

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**



**TESIS DE GRADO**

**EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE GAZAPERAS EN LA FASE REPRODUCTIVA  
DE LAS HEMBRAS CUYES (*Cavia aperea porcellus*)**

**ROSARIO CHELA CHURA VILLACORTA**

**La Paz, Bolivia  
2005**

**Universidad Mayor de San Andrés  
Facultad de Agronomía  
Carrera de Ingeniería Agronómica**

**EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE GAZAPERAS EN LA FASE REPRODUCTIVA  
DE LAS HEMBRAS CUYES (*Cavia aperea porcellus*)**

*Tesis de Grado presentado como requisito  
parcial para optar el Título de  
Ingeniero Agrónomo*

**ROSARIO CHELA CHURA VILLACORTA**

**Tutora:**

Ing. M. Sc. Mónica Sequeiros Lordemann .....

**Asesores:**

Ph. D. Armando Cardozo G. ....

Ing. M.Sc. José Yakov Arteaga Garcia .....

**Comité Revisor:**

Ing. M.Sc. Héctor Cortez Quispe .....

M.V.Z. René Condori Equice .....

**APROBADA**

**Decano:**

Ing. M.Sc. Jorge Pascuali Cabrera .....

## DEDICATORIA

A mi mamá Marina, que está en el cielo por el inmenso cariño y sacrificio que me brindó en vida.

A mis hermanos Enrique, Edgar y Herlan, por todo el tiempo, comprensión y apoyo incondicional para el logro de ésta investigación.

*Un libro abierto es un cerebro que habla;  
cerrado un amigo que espera;  
olvidado, un alma que perdona;  
destruido, un corazón que llora.*

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Armando Cardozo G., por los consejos y desinteresado apoyo en la preparación de ésta tesis.

A la Ing. M. Sc. Mónica Sequeiros, por su dedicación, colaboración y orientación incondicional en el desarrollo y presentación de ésta investigación.

Al Ing. M. Sc. José Yakov Arteaga, por su paciencia, orientación y por coadyuvar en la elaboración del presente trabajo.

Al Ing. M. Sc. Héctor Cortez, por las sugerencias y revisión de ésta tesis.

Al Dr. René Condori, por haberme brindado su tiempo en la revisión y corrección de ésta tesis.

A todas las personas, docentes y amigos que me apoyaron a lo largo de mi formación profesional.

Rosario Chura Villacorta.

# ÍNDICE

<u>Contenido</u>	<u>Página</u>
<b>1. INTRODUCCION</b>	
1.1. Antecedentes .....	1
1.2. Justificación .....	1
<b>2. OBJETIVOS</b>	
2.1. Objetivo General .....	3
2.2. Objetivos Específicos.....	3
2.3. Hipótesis .....	3
<b>3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	
3.1. Importancia .....	4
3.2. Manejo reproductivo .....	5
3.2.1. Empadre .....	6
3.2.2. Gestación .....	8
3.2.3. Parto .....	9
3.2.4. Lactancia .....	10
3.2.4.1. Características de los lactantes .....	11
3.2.4.2. Utilización de Cercas Gazaperas .....	12
3.2.4.3. Cercas gazaperas.....	13
3.2.5. Destete .....	13
3.3. Nutrición y alimentación	
3.3.1. Necesidades nutritivas de los cuyes .....	14
3.3.2. Alimentación mixta .....	15
3.3.3. Necesidad de agua de los cuyes en la fase reproductiva .....	16
3.4. Enfermedades de los cuyes .....	17

3.4.1. Causas para las enfermedades en los cuyes .....	19
3.4.2. Política sanitaria en cuyes .....	19
3.5. Instalaciones .....	20
3.5.1. Crianza de cuyes en pozas .....	21
3.5.2. Areas utilizadas en la crianza de cuyes .....	22

#### **4. LOCALIZACIÓN**

4.1. Ubicación Geográfica .....	24
4.2. Características climáticas .....	24

#### **5. MATERIALES Y METODOS**

5.1. Materiales .....	25
5.1.1. Material biológico .....	25
5.1.2. Material de Campo .....	25
5.1.3. Pozas .....	25
5.1.4. Comederos y bebederos. ....	25
5.1.5. Material de Gabinete .....	26
5.1.6. Insumos Sanitarios .....	26
5.1.7. Insumos Alimenticios .....	26
5.2. Métodos	
5.2.1. Fase Inicial .....	27
5.2.2. Fase Experimental .....	27
5.2.2.1. Sistema de Reproducción .....	27
5.2.2.2. Gestación y Parto .....	28
5.2.2.3. Fase de Lactancia.....	28
5.2.2.4. Destete .....	29
5.2.3. Infraestructura e implementos .....	29
5.2.4. Suministro de alimento y agua .....	30
5.2.5. Sanidad .....	32

5.3. Diseño Experimental .....	33
5.4. Variables de Respuesta .....	35

## **6. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

6.1. Peso de las madres al empadre (Peso inicial) .....	37
6.2. Peso vivo de las reproductoras al parto .....	39
6.3. Peso de las reproductoras al destete .....	41
6.4. Incremento del peso de las reproductoras (Empadre - Destete) .....	42
6.5. Número de crías nacidas por madre .....	45
6.6. Número de crías destetadas por madre .....	47
6.7. Peso promedio de las crías al nacimiento .....	49
6.8. Peso promedio de las crías al destete .....	50
6.9. Tasa de mortalidad de gazapos entre el nacimiento y el destete .....	53
6.10. Consumo de alimento balanceado en gestación y lactancia .....	57
6.11. Análisis económico .....	61

