

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL**



**“DIFERENTES NIVELES DE VITAMINA C SOBRE EL  
COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DEL CUY (*Cavia porcellus*)  
HEMBRA BAJO ALIMENTACIÓN INTEGRAL”**

**TRABAJO MONOGRÁFICO PRESENTADO  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA  
(Modalidad Examen Profesional)**

**JOSE IVAN SARMIENTO HUANAY**

**LIMA-PERU**

**2014**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por permitirme realizar este trabajo.

A mis padres, Elena y José por sus consejos, compañía y apoyo en cada uno de mis pasos.

## **AGRADECIMIENTOS**

- \* Ing. Gloria Palacios, por su asesoría, tiempo, consejos y apoyo en la realización de este trabajo.
- \* A los miembros del Jurado, por sus recomendaciones para mejorar este trabajo.
- \* A Don Nemesio Guizado, por sus consejos y enseñanzas que me dieron fuerzas para culminar este trabajo.
- \* A la Granja de Animales Menores de La Universidad Nacional Agraria La Molina, donde se realizó este trabajo.
- \* A mis amigos Sara, Antonio y Guiliana por el empuje y fuerzas que me dieron en las noches de estudio.
- \* A Sonia Zapata, por su paciencia y compañía en todo este tiempo.

# INDICE

	Pág.
RESUMEN	7
I. INTRODUCCION	8
II. REVISION LITERARIA	9
2.1 Generalidades	9
2.2 Funciones de la Vitamina C	9
2.3 Deficiencia de la Vitamina C	10
2.4 Requerimientos de Vitamina C	11
III. MATERIALES Y METODOS	13
3.1 Lugar y Fecha de Ejecución	13
3.2 Periodo de Estudio	13
3.3 Animales Experimentales	13
3.4 Instalaciones	14
3.5 Tratamientos	14
3.6 Materiales y Equipos	15
3.7 Alimentación y Manejo de los Animales	15
3.8 Parámetros Evaluados	17
3.9 Análisis Estadístico	18
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSIÓN	22
VI. CONCLUSIONES	23
VII. RECOMENDACIONES	24
VIII. BIBLIOGRAFIA	25
ANEXOS	26

## INDICE DE CUADROS

	Pág.	
Cuadro 1	Requerimiento de Ácido Ascórbico en los Cobayos según Reid 1958) cit. por Negron (1969)	11
Cuadro 2	Composición Porcentual de las Dietas Utilizadas	15
Cuadro 3	Composición Porcentual de la Chala Verde	15
Cuadro 4	Resultados Reproductivos de Cuyes Hembras Alimentadas con Diferentes Niveles de Vitamina C	20
Cuadro 5.	Resultados Productivos de las Crías	20

## INDICE DE ANEXOS

	Pág.	
ANEXO 1	Consumo de Alimento Concentrado diario por Hembra (g)	26
ANEXO 2	Fertilidad de las hembras por tratamiento y por bloque (%)	31
ANEXO 3	Tamaño de promedio de camada al nacimiento (g)	32
ANEXO 4	Mortalidad de crías en lactación	33
ANEXO 5	Tamaño de promedio de camada al destete	34
ANEXO 6	Pesos promedio de las crías al nacimiento (g)	35
ANEXO 7	Pesos promedio de las crías al nacimiento (g) corregido	36
ANEXO 8	Pesos promedio de la camada al parto (g)	37
ANEXO 9	Pesos promedio de las crías destete (g)	38
ANEXO 10	Pesos promedio de la camada al destete (g)	39
ANEXO 11	Relación ♀/♂ de las crías al nacimiento	40
ANEXO 12	Consumo promedio de alimento por hembra (g)	41
ANEXO 13	Pesos de las Hembras al Empadre (g)	43

## RESUMEN

Esta investigación se realizó en la Granja de Animales Menores de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Se han aplicado 2 niveles de vitamina C para evaluar los efectos sobre la reproducción del cuy hembra (*Cavia porcellus*).

La finalidad del presente trabajo es la de buscar la manera de sustituir el forraje por un alimento único (pellet) que contenga la cantidad necesaria de vitamina C para suplir los requerimientos de las reproductoras de cuy.

El objetivo fue determinar el comportamiento reproductivo del cuy mediante la evaluación de siguientes parámetros: porcentaje de fertilidad de las hembras, tamaño de camada al nacimiento, mortalidad de las crías en lactación, tamaño de camada al destete y parámetros productivos, que son el peso promedio de las crías al nacimiento, peso de la camada al parto, peso promedio de las crías al destete, peso de la camada al destete, relación de crías hembras vs. crías machos.

Se utilizaron 45 cuyes hembras y 3 cuyes machos provenientes de la Granja de Universidad Nacional Agraria La Molina. Se han evaluado 1 control (alimento comercial en polvo y forraje) y 2 tratamientos (10 mg y 20 mg de vitamina C en alimento peletizado único).

Se aplicaron pruebas estadísticas las cuales determinaron que no se observaron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ), para los niveles de vitamina C aplicados a las formulas alimenticias.

## I. INTRODUCCION

El alimento se constituye en un factor gravitante en toda crianza comercial, por lo cual se necesita establecer un desarrollo sostenido de la crianza.

Considerando que el forraje es una limitante en la crianza comercial de cuyes, para obtener la máxima eficiencia productiva, se ha diseñado el presente estudio, con el fin de sustituirlo. Dado que se conoce que el cuy no sintetiza vitamina C, es necesario proveerlo diariamente a través del alimento.

Por lo tanto, en la investigación se aplica el uso alternativo de diferentes niveles de vitamina C sintética para contribuir a no depender exclusivamente del forraje. Se han aplicado 2 tratamientos incluyendo vitamina C bajo la forma de pellet para la alimentación diaria, y un control con forraje complementario como fuente de vitamina C.

El objetivo del presente trabajo de investigación es el de aplicar diferentes dosis de vitamina C sobre reproductoras de cuy (*Cavia porcellus*) para determinar la conducta reproductiva evaluando la fertilidad, gestación efectiva, tasa de abortos y tamaño de camada. Todos estos parámetros observados con respecto a la vitamina C nos permiten proyectar el efecto de ésta sobre las crías, y determinar su incidencia sobre la productividad y desarrollo adecuado de éstas.

## **II. REVISION LITERARIA**

### **2.1 GENERALIDADES**

La vitamina C o ácido l – ascórbico, es una lactona de un ácido hexurónico que presenta una estrecha relación con los azúcares en el carbono 6. Se presenta bajo el aspecto de una sustancia cristalizada, incolora o ligeramente amarillenta de un débil olor particular y de sabor ácido (Leboulanger, 1975).

