nº Animales	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2
2	2	3	3	3	2	3	4	2	2	2	3	3
3	2	2	2	4	3	2	3	3	3	4	4	3
4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4
5	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
6	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4
7	2	2	2	3	4	3	3	4	2	4	4	3
8	1	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	3
9	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	4
10	1	2	2	3	3	3	3	4	3	4	5	4
Total	22	26	26	29	29	28	31	31	26	34	36	33

## ANEXO 8.MORTALIDAD MADRES

Nº Animales	T1R1	T1R2	T1R3	T2R1	T2R2	T2R3	T3R1	T3R2	T3R3	T4R1	T4R2	T4R3
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## ANEXO 9. MORTALIDAD EN CRÍAS

Nº Animales	T1			T2			T3			T4		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
2	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
4	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
6	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
7	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
9	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-

## ANEXO 10. PESO INICIAL- MADRES

Nº Animales	T1			T2			T3			T4		
	R1	T1R2	T1R3	R1	T2R2	TR3	R1	T3R2	T3R3			
1	1183	1302	1231	1174	1253	1161	1081	1119	1153	1231	1200	1400
2	1121	1408	1201	1138	1238	1153	1073	1118	1163	1242	1201	1398
3	1142	1393	1250	1153	1229	1138	1081	1120	1161	1241	1200	1401
4	1135	1328	1239	1128	1215	1128	1066	1119	1159	1240	1198	1400
5	1128	1415	1228	1149	1210	1141	1065	1120	1160	1239	1200	1428
6	1131	1322	1253	1153	1243	1152	1071	1115	1161	1250	1210	1395
7	1148	1345	1231	1129	1228	1160	1080	1120	1162	1251	1200	1400
8	1172	1401	1248	1151	1245	1152	1079	1115	1160	1249	1210	1381
9	1181	1308	1245	1163	1242	1138	1069	1113	1158	1250	1295	1428
10	1193	1373	1251	1164	1238	1140	1081	1110	1164	1251	1201	1419

## ANEXO 11. PESO FINAL -MADRES

Nº Animales	T1			T2			T3			T4		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	1240	1341	1345	1191	1290	1160	1190	1390	1190	1473	1328	1481
2	1239	1328	1331	1180	1291	1138	1200	1345	1200	1498	1395	1488
3	1241	1352	1299	1173	1199	1190	1207	1380	1201	1485	1365	1489
4	1238	1259	1298	1141	1207	1200	1199	1328	1205	1483	1340	1399
5	1228	1300	1301	1200	1203	1135	1201	1378	1203	1499	1366	1488
6	1211	1280	1295	1180	1181	1125	1203	1399	1200	1468	1328	1463
7	1251	1304	1273	1188	1199	1183	1148	1299	1206	1491	1311	1490
8	1230	1307	1290	1190	1204	1122	1188	1301	1208	1469	1300	1481
9	1222	1310	1301	1189	1201	1158	1193	1300	1210	1472	1305	1430
10	1239	1298	1256	1193	1199	1189	1181	1304	1199	1476	1310	1405

## ANEXO 12. PESO DE LAS CRIAS AL NACIMIENTO

Madres	TRATAMIENTO 1			TRATAMIENTO 2			TRATAMIENTO 3			TRATAMIENTO 4		
	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3
1	85,5	121,5	104,5	124,5	139,0	132,5	179,0	190,5	144,6	199,6	199,0	210,0
2	110,5	130,0	129,0	144,3	157,5	145,0	174,3	191,0	148,0	137,5	203,0	182,3
3	94,0	121,5	127,0	146,7	165,0	125,5	129,6	165,0	135,6	163,0	139,2	190,3
4	109,5	95,6	130,0	96,0	126,3	137,0	166,3	123,7	135,6	154,3	182,0	179,7
5	100,6	105,0	192,0	105,0	116,5	116,3	194,0	144,6	113,3	196,3	208,3	163,0
6	154,0	95,0	112,0	131,5	116,6	133,6	192,3	139,5	113,6	184,7	199,3	155,5
7	119,0	103,5	94,3	131,6	103,3	119,0	204,3	138,0	117,5	193,2	201,5	170,3
8	207,0	113,0	90,6	140,3	140,2	95,6	207,6	154,0	112,0	202,6	196,7	196,0
9	115,5	77,3	127,0	108,6	125,6	152,0	165,3	165,0	190,0	198,3	204,7	187,5
10	104,5	108,3	192,2	115,5	165,8	146,6	123,8	137,5	137,7	187,7	183,7	186,7
<b>PROMEDIO</b>	<b>120,0</b>	<b>106,9</b>	<b>129,9</b>	<b>124,4</b>	<b>135,6</b>	<b>130,3</b>	<b>173,7</b>	<b>154,9</b>	<b>134,8</b>	<b>181,7</b>	<b>191,7</b>	<b>182,1</b>