## **7. CONCLUSIONES** .....

65

## **8. RECOMENDACIONES** .....

67

## **9. LITERATURA CITADA** .....

68

## **ANEXOS**

## LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro</u>	<u>Página</u>
Cuadro 1. Comparación del valor nutritivo de la carne de cuy .....	4
Cuadro 2. Parámetros reproductivos del cuy .....	6
Cuadro 3. Requerimiento nutritivo de cuyes .....	15
Cuadro 4. Enfermedades en cuyes .....	18
Cuadro 5. Composición del alimento balanceado .....	31
Cuadro 6. Peso promedio al empadre en gramos .....	37
Cuadro 7. Análisis de varianza: Peso de las reproductoras al empadre.....	38
Cuadro 8. Peso promedio de las madres al parto en gramos.....	39
Cuadro 9. Peso vivo de las reproductoras al parto .....	40
Cuadro 10. Peso promedio de las madres al destete en gramos .....	41
Cuadro 11. Análisis de varianza: Peso de las reproductoras al Destete.....	42
Cuadro 12. Variación del peso de las reproductoras en gramos.....	42
Cuadro 13. Número de crías nacidas por madre.....	45
Cuadro 14. Análisis de varianza: Número de crías nacidas por madre.....	46
Cuadro 15. Número de crías destetadas por madre.....	47
Cuadro 16. Análisis de varianza: Número de crías destetadas por madre.....	48
Cuadro 17. Peso promedio de las crías al nacimiento en gramos.....	49
Cuadro 18. Análisis de varianza: Peso de las crías al nacimiento en gramos....	50
Cuadro 19. Peso promedio de las crías al destete en gramos.....	51
Cuadro 20. Análisis de varianza: Peso de las crías al destete.....	52
Cuadro 21. Prueba de significancia Duncan: Peso de las crías al destete.....	53
Cuadro 22. Porcentaje de mortalidad en lactantes hasta el destete.....	54
Cuadro 23. Consumo de alimento balanceado en gestación.....	58
Cuadro 24. Análisis de varianza: Consumo de alimento balanceado en gestación .....	59



Cuadro 25.	Consumo de alimento balanceado en lactancia	.....	59
Cuadro 26.	Análisis de varianza:		
	Consumo de alimento balanceado en lactancia	.....	60
Cuadro 27.	Tabla de Ingresos Económicos por tratamiento	.....	61
Cuadro 28.	Tabla de Egresos Económicos por tratamiento	.....	62
Cuadro 29.	Evaluación económica a través de los Indicadores de Rentabilidad	.....	63

## LISTA DE GRÁFICOS

<u>Gráfico</u>	<u>Página</u>
Gráfico 1. Peso promedio de las reproductoras al Empadre .....	38
Gráfico 2. Peso promedio de las reproductoras al Parto .....	40
Gráfico 3. Peso promedio de las reproductoras al Destete .....	41
Gráfico 4. Variación del peso de las madres desde el Empadre hasta el Destete .....	43
Gráfico 5. Número de crías al Nacimiento .....	46
Gráfico 6. Número de crías destetadas .....	48
Gráfico 7. Peso de las crías al nacimiento .....	49
Gráfico 8. Peso de las crías al destete .....	51
Gráfico 9. Porcentaje de mortalidad al destete para el tratamiento sin gazapera .....	55
Gráfico 10. Porcentaje de mortalidad al destete par el tratamiento con Gazapera cuadrada .....	56
Gráfico 11. Porcentaje de mortalidad al destete para el tratamiento con Gazapera semicircular.....	56
Gráfico 12. Consumo de alimento balanceado en gestación .....	58
Gráfico 13. Consumo de alimento balanceado en lactancia .....	59

## **LISTA DE ANEXOS**

### **Anexo**

- Anexo 1. Ubicación geográfica del Campus Universitario de la Facultad de Agronomía "COTA COTA"
- Anexo 2. Plano de Planta. Esc. 1:50
- Anexo 3. Plano de distribución de las pozas.
- Anexo 4. Gazapera Semicircular
- Anexo 5. Gazapera Cuadrada
- Anexo 6. Peso de las reproductoras al empadre, al parto y al destete  
Tratamiento 0: Sin gazapera
- Anexo 7. Peso de las reproductoras al empadre, al parto y al destete  
Tratamiento 1: Gazapera cuadrada
- Anexo 8. Peso de las reproductoras al empadre, al parto y al destete  
Tratamiento 2: Gazapera semicircular
- Anexo 9. Número de crías por madre al nacimiento y al destete  
Tratamiento 0: Sin gazapera.
- Anexo 10. Número de crías por madre al nacimiento y al destete  
Tratamiento 1: Gazapera cuadrada.
- Anexo 11. Número de crías por madre al nacimiento y al destete  
Tratamiento 2: Gazapera semicircular.
- Anexo 12. Peso promedio de las crías al nacimiento y al destete  
Tratamiento 0: Sin gazapera
- Anexo 13. Peso promedio de las crías al nacimiento y al destete  
Tratamiento 1: Gazapera cuadrada

Anexo 14. Peso promedio de las crías al nacimiento y al destete

Tratamiento 0: Gazapera semicircular

Anexo 15. Consumo de alimento balanceado en gestación por tratamientos.