La mayoría de los animales sintetizan el ácido l – ascórbico. Sin embargo el cuy tiene una deficiencia genética de la enzima l – gulonolactona oxidasa, responsable de la síntesis de vitamina C. Otras especies, la mayor parte de vegetales y animales superiores sintetizan el ácido ascórbico a partir de la glucosa y otros precursores sencillos (Otárola, 1997).

En la crianza práctica se indica que los cuyes necesariamente tienen que consumir alimentos verdes, sin embargo se ha demostrado que sin forraje, pero suplementado con vitamina C viven normalmente (Aliaga, 1994).

La absorción del ácido ascórbico es rápida y completa cuando es suministrada por vía oral o parenteral. Se puede encontrar en todos los tejidos, pero en mayor proporción en las glándulas de secreción interna, el hígado y el cerebro. (Milla, 2005).

### **2.2 FUNCIONES DE LA VITAMINAC**

La vitamina C previene la ocurrencia de escorbuto y logra una mayor resistencia a enfermedades y lesiones patológicas(Zevallos, 1990).

El ácido ascórbico resulta indispensable para la formación del colágeno, la cual resulta necesario para los procesos de cicatrización, requiriendo de un radical hidroxilo que es suministrado por la vitamina C (Leboulanger, 1975).

La vitamina C es necesaria para la absorción de hierro a nivel de la mucosa gastroduodenal. También se encuentra presente en la transferencia de iones férricos de la siderofilina a la ferritina. En el caso de la siderofilina es una beta – 2 – globulina que tiene por función asegurar la fijación reversible del ion férrico y circulación por el plasma, mientras que la ferritina es la forma de almacenamiento de los iones ferrosos en el hígado, bazo y medula ósea (Leboulanger, 1975).

### 2.3 DEFICIENCIA DE VITAMINAC

Los síntomas tempranos de la deficiencia de vitamina C en cuyes se manifiesta con una disminución en el consumo y pérdida de peso, seguido de anemia y hemorragia generalizadas, porque el factor de coagulación es afectado, por el aumento del tiempo de actualización de la protrombina; también un aumento en la temperatura corporal en comparación con cuyes normales (SillevisSmitt et al, 1991 cit. por Benito, 2008).

Su deficiencia produce en cuyes pérdida de apetito, crecimiento retardado, pérdida de peso y se produce la muerte a los 27 o 28 días de carencia (Zevallos, 1990).

La deficiencia de vitamina C produce en las hembras degeneración de los ovarios y en los machos degeneración del epitelio germinal y cambios degenerativos en algunos órganos de secreción como la tiroides (Read, 1958 cit. por Moreno, 1990).

También se indica que la deficiencia de ácido ascórbico en cuyes hembras preñadas deteriora la síntesis del colágeno del feto y una notable variación en el largo de los vellos del endometrio del útero, mostrándose las paredes uterinas ligeramente edematosas, recayendo en una síntesis defectuosa de progesterona (Jewin y Hutchins, 1976 cit. por Palacios, 1991).

Cuando se aplicaron dietas bajas en ácido ascórbico se produjo aborto o reabsorción en cuyes reproductores. Sugirieron que niveles más elevados de ácido ascórbico serían los más adecuados para que las hembras reproductoras tuvieran un máximo rendimiento reproductivo en preñez continuada, presentando gran protección en la hembra (Pye y Taylor, 1961).

La deficiencia de vitamina C se muestra por signos como la pérdida de peso, seguido por anemia y hemorragias. Además la temperatura corporal en animal en reposo fue más alta en animales con escorbuto que en animales normales. Animales con deficiencia de ácido ascórbico murieron 3 a 4 semanas después de notar signos anteriormente nombrados o por infecciones bacterianas secundarias, a las que los cuyes son susceptibles. La deficiencia de ascorbato se ha sido relacionada con la deficiencia de síntesis de carnitina, incremento de la excreción urinaria de carnitina y el prolongado tiempo con suplementación de carnitina. La deficiencia de vitamina C decrece la absorción de vitamina B<sub>12</sub>, incrementa la absorción de alanina y leucina (NRC, 1995).

## 2.4 REQUERIMIENTO DE VITAMINAC

Los trabajos realizados en el Perú demuestran que se obtienen mejores resultados en crecimiento de animales mayores de 5 meses suministrando 20 mg/animal/día de ácido ascórbico sintético cuando el suministro de forraje es restringido (60 gr./animal/día), existiendo la necesidad diaria por animal es de 4 mg de ácido ascórbico por 100 gr. de peso vivo (Aliaga, 1994).

Los requerimientos de ácido ascórbico en cobayos son detallados en el cuadro N° 1, de acuerdo a las necesidades (Reid, 1958 cit. por Negron, 1969).

**Cuadro 1. Requerimiento de Ácido Ascórbico en los Cobayos según Reid (1958) cit. por Negron (1969).**

Diferentes Estados	Requerimiento diario (mg) +	Autor
<b>Crecimiento</b>	0.4	Dawbarn
	0.6	Junker et al.
	1 – 1.3	Cohen; Coward and Kassmer; Djabri; Rondoin; Goold and Schwachma
<b>Escorbuto</b>	1.3	Gothin
<b>Microscópico</b>	2.0	Harris and Ray; Key and Morgan
	2.4	Hau and Ray; Key and Morgan
	2.5	Cohen
	1 ++	Kuether et al.
<b>Desarrollo del odontoblasto</b>	2	Cramton et al.
<b>Para cicatrizar</b>	2	Bourne
<b>Regeneración ósea</b>	2 +++	Nourne
<b>Suero fosfatasa</b>	0.23	Goold and Schwachman
<b>Reproducción</b>	2 – 5	Crampton and Bell.
<b>Supervivencia prolongada</b>	5 o menos	Ziloo.
<b>Tejidos saturados</b>	25	Ziloo; Penny and Ziloo
	50 o más	Girood et al.

+ Por animal: a menos que este indicado de otro modo (considerando a animales de 250 – 350 g. de peso, que habitualmente se emplea).

++ Por cada 100 g. de peso corporal.

+++ Parenteral.

Se reporta que el requerimiento de vitamina C o ácido ascórbico varía, según la edad. El requerimiento fluctúa de 0.4 a 25 mg/día de acuerdo al criterio usado para evaluar. Para el caso de crecimiento es de 0.4 a 2 mg/día en cuyes de 250 a 350 g y para reproducción se ha reportado que varía de 2 a 5 mg/día (NRC, 1995).

En cuanto a la relación de la vitamina C con la reproducción han hallado que conforme se incrementaba el nivel de ácido ascórbico en cuyes hembras en la ración de 2 a 8 mg. mejoraba el porcentaje de preñez de 50 – 80% para el segundo parto y de 9 a 31% en el cuarto parto, habiéndose iniciado con un 100% de hembras fértiles. Además también se encontró que conforme se incrementaba el nivel de ácido ascórbico, se mejoraba el tamaño de camada al nacimiento, peso y sobrevivencia de los gazapos a la sexta semana de edad, considerando que los gazapos no tenían mayor suplementación vitamínica que la aportada por la leche materna (Pye y Taylor, 1961 cit por Palacios, 1991).