Anexo 16. Consumo de alimento balanceado en lactancia por tratamiento.

Anexo 17. Consumo de forraje en gestación por tratamientos

Anexo 18 Consumo de forraje en lactancia por tratamientos

## **RESÚMEN**

### **EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE GAZAPERAS EN LA FASE REPRODUCTIVA DE LAS HEMBRAS CUYES (*Cavia aperea porcellus*)**

La cuyecultura en Bolivia, es una actividad complementaria en el sistema de producción campesino, que se desarrolla en forma estrechamente vinculada con la agricultura. Si bien no es un rubro que gravita en la economía nacional, cumple un rol social de importancia satisfaciendo necesidades esenciales de alimentación, ocupación, asentamiento y generando ingresos adicionales a los criadores. Actualmente su explotación viene cobrando mayor importancia, constituyéndose la crianza de cuyes como una alternativa de producción para el campesino, la cuál presenta muchos problemas de orden: alimenticio, sanitario, de reproducción y manejo que no se notan a simple vista pero que repercuten en la baja producción y la mortalidad de los cuyes; especialmente en la fase de lactancia. Es así, que en el presente ensayo se evaluó la utilización de dos tipos de gazaperas en la fase reproductiva de las hembras cuyes. La investigación contó en un principio con 54 animales, 45 hembras y 9 machos seleccionados y distribuidos en 9 pozas de reproducción, donde se llevaron a cabo las fases de gestación y lactancia. Las gazaperas utilizadas fueron: cuadradas, que estuvieron colocadas al centro de la poza y semicirculares colocadas en una esquina de la misma, a las cuales sólo podían acceder las crías tamizadas por una rejilla. Este implemento permitió crear una zona de protección y seguridad alimentaria a las crías puesto que fueron aprovechadas para colocar alimento destinado a éstas. Entre los resultados obtenidos se observó que el peso de las reproductoras al empadre y después del parto, no fue influenciado por el uso de las gazaperas ya que éstas fueron introducidas a las pozas una semana antes del nacimiento de las crías y sólo ocupaban un determinado espacio a la que las madres no podían acceder. El número de crías y el peso de las mismas al nacimiento, tampoco mostró diferencias estadísticas significativas con el uso de estos implementos. Pero se determinó que existen diferencias estadísticas significativas en el peso de las crías al destete, reportando pesos de  $313.31 \pm 41.80$  g. para el tratamiento con gazapera cuadrada y  $304.22 \pm 37.11$  g.

para el tratamiento con gazapera semicircular. Asimismo, se pudo observar que proporcionando un área de protección a los gazapos durante la etapa de lactancia, se consiguen mayor número de animales destetados a los 14 días, aunque sin significancia estadística, lo que aumenta el peso de la camada al destete. La utilización de gazaperas permitió disminuir la mortalidad durante la lactancia con relación a los resultados registrados bajo el sistema de crianza familiar-comercial por lo que los ingresos económicos más altos corresponden a los tratamientos en los que se utilizaron las cercas gazaperas debido al número de animales destetados.

## **1. INTRODUCCION**

### **1.1. Antecedentes**

En Sud América la cría del cuy está difundida principalmente, en Perú, Colombia, Ecuador y Bolivia, constituyendo su carne una de las principales fuentes proteicas de la población rural (MEJOCUY, 1995).

La cuyecultura en Bolivia, es una actividad complementaria en el sistema de producción campesino, que se desarrolla en forma estrechamente vinculada con la agricultura. Como consecuencia, la producción es de subsistencia que afecta no sólo a la economía del agricultor sino también a su salud. Por tanto, la diferencia nutricional para la familia rural es la causa de una serie de afecciones y enfermedades.

Ante ésta situación, la cuyecultura en Bolivia plantea alternativas productivas orientadas a mejorar la situación socioeconómica del agricultor. El cuy (*Cavia aperea porcellus*) constituye de ésta manera una de las respuestas destinadas a elevar el nivel nutricional y económico del campesino. Es una especie caracterizada por la crianza rústica, con elevados rendimientos en periodos cortos de tiempo y la alta calidad de su carne.

### **1.2. Justificación**

Bolivia registra índices de desnutrición crecientes y alarmantes, afectando principalmente a los estratos más pobres, determinando a la población infantil y a las madres como los más afectados. El 54% de la población menor de 5 años de la región andina está desnutrida y un millón de niños está en peligro latente de muerte. La mala nutrición en la niñez incide desfavorablemente en el crecimiento, salud y desarrollo intelectual (Iriarte, 1989; Gonzales, 1998).

Además, se han determinado índices alarmantes de desnutrición proteico - energético. El consumo de proteína en Bolivia es de 44 g/día/persona, siendo lo

recomendado por la OMS un consumo de 65 g/día/persona. Existe además, un déficit de aproximadamente 400 calorías diarias por persona, problema que se agudiza por la dificultad de producir alimentos de alto valor energético (INE, 1992).

Daza 1986, citado por Cortez (1997) recomienda que la mitad del aporte proteico sea de fuente animal. Sin embargo, el consumo de proteína de esta fuente, considerada de alta calidad biológica es muy baja en las áreas rurales.

El cuy (*Cavia aperea porcellus*), animal nativo de la región Andina, ha sido y es una fuente de proteína importante en el sector rural de los Valles y algunas regiones Alto Andinas de Bolivia. Actualmente su explotación viene cobrando mayor importancia, constituyéndose la crianza de cuyes como una alternativa de producción para el campesino (MEJOCUY, 1997).

En el medio boliviano, la cuyecultura si bien no es un rubro que gravita en la economía nacional, cumple un rol social de importancia. Satisface necesidades esenciales de alimentación, ocupación, asentamiento y generando ingresos adicionales a los criadores (MEJOCUY, 1995).

En la producción de cuyes suceden con frecuencia muchos problemas de orden: alimenticio, sanitario, de reproducción y manejo que no se notan a simple vista. Estos originan la baja producción y la mortalidad en los cuyes; especialmente en la fase de lactancia, donde se han encontrado muchas limitantes. La mortalidad registrada es alta pudiendo llegar a 38% en crianzas familiares, o ser aún mayores (Chauca, 1997).

Estos problemas, inducen a iniciar una serie de ensayos con el fin de encontrar soluciones que puedan determinar las posibles causas de mortalidad en crías durante la lactancia. Es así que, surge la necesidad de corregir los índices de mortalidad con un mejor manejo. Utilizando implementos como un comedero tolva para tener disponibilidad de alimento, suministrar forraje de acuerdo al número de animales y utilizar gazaperas para la protección de crías.



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

- Evaluar el efecto de la utilización de dos tipos de gazaperas en la fase reproductiva de las hembras cuyes (*Cavia aperea porcellus*)

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Probar dos tipos de gazaperas y su influencia para bajar la mortalidad de gazapos en la etapa de lactancia del Cuy (*Cavia aperea porcellus*).
- Estudiar el efecto de las gazaperas en la mortalidad de los gazapos en la fase de lactancia.
- Comparar costos parciales de los tratamientos.

### **2.3. Hipótesis**

- No hay diferencia en el porcentaje de mortalidad de gazapos en la etapa de lactancia con el uso de gazaperas.
- No hay influencia de las gazaperas en la mortalidad de los gazapos lactantes.
- No hay diferencia en los costos parciales de los tratamientos.

### 3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Importancia.

Es indudable la importancia social, cultural y económica que la explotación del cuy tiene dentro de la población boliviana, actividad que se implementa cada vez más. Este es el resultado del avance positivo en los rendimientos productivos y reproductivos de ésta especie, reflejo de la tecnificación en la crianza a través de un proceso de investigación continuada (Caycedo 1993).

La carne de cuy es utilizada como fuente importante de proteína de origen animal en la alimentación. Esto debido a que es un producto de excelente calidad, alto valor biológico, con elevado contenido de proteína (20.3%) y bajo contenido de grasa (7.8%) en comparación con otras carnes (Rico y Rivas, 2000).

**Cuadro. 1**

#### **Comparación del valor nutritivo de la carne de cuy con otras especies**

<b>Especies</b>	<b>Humedad (%)</b>	<b>Proteínas (%)</b>	<b>Grasas (%)</b>	<b>Cenizas (%)</b>
Llama	73.8	24.72	3.7	1.1
Cuy	70.6	20.30	7.8	0.8
Aves	70.2	18.30	9.3	1.0
Vacuno	58.9	17.50	21.8	1.0
Cerdo	46.8	14.50	37.3	0.7

(Universidad Nacional Agraria, citado por Sequeiros, 2002).

Las características positivas de la productividad del cuy son la precocidad sexual, la rusticidad, el fácil manejo y manipuleo animal, la respuesta inmediata del neonato al medio y la alimentación variada. También es importante el único subproducto útil hasta ahora, que es el estiércol de cuy, el cual presenta grandes cualidades como abono orgánico (MEJOCUY 1995).

### 3.2. Manejo reproductivo

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

El primer celo en la cuy hembra se presenta, generalmente, poco después de los 30 días de edad. Bajo condiciones normales de manejo, el celo puede presentarse entre los 55 y los 70 días dependiendo de la alimentación recibida; el peso corporal es un parámetro más preciso que la edad.

La duración del ciclo estral es de 16,4 días con un promedio de ovulación de 3,14 óvulos por ciclo (Vigil 1971, citado por Sequeiros 2002). En el manejo del cuy, como productor de carne, se debe aprovechar su precocidad, la presentación de las gestaciones *postpartum* y su prolificidad.

Cada hembra puede tener 4 ó 5 partos por año; el número de crías por camada varía entre 1 y 6, y más frecuentemente entre 1 y 4 (Chauca et al., 1984 b). 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 (Saravia, Muscari y Chauca, 1983).

A continuación el cuadro 2, describe algunos parámetros a considerar en la explotación del cuy.