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN**

La presente investigación se realizó en las instalaciones de la Unidad de Investigación de la Granja de Animales Menores de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina – (UNALM), localizada en la Av. La Molina s/n, en el Distrito de La Molina, Provincia de Lima y Departamento de Lima. La Universidad Nacional Agraria La Molina se ubica Lat. (DMS) 12°4'57"S Long. 76°56'49"W y a una altitud de 243.7 msnm. Latemperatura anual promedio es de 20° C, la humedad relativa promedio 84%, y la precipitación anual 11.9mm (según datos del Observatorio Meteorológico Alexander von Humboldt, UNALM).

#### **3.2 PERIODO DE ESTUDIO**

La parte experimental duró desde el empadre hasta el destete de la camada. El destete fue a los 15 días de nacidos de las crías y el empadre duró cerca de 85 días.

Este trabajo se realizó desde el 29 de Marzo del 2006 hasta el 30 de Junio del 2006, con una duración de 100 días.

#### **3.3 ANIMALES EXPERIMENTALES**

El número total de animales destinados para la investigación fue de 45 cuyes hembras en edad reproductiva y 3 machos mejorados del tipo 1; los cuales no habían sido iniciados en la etapa de reproducción.

Se seleccionaron animales con peso promedio de 750 g para las hembras, y 850 gramos de peso promedio para los machos; presentando en promedio tres meses de edad para las hembras y cuatro para los machos. Estos animales fueron identificados con aretes de metal y se formaron 9 grupos de 5 hembras con un macho por tratamiento.

El origen de los animales fue de la Granja de Cuyes de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Las hembras se juntaron al azar formando grupos de cinco animales. En el caso de los machos, estos se ubicaron individualmente hasta el momento del empadre.

Para el empadre la distribución de las hembras y machos fue aleatoria, llegándose a formar los grupos para los 3 tratamientos de trabajo; definiéndose de que en cada poza la proporción fuese de 5:1 (5 hembras x 1 macho). Asimismo, el proceso de empadre fue de acuerdo a la disponibilidad de animales; por lo que se bloqueó el efecto tiempo. Cada bloque estaba formado por 1 control, tratamiento 1 y tratamiento 2. En el caso de los machos, estos fueron pasando de bloque en bloque durante toda la fase experimental.

### 3.4 **INSTALACIONES**

Se utilizaron 9 pozas, cuyas dimensiones son de 1.12 metros de largo y 1.00 metros de ancho y 0.5 m de altura (1.12 m<sup>2</sup>). Estas pozas tienen de paredes de concreto armado, con piso de cemento. El material de cama empleado en estas pozas fue coronta molida. Todas las pozas estuvieron ubicadas dentro de un galpón que tienen paredes laterales de ladrillo, con ventanas enmalladas en la parte superior, puerta de madera y techo cubierto con planchas de calamina.

Los comederos y bebederos empleados fueron pocillos de cerámica con un recubrimiento de loza blanca en su interior, los comederos con una capacidad aproximada de 900 g; y los bebederos, con una capacidad de carga de 500 ml.

### 3.5 **TRATAMIENTOS**

El suministro de alimento y agua de bebida fue *Ad libitum* una vez al día, siendo realizado en la mañana.

Los tratamientos fueron diseñados y se detallan a continuación:

**T<sub>0</sub> Control:** Sistema alimentación mixto (alimento balanceado en harina *Ad libitum*+ 150 gramos de chala verde/animal/día) y suministro de agua.

**T1:** Sistema de alimentación integral comercial con 10 mg./animal/día de vitamina C (balanceado en pellet) y suministro de agua.

**T2:** Sistema de alimentación integral comercial con 20 mg./animal/día de vitamina C (balanceado en pellet) y suministro de agua.

Las dietas empleadas se muestran en el cuadro 2.

**Cuadro 2. Composición Porcentual de las Dietas utilizadas (%)**

<b>Insumos</b>	<b>Control</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>
Subproducto de trigo	52.21	47.00	47.00
Maíz molido	19.25	8.40	8.40
Torta de soya, 47%	17.91	16.40	16.40
Heno de alfalfa	---	12.40	12.40
Bagazo de marigold	7.56	11.00	11.00
Aceite vegetal	---	2.50	2.50
Carbonato de calcio	2.10	0.83	0.83
Fosfato dicálcico	---	0.59	0.59
Sal común	0.45	0.395	0.355
Cloruro de colina, 25%	0.20	0.15	0.15
Premix	0.13	0.10	0.10
Moldzap	---	0.10	0.10
DL-metionina	0.11	0.05	0.05
Rovimix 35	---	0.04	0.08
Olaquinox	0.05	---	---
Cocciostato	0.03	---	---
L-lisina	---	0.015	0.015

**Cuadro 3. Composición Porcentual de la Chala Verde**

<b>Parámetros</b>	<b>%</b>
Humedad	83.79
Proteína	1.64
Fibra cruda	0.20
Ceniza	4.61
Extracto Etéreo	1.37
ELN*	8.38

\* Extracto libre de Nitrógeno

### 3.6 MATERIALES Y EQUIPOS

- 100 kg de coronta molida de 1 a 2 cm. de diámetro de partícula.
- 18 pocillos cerámicos de 500 ml. para agua.
- 18 pocillos cerámicos de 900 gr. para alimento.
- 1 balanza marca Berkel con aproximación de 5 gr.
- 132.5 kg de alimento peletizado con 10 mg de vitamina C.
- 132.5 kg de alimento peletizado con 20 mg de vitamina C.
- 132.5 kg de alimento comercial.
- Chala verde.

### 3.7 ALIMENTACION Y MANEJO DE LOS ANIMALES

Los animales se pesaron una vez por semana para observar la ganancia de peso y conversión alimenticia. También se pesaron y cuantificaron las crías luego del nacimiento para determinar la productividad; y al destete para determinar la influencia de la leche materna sobre la ganancia de peso de la cría.

Todos los días se procedió a realizar el control de consumo de alimento por poza, pesando el alimento que quedaba en el pocillo. Este peso se tomaba para tener un dato de consumo de alimento diario. Este control de consumo de alimento se realizó durante todo el proceso de empadre, hasta que nacieron las crías

Los machos permanecieron en cada poza 20 días para asegurar un empadre efectivo. Al cabo de este tiempo se trasladaron los machos al siguiente bloque para el respectivo empadre. Luego del proceso de gestación, se iniciaron los partos. De inmediato se procedió al conteo, pesado, sexado y marcación de cada gazapo nacido. A los 15 días de nacido se procedió a realizar el destete; se realizó el conteo para determinar mortalidad y tamaño de camada al destete y pesado de las crías al destete. Diariamente se verificaba cada poza para observar mortalidad.