**Cuadro 2. Parámetros reproductivos del cuy**

<b>Parámetros</b>	<b>Respuesta</b>
Fertilidad	90 %
Duración del celo	7.5 – 8.5 horas
Presentación del celo pos parto	2.5 – 3.0 horas
Número de crías por parto	2.5
Número de partos por año	12 – 15 %
Mortalidad en lactantes	8 – 10 %
Mortalidad en reproductores	67 días
Gestación	14- 21 días
Lactancia	8 – 10 semanas
Engorde	Hembras 90 días
Edad para el servicio	Machos 100 Días Hembras: 800 g
Peso para el servicio	Machos: 1000 g

Fuente: Moreno 1980

### **3.2.1 Empadre**

Cuando los cuyes alcanzan la pubertad, se inicia la capacidad de reproducirse. En las hembras la pubertad se presenta entre las seis y ocho semanas de edad. Esto depende de la línea y de la alimentación que se les proporcione. Los machos alcanzan la pubertad una o dos semanas después que las hembras (Rico y Rivas, 2000).

El peso de la madre es una variable más importante que la edad para iniciar el empadre. Influye en los pesos que alcanzaran las madres al parto y al destete,

lográndose un mejor tamaño de la camada y peso de las crías al nacimiento y destete. Las hembras pueden iniciar su apareamiento cuando alcanzan un peso de 542 g, pero no menores de 2 meses (Zaldívar, 1986).

En machos el primer empadre debe iniciarse a los 4 meses, a esta edad el reproductor ha desarrollado no sólo en tamaño sino en madurez sexual. Su peso es superior a 1,1 kg. tiene más peso que las hembras (34 por ciento), lo que le permite tener dominio sobre el grupo. De éste modo puede mantener una relación de empadre de 1:7, dependiendo del peso de las hembras (Gamarra et al., 1990 citado por Chauca, 1997).

El mismo autor sostiene que, el inicio del empadre se debe hacer siempre con machos probados, de esta manera se evita mermas en la producción por no haberse detectado la infertilidad del macho.

Higaonna et al. (1989), sostiene que el mejor manejo reproductivo, la menor mortalidad de lactantes y mayor racionalidad en el manejo de la alimentación son las ventajas que ofrece el sistema de crianza con núcleos de empadre de 1:7 en pozas de 1,5 x 1,0 x 0,5 m. Pero, por su parte Moncayo (1992), recomienda áreas que van entre 5 y 8 cuyes reproductoras por m<sup>2</sup>, dependiendo del peso de las mismas.

La sobrepoblación de animales por corral crea alta competencia por alimento y espacio con el consiguiente deterioro de los animales. A falta de comodidad los animales se vuelven nerviosos y agresivos, dificultando los apareamientos y lastimando el performance y supervivencia de las crías cuando se realiza la lactancia dentro de la poza de empadre (Higaonna Oshiro, 1995).

Se conocen varios sistemas de empadre; uno de los más utilizados es el sistema de empadre continuo, el cual consiste en colocar las hembras reproductoras junto con el macho durante una fase reproductiva (un año) en forma permanente. En éste periodo se aprovecha el celo post – parto de la hembra, ya que ésta, 2 a 3

horas después del parto presenta un celo fértil con un 85% de probabilidad de aprovechamiento (Rico y Rivas 2000).

El intervalo entre partos en un empadre continuo es igual al tiempo de una gestación, por el aprovechamiento del celo *post partum*. En caso 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 (Camargo y Gossweiler, 2000).

### **3.2.2 Gestación**

El cuy es una especie poliéstrica y las hembras tienen la capacidad de presentar un celo *post – partum* asociado a una ovulación. La gestación o preñez dura aproximadamente 67 días (9 semanas). Se inicia cuando la hembra queda preñada y termina con el parto (Rico y Rivas, 2000).

El tamaño de la camada varía con las líneas genéticas y las prácticas de manejo. De esto depende el 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, 1976 citado por Chauca, 1997).

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 por ciento del peso de la madre, registrándose el menor porcentaje para camadas de 1 cría y el mayor porcentaje cuando nacen camadas de 5 crías (Chauca et al., 1995). Partos con mayor tamaño de la camada registran porcentajes mayores.

### 3.2.3 Parto

Concluida la gestación se presenta el parto, por lo general en la noche. y demora entre 10 y 30 minutos con intervalos de 7 minutos entre las crías. La edad al primer parto está influenciada directamente por la edad del empadre.

Las crías nacen maduras debido al largo período de gestación de las madres. Nacen con los ojos y oídos funcionales, provistos de incisivos y cubierto de pelos. Pueden desplazarse al poco tiempo de nacidas. 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.

El número y el tamaño de crías nacidas varía de acuerdo con las líneas genéticas y el nivel nutricional al cuál ha estado sometida la madre. Con el parto se puede evaluar la prolificidad de las madres que, por lo general, tienen de 4 a 5 camadas por año. El número de crías por parto puede ser de 1 a 6 crías, y mas frecuentemente entre 1 y 4 (Chauca et al., 1984b).

El período entre dos partos continuos influye sobre el peso de las crías al nacimiento; así, Tomilson, citado por Aliaga (1974), observa pesos semejantes en animales concebidos tanto en copulación postpartum como en copulación post-destete. Además encuentra intervalos entre partos de 74 días, utilizando el celo postpartum y de 118 días, utilizando los celos post-destete. El empadre postpartum logra un promedio de 4,9 camadas por año y con post-destete 3,1 camadas para el mismo período.

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 (Chauca y Zaldívar, 1985).

### **3.2.4 Lactancia**

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 (Chauca et al.,1992).

Las crías se desarrollan en el 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 dispone de calostro para darle inmunidad y resistencia a enfermedades.

La lactancia debe realizarse en la poza donde la madre está en empadre continuo. La lactancia individual no es una práctica fácil de aplicar, sólo en casos especiales, cuando el productor de cuyes decide darle mejores condiciones a una determinada camada. Lo ideal es mantener varias madres en lactación juntas para equilibrar la carga de crías dada la aceptabilidad de las madres a crías ajenas, permitiendo lograr también a los huérfanos (Higaoma Oshiro, 1995).

Durante la lactancia se han encontrado muchas limitantes que han determinado que la crianza, en muchos casos, sea improductiva. La mortalidad registrada es alta pudiendo llegar a 38 por ciento en crianzas familiares, pudiendo ser aún mayores (Chauca et al.,1992).

Para reducir mortalidad de lactantes y lograr a las crías más pequeñas, se utiliza la cerca gazapera dentro de la poza de empadre. Este implemento permite crear una zona de protección y seguridad alimentaria a las crías, liberándolas de la competencia con los adultos (INIA – CIID, 1992).



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. En este período se prepara al ciego para su función digestiva de adulto (Ordoñez, 1997 citado por Chauca, 1997).

#### **3.2.4.1 Características de los lactantes**

La lactancia ocurre después de la parición cuando la madre empieza a secretar leche con la cuál mantiene a sus crías hasta el tiempo del destete, entre 14 a 21 días después del parto. La lactancia puede realizarse dentro de la poza de empadre o en maternidades (Higaonna, 1995).

El crecimiento del cuy es rápido durante las tres primeras semanas debido al valor nutritivo 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 (Chauca et al.,1992 ).

La mayor mortalidad de cuyes se presenta en los recién nacidos, durante las primeras 24 horas. Se ha dicho que el método continuo ocasiona mucha mortalidad en los recién nacidos debido al amontonamiento y atropello de crías por los mayores (Aliaga, 1978).

Durante la lactancia se registran los más altos porcentajes de mortalidad, que se presentan, en crianzas familiares, del 38 a 56 por ciento. La mortalidad disminuye en crianzas tecnificadas al 23 por ciento. Esta etapa requiere de mucho cuidado, el cuy como cualquier especie, es exigente en protección, alimento y calor (Zaldivar et al. 1974).

La mortalidad de lactantes debe corregirse con un mejor manejo. Se debe utilizar implementos, como un comedero para tener disponibilidad de alimento, suministrar forraje de acuerdo al número de animales presentes en la poza y utilizar gazaperas para la protección de crías (Chauca, 1997b).

### **3.2.4.2 Utilización de Cercas Gazaperas**

Los implementos como gazaperas, comederos y suplementos como forrajeras acondicionan benéficamente la crianza de los animales y facilitan el trabajo del personal. Tiene un costo inicial que es retribuido con la eficiencia productiva de la especie. Básicamente, mejora el crecimiento y reduce la mortalidad al mejorar la disponibilidad de alimento, mejorar las condiciones sanitarias y proteger a los animales (Higaonna, 1997).

Este implemento permite crear una zona de protección y seguridad alimentaria a las crías, liberándolas de la competencia con los adultos. Los lactantes refuerzan su alimentación con forraje y concentrado horas después de nacer. Las crías permanecen con la madre hasta la edad de destete (Higaonna, 1995).

La mortalidad registrada cuando se provee a los lactantes de cercas es de 7,14 por ciento, valor mucho menor al alcanzado en crianzas sin cercas (14,13%). Mejorando el manejo durante la lactancia se logran mejores pesos de las crías al destete y las madres mantienen su peso o tienen pérdidas de peso menores (Higaonna, 1997).

Al evaluar la mortalidad, midiendo el efecto del peso al nacimiento, pudo apreciarse que el uso de cerca permitió una mayor sobrevivencia de cuyes nacidos con pesos entre 70-80 g. Mientras en los casos donde no se utilizaron cercas, la mortalidad alcanzó el 23 por ciento. Al analizar los incrementos de peso del nacimiento al destete, se observó mayor incremento de peso en los animales que tuvieron disponibles las cercas ya que los gazapos contaron con alimento (Chauca, 1997b).

En el sistema de cría familiar-comercial la mortalidad durante la lactación se ha podido reducir al 14,7 por ciento suministrando alimento ad libitum. Los índices productivos mensuales mejoraron de 0,2 a 0,6. Estos valores 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 por ciento la mortalidad durante la lactancia, y

aumentar los pesos de la camada al destete. Dos alternativas -mejorar la alimentación y utilizar gazaperas-, disminuyen los porcentajes de mortalidad que se registran en el sistema de cría familiar-comercial, la cual alcanza un valor del 22,94 por ciento (Chauca et al., 1992).

#### **3.2.4.3 Cercas gazaperas.**

La gazapera es un cerco de rejillas paralelas de unos 4 cm. de separación que permite el ingreso únicamente de las crías (Higaonna, 1995). Las cercas gazaperas pueden construirse con cualquier material que permita separar un ambiente para las crías. Las separaciones entre mallas de alambre tienen 4 cm para permitir el acceso a las crías. Las cercas pueden ser circulares, de 30 cm de diámetro, o cuadradas, de 50 x 50 x 50 cm. Las primeras permiten manejar pariciones en pozas de 1,5 x 1,0 x 0,5 m. y las segundas permiten manejar la parición de un mayor número de hembras en áreas mayores (Higaonna, 1997).