### 3.8 PARÁMETROS EVALUADOS

Los parámetros que se analizaron fueron:

#### **Parámetros Reproductivos:**

- a) Fertilidad de las Hembras

$$\% \text{ Fertilidad} = \frac{\text{Número de hembras que paren}}{\text{Totalidad de hembras}} \times 100$$

- b) Tamaño de la camada al nacimiento

$$\text{TCN} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de crías nacidas vivas}}{\text{N}^\circ \text{ de hembras vivas que parieron}}$$

- c) Mortalidad de crías en lactación

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de crías muertas en lactación}}{\text{N}^\circ \text{ total de crías vivas al destete}} \times 100$$

- d) Tamaño de camada al destete

$$\text{TCD} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de crías destetadas}}{\text{N}^\circ \text{ de hembras vivas que parieron}}$$

**Parámetros Productivos:**

- a) Peso Promedio de las crías al nacimiento

$$\text{PCN} = \frac{\text{Sumatoria de pesos de crías vivas al nacimiento}}{\text{N}^\circ \text{ total de crías nacidas vivas}}$$

\* Se corrigió los pesos de nacimiento de acuerdo al tamaño de camada.

- b) Peso de Camada al parto

$$\text{PCP} = \frac{\text{Sumatoria peso de crías de camada al nacimiento}}{\text{N}^\circ \text{ de hembras que parieron en la poza}}$$

- c) Peso Promedio de las crías al destete

$$\text{PCD} = \frac{\text{Sumatoria de pesos de crías destetadas}}{\text{N}^\circ \text{ total de crías destetadas}}$$

- d) Peso de camada al destete

$$\text{PCDte} = \frac{\text{Sumatoria peso de crías por camada al destete de la poza}}{\text{N}^\circ \text{ de hembras que parieron por poza}}$$

e) Relación crías hembras vs. Crías machos

$$\text{Relacion } \frac{\text{♀}}{\text{♂}} = \frac{\text{Número de crías hembras}}{\text{Número de crías machos}} \times 100$$

f) Consumo de Alimento:

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Alimento ofrecido (g)} - \text{Alimento sobrante (g)}$$

### 3.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para comparar los promedios entre tratamientos se utilizará la Prueba de Comparación Múltiple de Duncan. Además que se empleó el diseño estadístico de Bloque Completamente Randomizado con el fin de interpretar los datos correspondientes a los tratamientos. El modelo aditivo fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + T_j + E_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$  = Es la respuesta que se obtiene de la unidad experimental que recibe el  $i$ -ésimo tratamiento y la  $j$ -ésima repetición.

$\mu$  = Es la media general

$\beta$  = Efecto del  $i$  – ésimo bloque

$T_j$  = Es el efecto del  $i$  – ésimo tratamiento

$E_{ij}$  = Error experimental

El efecto del bloque fue dado por el momento de inicio del experimento.

Los porcentajes de mortalidad y relación hembra/macho fueron evaluados por la prueba de Chi cuadrado.

El tamaño de camada se evaluó por la prueba de Kruskall Wallis.

## IV. RESULTADOS

### Parámetros Reproductivos

Los resultados de los parámetros reproductivos se presentan en el cuadro 4.

Con respecto a la fertilidad, los datos expresan una tasa de fertilidad del 100% para el control y los 2 tratamientos. Estos resultados no presentan ninguna diferencia estadística significativa ( $p>0.05$ ) entre tratamientos. Esto es evidente de acuerdo a los resultados presentados.

Para el caso del tamaño de camada al nacimiento, se encuentran los siguientes resultados: Para control 2.46 crías en promedio/parto, tratamiento 1: 2.33 crías/parto y tratamiento 2: 2.067 crías/parto. De acuerdo a los resultados obtenidos no hay diferencias estadísticamente significativa ( $p>0.05$ ) entre el control y el tratamiento 1 y tratamiento 2. Esto sugiere que al obtenerse la mayor cantidad de crías en el control, quien tiene como fuente de vitamina C el forraje (chala) nos indica que la vitamina C natural genera mayor ovulación y por consiguiente mayor tamaño de camada en contraste con la vitamina C del tratamiento 1 y tratamiento 2 que es sintética y que al parecer menor ovulación y menor tamaño de camada.

El N° de crías muertas durante la lactación no tiene diferencias estadísticamente significativas ( $p>0.05$ ). Los resultados para el control son de 0.067, tratamiento 1: 0.333 y tratamiento 2: 0.20.

### Parámetros Productivos

Los resultados de los parámetros productivos se encuentran en el cuadro 5.

Con relación de los pesos promedios de crías al nacimiento, los resultados encontrados son para el control de 148.13 g, el tratamiento 1: 146.35 g y el tratamiento 2: 136.95 g. No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas ( $p>0.05$ ), por lo tanto el control y los 2 tratamientos tiene resultados similares.

Para el efecto del peso de tamaño de camada al parto, el control obtuvo 402.33 g de peso promedio, el tratamiento 1: 389.66 g. de peso promedio y el tratamiento 2: 320.75 g. de peso promedio. No hay diferencias estadísticas significativas ( $p>0.05$ ).

**Cuadro 4. RESULTADOS REPRODUCTIVOS DE CUYES HEMBRAS ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE VITAMINA C**

PARÁMETROS	CONTROL	TRATAMIENTO 1 (10 mg de vit. C)	TRATAMIENTO 2 (20 mg de vit. C)
Fertilidad (%)	100	100	100
Tamaño de camada al nacimiento (N°)	2.46 <sup>a</sup>	2.33 <sup>a</sup>	2.067 <sup>a</sup>
Mortalidad de crías en lactación (N°)	0.067 <sup>a</sup>	0.333 <sup>a</sup>	0.20 <sup>a</sup>
Tamaño de camada al destete (N°)	2.26 <sup>a</sup>	2.00 <sup>a</sup>	1.867 <sup>a</sup>

(a): Letras iguales indican que no existen diferencias estadísticas (p>0.05)