#### **3.2.5 Destete**

La dependencia de las crías a la madre está dado por la producción de leche materna y a la capacidad de ingerir suficiente alimento. La edad del destete dependerá de la alimentación, clima y nivel de crianza (Higaonna, 1995).

El destete se puede efectuar a las dos semanas de edad, o incluso a la primera, sin detrimento del 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 (Chauca et al., 1992).

Para evitar mastitis en las madres, el destete debe ser después del 12avo. día del parto, cuando la producción láctea ya no es tan significativa. Por ello, se recomienda separar a las crías a partir de la segunda semana de vida, prolongándose a tres cuando el clima es muy frío o cuando el régimen alimenticio es sólo de forraje (Higaonna, 1995).

### 3.3 Nutrición y alimentación

#### 3.3.1 Necesidades nutritivas de los cuyes

La alimentación en cuyes es uno de los aspectos más importantes, debido a que de ella depende el éxito de la producción. El dotar a los animales una alimentación insuficiente en calidad y cantidad, trae como consecuencia una serie de trastornos; en reproductores los problemas frecuentes son: retraso en la fecundación, muerte embrionaria, abortos y el nacimiento de crías débiles y pequeñas con alta mortalidad (Rico y Rivas 2000).

Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza (Chauca, 1997b).

La misma autora, indica que mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo.

**CUADRO 3. Requerimiento nutritivo de cuyes**

Nutrientes	Unidad	ETAPA		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18 – 22	13 – 17
ED	(kcal/kg)	2.800	3.000	2800
Fibra	(%)	8 – 17	8 – 17	10
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8 – 1,0

<b>Fósforo</b>	(%)	0,8	0,8	0,4 – 0,7
<b>Magnesio</b>	(%)	0,1 – 0,3	0,1 – 0,3	0,1 – 0,7
<b>Potasio</b>	(%)	0,5 – 1,4	0,5 – 1,4	0,5 – 1,4
<b>Vitamina C</b>	(mg)	200	200	200

Fuente: Nutrient requirements of laboratory animals. 1990. Universidad de Nariño, Pasto (Colombia), citado por Caycedo, 1993.

### 3.3.2 Alimentación mixta

Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje. Se considera que el cuy tiene una gran capacidad de consumo (Chauca, 1997b).

Se han realizado diferentes investigaciones tendentes a determinar los requerimientos nutricionales necesarios para lograr mayores crecimientos. Estos han sido realizados con la finalidad de encontrar los porcentajes adecuados de proteína así como los niveles de energía. Por su sistema digestivo el régimen alimenticio que reciben los cuyes es a base de forraje más un suplemento. El aporte de nutrientes proporcionado por el forraje depende de diferentes factores, entre ellos: la especie del forraje, su estado de maduración, época de corte, entre otros (Chauca, 1997b).

Por tanto, el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra y vitamina C, y ayuda a cubrir los requerimientos en parte de algunos nutrientes. El alimento concentrado completa una buena alimentación para satisfacer los requerimientos de proteína, energía, minerales y vitaminas. Con esta alimentación se logra un rendimiento óptimo de los animales (Rico y Rivas, 2000).

### **3.3.3 Necesidad de agua de los cuyes en la fase reproductiva**

El agua está indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación. El animal la obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: una es el agua de bebida que se le proporciona a discreción al animal, otra es el agua contenida como humedad en los alimentos, y la tercera, es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno (Chauca, 1997a).

La necesidad de agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Si se suministra un forraje succulento en cantidades altas (más de 200 g) la necesidad de agua se cubre con la humedad del forraje, razón por la cual no es necesario suministrar agua de bebida. Si se suministra forraje restringido 30 g/animal/día, requiere 85 ml de agua, siendo su requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo (Zaldívar y Chauca, 1975). Bajo estas condiciones los cuyes que tienen acceso al agua de bebida se ven más vigorosos que aquellos que no tienen acceso al agua.

Los porcentajes de mortalidad se incrementan significativamente cuando los animales no reciben un suministro adecuado de agua de bebida. Las hembras preñadas y en lactancia son las primeras afectadas, seguidas por los lactantes y los animales de recría (Chauca, 1997a).

La utilización de agua en la etapa reproductiva disminuye la mortalidad de lactantes en 3,22 por ciento, mejora los pesos al nacimiento en 17,81 g y al destete en 33,73 g. Se mejora así mismo la eficiencia reproductiva (Chauca et al., 1992).

Con el suministro de agua se registra un mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento ( $P < 0,05$ ) y destete ( $P < 0,01$ ), mayor peso de las madres al parto (125,1 g más), y un menor

decremento de peso al destete. Esta mejor respuesta la lograron las hembras con un mayor consumo de alimento balanceado, estimulado por el consumo de agua ad libitum. Estos resultados fueron registrados en otoño, en los meses de primavera - verano cuando las temperaturas ambientales son más altas, la respuesta al suministro de agua es más evidente (Chauca, 1997a).