Elaboración: Fuente propia

**Cuadro 5. RESULTADOS PRODUCTIVOS DE LAS CRÍAS.**

PARÁMETROS	CONTROL	TRATAMIENTO 1 (10 mg de vit. C)	TRATAMIENTO 2 (20 mg de vit. C)
Peso promedio de las crías al nacimiento (g)	148.80 <sup>a</sup>	154.23 <sup>a</sup>	149.92 <sup>a</sup>
Peso de camada al nacimiento(g)	402.33 <sup>a</sup>	389.66 <sup>a</sup>	320.75 <sup>a</sup>
Peso promedio de las crías al destete (g)	317.96 <sup>a</sup>	342.89 <sup>a</sup>	345.45 <sup>a</sup>
Peso de la camada al destete (g)	857.83 <sup>a</sup>	852.33 <sup>a</sup>	754.25 <sup>a</sup>
Relación de crías ♀%:♂ (%)	60 : 40 <sup>a</sup>	42.42 : 57.58 <sup>a</sup>	40 : 60 <sup>a</sup>
Consumo de Materia Seca <sup>*</sup> (g)	105.20 <sup>a</sup>	81.66 <sup>b</sup>	79.79 <sup>b</sup>

(a): Letras iguales indican que no existen diferencias estadísticas (p>0.05)

Elaboración: Fuente propia

\* Se consideró 89% MS en el concentrado y 25% MS en la chala

En los resultados obtenidos en el peso promedio de crías al destete, no son estadísticamente significativos ( $p>0.05$ ). El control presenta un peso de 317.96 g., el tratamiento 1: 341.89 g. y el tratamiento 2: 345.45 g.

Para el caso de peso de camada la destete, los resultados encontrados para el control fueron de 857.83 g. de peso promedio, para el tratamiento 1: 852.33 g de peso promedio y para el tratamiento 2: 754.25 g. de peso promedio. Estos datos no presentan diferencia estadística significativa ( $p>0.05$ )

El porcentaje de relación de crías hembras con respecto a crías machos no presenta diferencia estadística significativa ( $p>0.05$ ). Los resultados hallados en la relación hembra/macho, para el caso del control es de 60%:40%, para el tratamiento 1: 42.42%:57.58% y para el tratamiento 2: 40%:60%.

Con respecto al consumo de materia secapor animal se registró para el control 105.20 g, el tratamiento 1: 81.66 g y para el tratamiento 2: 79.79 g. observándose diferencias estadísticas significativas ( $p>0.05$ ) entre el control y los tratamientos.

## V. DISCUSION

De acuerdo a Read (1958), citado por Moreno (1989), que indica que la deficiencia de vitamina C produce en las hembras degeneración de los ovarios, se podría indicar que para esta investigación las hembras han recibido la adecuada cantidad de vitamina C, la cual se expresa en el 100% de fertilidad.

Según Pye y Taylor (1961), manifiestan que las dietas baja en ácido ascórbico originan abortos. Para este trabajo se evidencia que no ha existido ningún aborto, por lo tanto la vitamina C ha influenciado para que se presente el 100% de fertilidad.

Con respecto al peso promedio de las crías al nacimiento, según Pye y Taylor (1961), encontró que conforme incrementaba los niveles de ácido ascórbico se mejoraba el peso al nacimiento. En este caso para el tratamiento con 10 mg de vitamina C se ha encontrado un peso adecuado muy cercano al peso promedio del control y al peso promedio del tratamiento 2.

De acuerdo al peso de camada al parto, Pye y Taylor (1961) sugieren que los niveles mayores de ácido ascórbico producirían un máximo de peso de camada al parto. Esto se confirma con los resultados encontrados en este trabajo, y considerando el límite máximo permisible de la cantidad de vitamina C en el alimento. Habría que considerar que los datos de Pye y Taylor se han obtenido en laboratorio en condiciones ideales, a diferencia de este trabajo de investigación, que se ha realizado en condiciones de campo.

Para el peso de camada al destete, el tratamiento 1 presenta el mayor peso entre los tratamientos. Se puede inferir que este mayor peso se debe al número de animales al destete ha sido reducido por la mayor tasa de mortalidad durante la lactación, por lo tanto tiene la mayor capacidad de obtener más alimento de las madres.

En el consumo de materia seca en el alimento, podemos afirmar que el consumo de forraje que presenta el control ha estimulado el consumo de concentrado de estos animales, con lo cual el consumo de alimento es mayor con respecto al consumo de alimento por parte del tratamiento 1 y tratamiento 2.

## VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que se ha llegado en la realización del presente estudio son:

- En los rendimientos reproductivos: porcentaje de fertilidad, tamaño de camada al nacimiento, porcentaje de mortalidad de crías en lactación son estadísticamente iguales ( $p>0.05$ ) entre los tratamientos y control con inclusión de vitamina C o de forraje.
- Los rendimientos productivos referidos a consumo de alimento, peso promedio de crías al nacimiento, peso de camada al parto, peso promedio crías al destete, peso camada al destete y relación de crías hembras vs crías machos son estadísticamente iguales ( $p>0.05$ ) entre los tratamientos y el control con inclusión de vitamina C y forraje.
- No hay diferencias entre el alimento único peletizado y el alimento mixto con forraje.

## VII. RECOMENDACIONES

Según la realización del presente estudio nos ha permitido llegar a las siguientes recomendaciones:

- Evaluar el valor límite permisible de la vitamina C utilizando dosis mínimas y máximas en dieta única basada en alimento peletizado para establecer el rango óptimo de esta vitamina para el cuy.
- Realizar evaluaciones comparativas de las fuentes vegetales naturales de vitamina C como forrajes (alfalfa, chala, broza de brócoli) y fuentes sintéticas (vitamina C recubierta, ácido ascórbico) en alimentos para cuyes con el fin de sustituir el forraje en zonas donde haya escasez o limitación estacional de éste.
- Desarrollar trabajos similares al presente estudio con mayor número de unidades experimentales, para observar y establecer diferencias estadísticas entre los distintos parámetros productivos y reproductivos.
- Aumentar el número de tratamientos y concentraciones de vitamina C sintética en las dietas a base de alimento único peletizado, con el fin de encontrar diferencias estadísticas con el alimento mixto con forraje.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

- **ALIAGA, L.** 1994. Crianza de Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- **BENITO LOPEZ, D.** 2008. Evaluación de la Suplementación de Vitamina C estabilizada en Dietas Peletizadas de Inicio y Crecimiento en Cuyes Mejorados (*Cavia porcellus L.*). Tesis. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- **CALZADA, J.** 1982. Métodos Estadísticos para la Investigación. Tercera Edición. Editorial Milagros S. A. Lima.
- **CAYCEDO, A. J.** 2000. Experiencias Investigativas en la Producción de Cuyes. Universidad de Nariño. Pasto – Colombia.
- **LEBOULANGER, J.** 1975. Actualización de Tratamientos. Vitaminas. Productos Roche Q. F. S. A. Lima Perú.
- **MILLA ROTTA, M.** 2005. Evaluación de 3 Niveles de Proteína y su Efecto Sobre el Comportamiento Productivo de Cuyes de Engorde Bajo un Sistema de Crianza con Exclusión de Forraje Verde. Tesis. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- **MORENO, A.** 1990. Producción de Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- **NATIONAL RESEARCH COUNCIL.** 1995. Nutrient Requirements of Laboratory Animals. Cuartaedición.  
<http://www.nap.edu/openbook/0309051266/html/103.html#pagetop>
- **NEGRON, A. T.** 1969. La Alimentación del Cobayo con Maleza. Tesis. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. pp. 87.
- **OTAROLA, F. C.** 1997. Efecto del Suministro de Forraje Interdiario y Agua en Chupones en Cuyes Hembras en la Etapa de Empadre, Gestación y Lactación. Tesis. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- **PALACIOS, G.** 1991. El Rol de la Vitamina C en la Reproducción. Monografía. Trabajo del Curso: Problemas en Nutrición, de la Escuela de Post – Grado, especialidad de Nutrición de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- **PYE, O. F. y TAYLOR, C. M.** 1961. The Effect of Different Level of Ascorbic Acid in the Diet of Guinea Pigs on Health, Reproduction and Survival. J. Nutrition, 73: 236 – 242.
- **ZEVALLOS, D.** 1990. El Cuy, su Cría y Expiación. Edición EN.CA.S. Lima. pp 190.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Consumos de alimento concentrado diario por hembra (g)

#### Bloque 1

Días	Control	T1	T2
1	53.33	70.83	65.00
2	56.67	75.00	68.33
3	66.67	82.50	67.50
4	66.67	82.50	61.67
5	66.67	83.33	73.33
6	83.33	83.33	74.17
7	83.33	83.33	74.17
8	83.33	83.33	75.00
9	83.33	83.33	76.67
10	83.33	82.50	75.00
11	83.33	81.67	76.67
12	82.50	82.50	75.00
13	83.33	83.33	83.33
14	83.33	83.33	78.33
15	83.33	83.33	75.00
16	83.33	83.33	76.67
17	83.33	83.33	74.17
18	70.00	83.33	82.50
19	65.83	83.33	69.17
20	83.33	83.33	60.83
21	83.33	83.33	45.00
22	76.67	83.33	47.50
23	83.33	83.33	52.50
24	83.33	83.33	54.17
25	83.33	83.33	83.33
26	83.33	83.33	70.00
27	83.33	83.33	80.83
28	82.50	83.33	83.33
29	95.83	100.00	95.83
30	100.00	99.17	91.67
31	99.17	100.00	97.50
32	100.00	99.17	98.33
33	87.00	98.33	99.17
34	120.00	94.17	99.17
35	116.00	97.50	98.33
36	113.00	98.33	90.83
37	113.00	99.17	97.50
38	116.00	99.17	98.33
39	112.00	100.00	91.67
40	115.00	99.17	98.33
41	103.00	100.00	62.50
42	62.00	96.67	81.67
43	71.00	100.00	100.00
44	112.00	99.17	98.33
45	116.00	100.00	99.17
46	115.00	99.17	120.00

47	79.00	100.00	119.00
48	90.00	99.17	120.00
49	110.00	100.00	119.00
50	119.00	100.00	120.00
51	118.00	99.17	120.00
52	120.00	84.17	120.00
53	81.00	56.67	84.00
54	117.00	99.17	114.00
55	112.00	100.00	119.00
56	115.00	100.00	119.00
57	117.00	100.00	119.00
58	116.00	100.00	120.00
59	117.00	100.00	120.00
60	118.00	99.17	120.00
61	115.00	98.33	120.00
62	118.00	98.33	120.00
63	117.00	100.00	120.00
64	120.00	99.17	120.00
65	119.00	99.17	119.00
66	118.00	98.33	119.00
67	119.00	100.00	119.00
68	120.00	100.00	120.00
69	120.00	100.00	118.00
<b>Promedio</b>	96.36	91.56	92.83

### Bloque 2

Días	Control	T1	T2
1	54.17	81.67	70.83
2	55.83	71.67	75.83
3	58.33	73.33	69.17
4	40.83	55.00	57.50
5	54.17	72.50	64.17
6	71.67	77.50	70.00
7	71.67	76.67	73.33
8	83.33	75.83	68.33
9	83.33	76.67	70.00
10	82.50	75.83	69.17
11	83.33	76.67	70.00
12	83.33	75.83	70.00
13	83.33	83.33	83.33
14	73.33	78.33	82.50
15	83.33	83.33	83.33
16	82.50	83.33	83.33
17	83.33	83.33	80.83
18	69.17	83.33	72.50
19	83.33	83.33	79.17
20	83.33	83.33	83.33
21	83.33	83.33	77.50
22	82.50	83.33	80.83
23	83.33	83.33	83.33
24	83.33	83.33	83.33

25	83.33	83.33	83.33
26	83.33	83.33	83.33
27	83.33	83.33	83.33
28	83.33	83.33	82.50
29	100.00	95.83	90.00
30	100.00	99.17	85.83
31	98.33	96.67	86.67
32	95.83	98.33	83.33
33	69.17	100.00	80.00
34	55.83	95.83	89.17
35	77.50	97.50	95.83
36	95.00	99.17	97.50
37	98.33	100.00	99.17
38	93.00	100.00	100.00
39	99.00	100.00	100.00
40	104.00	99.17	100.00
41	115.00	100.00	93.33
42	87.00	100.00	72.50
43	116.00	100.00	100.00
44	119.00	100.00	99.17
45	119.00	99.17	98.33
46	120.00	100.00	95.83
47	116.00	98.33	100.00
48	118.00	99.17	100.00
49	118.00	100.00	100.00
50	119.00	100.00	100.00
51	120.00	99.17	99.17
52	120.00	100.00	100.00
53	84.00	77.50	80.00
54	104.00	93.33	90.00
55	112.00	97.50	98.33
56	115.00	99.17	99.17
57	114.00	100.00	99.17
58	110.00	100.00	100.00
59	111.00	100.00	100.00
60	112.00	100.00	99.17
61	114.00	100.00	99.17
62	114.00	100.00	99.17
63	116.00	100.00	99.17
64	116.00	100.00	99.17
65	116.00	100.00	98.33
66	115.00	98.33	98.33
67	115.00	100.00	98.33
68	112.00	100.00	100.00
69	113.00	99.17	100.00
<b>Promedio</b>	95.26	92.17	89.18

### Bloque 3

Días	Control	T1	T2
1	48.33	70.83	65.00
2	61.67	57.50	51.67

3	72.50	64.17	58.33
4	64.17	68.33	64.17
5	70.00	72.50	73.33
6	75.00	77.50	75.00
7	80.00	81.67	82.50
8	55.00	75.83	75.83
9	71.67	77.50	80.83
10	75.00	79.17	80.83
11	80.00	76.67	82.50
12	77.50	79.17	81.67
13	81.67	78.33	83.33
14	79.17	78.33	82.50
15	83.33	77.50	83.33
16	83.33	73.33	66.67
17	80.83	81.67	75.83
18	82.50	82.50	79.17
19	83.33	81.67	80.00
20	83.33	80.83	82.50
21	82.50	63.33	75.83
22	82.50	64.17	77.50
23	81.67	62.50	78.33
24	82.50	62.50	75.00
25	82.50	63.33	80.83
26	83.33	70.00	81.67
27	83.33	76.00	83.33
28	90.83	78.00	90.83
29	91.67	79.00	91.67
30	92.50	80.00	91.67
31	96.67	92.00	94.17
32	97.50	93.00	95.00
33	98.33	94.00	96.67
34	98.33	99.00	97.50
35	99.17	104.00	97.50
36	98.33	105.00	99.17
37	98.33	105.00	99.17
38	99.17	110.00	100.00
39	99.17	111.00	100.00
40	100.00	112.00	100.00
41	100.00	116.00	100.00
42	99.17	115.00	100.00
43	100.00	110.00	100.00
44	100.00	116.00	99.17
45	100.00	114.00	97.50
46	99.17	115.00	97.50
47	99.17	113.00	99.17
48	100.00	113.00	99.17
49	97.50	114.00	100.00
50	95.83	110.00	100.00
51	97.50	115.00	99.17
52	99.17	111.00	99.17
53	99.17	112.00	99.17
54	100.00	113.00	99.17
55	100.00	113.00	100.00

56	100.00	113.00	100.00
57	100.00	114.00	100.00
58	99.17	114.00	100.00
59	99.17	109.00	100.00
60	99.17	110.00	99.17
61	99.17	111.00	99.17
62	98.33	111.00	100.00
63	95.83	115.00	100.00
64	100.00	116.00	100.00
65	100.00	116.00	100.00
66	100.00	113.00	97.50
67	100.00	111.00	99.17
68	99.17	115.00	99.17
69	99.17	108.00	100.00
<b>Promedio</b>	89.89	94.42	89.77

**ANEXO 2: Fertilidad de las hembras por tratamiento y por bloque (%)**

		<b>Control</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>
<b>Bloque 1</b>	Nº de hembras empadradas	5	5	5
	Nº de hembras muertas en empadre	-	-	-
	Nº de hembras gestantes	5	5	5
	<b>Fertilidad (%)</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Bloque 2</b>	Nº de hembras empadradas	5	5	5
	Nº de hembras muertas en empadre	-	-	-
	Nº de hembras gestantes	5	5	5
	<b>Fertilidad (%)</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Bloque 3</b>	Nº de hembras empadradas	5	5	5
	Nº de hembras muertas en empadre	-	-	-
	Nº de hembras gestantes	5	5	5
	<b>Fertilidad (%)</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**ANEXO 3: Tamaño de camada al nacimiento**

	<b>Control</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento2</b>
<b>Bloque1</b>	2 4 2 3 1	2 3 2 3 1	1 4 2 3 1
<b>Bloque 2</b>	2 4 4 1 1	1 3 3 2 2	2 1 2 3 1
<b>Bloque 3</b>	2 3 2 1 5	3 3 4 2 1	1 2 3 1 4
<b>Promedio</b>	2.46	2.33	2.067

**KRUSKAL PARA TAMAÑO DE CAMADA AL NACIMIENTO**

Control

1 : 2 4 2 3 1 2 4 4 1 1 2 3 2 1 5

Tratamiento 1

1 : 2 3 2 3 1 1 3 3 2 2 3 3 4 2 1

Tratamiento 2

1 : 1 4 2 3 1 2 1 2 3 1 1 2 3 1 4

$$H_C = 0.9507$$

$$P\text{-VALUE} = 0.6277$$

$$H_{\text{tab } 2 \text{ gl, } 0.05} = 5.99$$

Prueba no significativa

**ANEXO 4: Mortalidad de crías en lactación**

	<b>Control</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento2</b>
<b>Bloque 1</b>	0 0 0 0 0	0 0 0 1 0	0 0 1 0 0
<b>Bloque 2</b>	0 1 0 0 0	0 1 0 0 0	0 0 1 0 0
<b>Bloque 3</b>	0 0 0 0 1	2 1 0 0 0	0 0 1 0 0
<b>Promedio</b>	0.067	0.333	0.20

**KRUSKAL PARA MORTALIDAD**

Control

1: 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1

Tratamiento 1

1: 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 2 1 0 0 0

Tratamiento 2

1: 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0

$$H_C = 0.4558$$

$$P\text{-VALUE} = 0.7989$$

$$H_{\text{tab } 2 \text{ gl, } 0.05} = 5.99$$

Prueba no significativa

**ANEXO 5: Tamaño de promedio de camada al destete**

	<b>Control</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento2</b>
<b>Bloque 1</b>	2	2	1
	4	3	4
	2	2	1
	3	2	3
	1	1	1
<b>Bloque 2</b>	2	1	2
	3	2	1
	4	3	1
	1	2	3
	1	2	1
<b>Bloque 3</b>	2	1	1
	3	2	2
	2	4	2
	1	2	1
	4	1	4
<b>Promedio</b>	2.46	2.33	2.067

**ANEXO 6: Pesos promedio de las crías al nacimiento (g)**

	<b>Control</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>
B1	119.54	148	122.50
B2	189.54	181.36	160
B3	137.31	133.33	167.27
Promedio	148.80	154.23	149.92

TRT	N	MEANS
1	3	148.8
2	3	154.2
3	3	149.9
OVERALL	9	151.0

**ANALYSIS OF VARIANCE**

<b>SOURCE</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr&gt;F</b>	<b>NS</b>
BLOCKS	2	3420				
TREATMENTS	2	49.34	24.67	0.6190E-01	0.9410	n.s
ERROR	4	1594	398.5			
TOTAL	8	5063				

**ANEXO 7: Peso promedio de las crías al nacimiento corregido(g)**

	<b>Control</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>
B1	119.32	143.63	122.00
B2	194.26	159.49	150.07
B3	130.81	135.93	138.77
Promedio	148.13	146.35	136.95

TRT	N	MEANS
1	3	148.1
2	3	146.3
3	3	136.9
OVERALL	9	143.8

**ANALYSIS OF VARIANCE**

<b>SOURCE</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr&gt;F</b>	<b>NS</b>
BLOCKS	2	2691				
TREATMENTS	2	216.7	108.3	0.3454	0.7289	n.s
ERROR	4	1255	313.7			
TOTAL	8	4162				

**ANEXO 8: Peso promedio de la camada al parto (g)**

	<b>Control</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>
B1	328.75	370.00	306.25
B2	521.25	399.00	288.00
B3	357.00	400.00	368.00
Promedio	402.33	389.66	320.75

TRT	N	MEANS
1	3	402.3
2	3	389.7
3	3	320.8
OVERALL	9	370.9

**ANALYSIS OF VARIANCE**

<b>SOURCE</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr&gt;F</b>	<b>NS</b>
BLOCKS	2	6960				
TREATMENTS	2	0.1157E+05	5783	0.6190E-01	0.9410	n.s
ERROR	4	0.1875E+05	4687			
TOTAL	8	0.3727E+05				

**ANEXO 9: Peso promedio de las crías destete (g)**

	<b>Control</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>
<b>B1</b>	243.64	310.55	336.11
<b>B2</b>	386.5	397	351.25
<b>B3</b>	323.75	321.11	349
<b>Promedio</b>	317.96	342.89	345.45

TRT	N	MEANS
1	3	402.3
2	3	389.7
3	3	320.8
OVERALL	9	370.9

**ANALYSIS OF VARIANCE**

<b>SOURCE</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr&gt;F</b>	<b>NS</b>
BLOCKS	2	0.1004E+05				
TREATMENTS	2	1383	691.7	0.5765	0.6049	n.s
ERROR	4	4800	1200			
TOTAL	8	0.1622E+05				

**ANEXO 10: Peso promedio de la camada al destete (g)**

	<b>Control</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>
B1	670.00	777.50	848.75
B2	1065.00	867.00	642.00
B3	838.50	912.50	772.00
Promedio	857.83	852.33	754.25

TRT	N	MEANS
1	3	857.8
2	3	852.3
3	3	754.3
OVERALL	9	821.5

**ANALYSIS OF VARIANCE**

<b>SOURCE</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr&gt;F</b>	<b>NS</b>
BLOCKS	2	0.1457E+05				
TREATMENTS	2	0.2038E+05	0.1019E+05	0.4278	0.6809	n.s
ERROR	4	0.9528E+05	0.2382E+05			
TOTAL	8	0.1302E+06				

**Anexo 11: Relación ♀/♂ de las crías al nacimiento**

	Control		Tratamiento 1		Tratamiento 2	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
<b>Bloque 1</b>	4	7	4	6	4	6
<b>Bloque 2</b>	9	2	2	9	5	4
<b>Bloque 3</b>	8	5	8	4	3	8
<b>Relación ♀:♂ (%)</b>	<b>60:40</b>		<b>42.42:57.58</b>		<b>40:60</b>	

% ♀	Control	Tratamiento 1	Tratamiento 2
Frec. Obs.	60	42.4	40
Frec. esperada	50	50	50

$$X_c^2 = \frac{(60 - 50)^2}{50} + \frac{(42.4 - 50)^2}{50} + \frac{(40 - 50)^2}{50}$$

$$X_c^2 = 5.1552$$

$$X_t^2 = 5.991$$

$$X_c^2 < X_t^2$$

Prueba no significativa

**ANEXO 12: Consumo de alimento por hembra (g)**

		<b>Consumo de concentrado (g/día)</b>	<b>Consumo de chala (g/día)</b>	<b>Consumo de Materia Seca de Concentrado (g)</b>	<b>Consumo de Materia Seca de Chala (g)</b>	<b>Consumo Total (g)</b>
<b>B1</b>	Control	96.36	150.00	83.101	24.315	107.416
	T1	91.56	---	80.637	---	80.637
	T2	92.83	---	81.755	---	81.755
<b>B2</b>	Control	95.26	150.00	82.152	24.315	106.467
	T1	92.17	---	81.174	---	81.174
	T2	89.18	---	78.541	---	78.541
<b>B3</b>	Control	89.89	150.00	77.521	24.315	101.836
	T1	94.42	---	83.156	---	83.156
	T2	89.77	---	79.060	---	79.060

TRT	N	MEANS
1	3	105.2
2	3	81.66
3	3	79.79
OVERALL	9	88.89

**ANALYSIS OF VARIANCE**

<b>SOURCE</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr&gt;F</b>	<b>NS</b>
BLOCKS	2	5.646				
TREATMENTS	2	1208.00	603.80	111.5	0.1211E-02	Prueba significativa
ERROR	4	21.66	5.414			
TOTAL	8	1235.00				

**Duncan para el Consumo de Alimento**

	Control	T1	T2	
	107.416	80.637	81.755	
	106.467	81.174	78.541	
	101.836	83.156	79.060	
$Y_{i.}$	315.719	244.967	239.356	800.042
$\bar{Y}_{i.}$	105.2397	81.6557	79.7853	

$$SC_{(TOTAL)} = 107.416^2 + 106.467^2 + \dots + 78.541^2 + 79.06^2 - \frac{800.042^2}{9} = 1234.92875$$

$$SC_{(TRAT)} = \frac{315.719^2}{3} + \frac{244.967^2}{3} + \frac{239.356^2}{3} - \frac{800.042^2}{9} = 1207.62623$$

$$SC_{(ERROR)} = 107.416^2 + 106.467^2 + \dots + 78.541^2 + 79.06^2 - \left( \frac{315.719^2 + 244.967^2 + 239.356^2}{3} \right)$$

$$SC_{(ERROR)} = 27.30$$

F. Variable	G. L.	SC	CM
Variable	2	1207.62623	603.81
Error experimental	6	27.30	4.55
Total	8	1234.92875	

$$S_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{CMEE}{r}} = \sqrt{\frac{4.55}{3}} = 1.2315$$

	p	2	3
AES <sub>(D)</sub>		3.26	3.39
ALS <sub>(D)</sub>		4.015	4.175

		Control	T1	T2
Ordenando		105.2397	81.6557	79.7853
		I	II	III
I vs. II	(105.2397-81.6557)	>	ALS <sub>(D)</sub>	*
	23.584	>	4.015	
I vs. III	(105.2397-79.7853)	>	ALS <sub>(D)</sub>	*
	25.4544	>	4.175	

II vs. III      (81.6557-79.7853)      >      ALS<sub>(D)</sub>      No significativa  
    1.8704      >      4.0115

**ANEXO 13: Peso de las Hembras al Empadre (g)**

	<b>Control</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>
<b>B1</b>	757	743	763
<b>B2</b>	752	747	767
<b>B3</b>	741	746	742
<b>Promedio</b>	750	745.23	757.33

TRT	N	MEANS
1	3	750.0
2	3	745.3
3	3	757.3
OVERALL	9	750.9

**ANALYSIS OF VARIANCE**

<b>SOURCE</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr&gt;F</b>	<b>NS</b>
BLOCKS	2	281.6				
TREATMENTS	2	219.6	109.8	1.980	0.2525	n.s
ERROR	4	221.8	55.44			
TOTAL	8	722.9				