### **3.4 Enfermedades de los cuyes**

El cuy como cualquier especie animal es susceptible de contraer enfermedades de diversa índole. La enfermedad, sea cual sea su etiología, constituye un aspecto importante en toda población expuesta, pues deprime la producción del criadero traduciéndose en serias pérdidas económicas. Así mismo es un posible caso de riesgo para la salud pública (Rivas, 2001).

Todas las especies animales, son igualmente sensibles a las mismas agresiones y a las desventajas del medio ambiente. Se consideran como tal, todo lo que rodea y afecta al animal: hábitat, alimentación, contaminación del aire, temperatura, aire, ruidos, etc. (Rivas, 2001).

La falta de higiene, cambios bruscos de temperatura, mal manejo y la deficiente alimentación son factores de estrés que coadyuvan generalmente a la presencia de éstas enfermedades (Alcántara, 1997).

**Cuadro 4. Enfermedades en cuyes**

<b>Enfermedad</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Microorganismo portador</b>
<b>Infeciosa</b>	<b>Bacteriana</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Absceso subcutáneo</li> <li>2. Neumonía</li> <li>3. Colibacilosis</li> <li>4. Piobacilosis</li> <li>5. Salmonelosis</li> </ol>	Estreptococos Estafilococos Pasteurella Bordetella E. coli, A. Piogenes Salmonella
	<b>Viral</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parotiditis</li> <li>2. Parálisis</li> <li>3. Miositis</li> </ol>	
<b>Carencial</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escorbuto</li> <li>2. Calcificación metastásica</li> <li>3. Avitaminosis</li> </ol>	
<b>Parasitaria</b>	<b>Parásitos internos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coccidiosis</li> <li>2. Trichuriasis</li> <li>3. Distomatosis</li> <li>4. Otros</li> </ol>	Eimeria sp. Trichuris Fasciola hepática
	<b>Parásitos externos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Piojos</li> <li>2. Acaros</li> <li>3. Pulgas</li> <li>4. Garrapatas</li> <li>5. Chinchas</li> <li>6. Hongos</li> <li>7. Moscas</li> </ol>	Gyropus ovalis Glyricolla porcelli Mallophaga Pulex irritans Ornithonissus bacoti Cimicidae
<b>Otros</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Timpanismo</li> <li>2. Tumores</li> <li>3. Muerte fetal</li> </ol>	

Fuente: Martínez, 1993 (citado por Rivas 2001)



### **3.4.1 Causas para las enfermedades en los cuyes**

Se ha señalado que son diversas las causas que predisponen al animal a manifestar una enfermedad (Rivas, 2001).

- La alimentación evidentemente es una de las causas principales, por ejemplo una falta de celulosa, exceso de proteínas, alteraciones en el ritmo de alimentación.
- Los cuyes son sensibles de igual forma a la presencia de extraños en los galpones, a los ruidos desacostumbrados entre otros, que aumentan el estrés y hacen más susceptibles a los animales.
- El agua de bebida que no está libre de microorganismos y que además al interior de las pozas, cuando se la proporciona en platos, se contamina rápidamente con las heces.
- Algunos alimentos pueden contener hongos, motivo por el cual también aparecen diarreas.

### **3.4.2 Política sanitaria en cuyes**

Las enfermedades constituyen un importante factor negativo en la crianza de cuyes, que puede pesar notablemente en la economía de la misma. El control de las enfermedades es un factor vital y esencial para el aumento de la producción de cuyes. Lo primordial es concentrar esfuerzos sobre la previsión de las enfermedades que es una fase más importante que la curación, ya que ésta última resulta muchas veces antieconómica por la mano de obra y por los gastos que demanda. El aspecto sanitario comprende todas aquellas normas que se imponen para la profilaxis y control racional de las enfermedades de los cuyes (Chivilchez, 1976 citado por Rivas, 2001).

El mismo autor señala, que al hablar de profilaxis se debe considerar todas las situaciones que impiden la aparición de enfermedades o problemas que comprometan la vida, la producción y la marcha normal de la explotación. Por tanto, el manejo de cuyes debe incluir un programa sanitario para evitar que el rendimiento disminuya debido a enfermedades y mortalidad como consecuencia.

### **3.5 Instalaciones**

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. La ubicación de las pozas dentro del galpón debe dejar corredores para facilitar el manejo, la distribución de alimento y la limpieza.

La mayor parte de la literatura registra que la temperatura óptima está en la gama de 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.

#### **3.5.1 Crianza de cuyes en pozas**

El sistema de crianza en pozas ha permitido mejorar la producción de cuyes. Las hembras han producido y logrado mas crías. Esta mejora representa el 300% de

mayor producción de crías al compararlo con el sistema tradicional (Higaonna et al., 1989).

Los primeros trabajos realizados en el Perú estuvieron orientados a comparar el sistema de crianza de cuyes en baterías con el sistema de pozas. Este último sistema tuvo como finalidad separar los momentos de reproducción, cría y engorde. El sistema de pozas, si bien requiere de mayor disponibilidad de área techada, tiene sus ventajas:

- fácil de preparar y su construcción es de bajo costo porque se pueden fabricar de cualquier material disponible en la zona;
- permite separar a los cuyes por clases, edad y sexo;
- facilita el manejo de reproductores y control de producción mediante el registro de destetados;
- elimina la competencia por alimento porque no se crían juntos cuyes chicos y grandes;
- aísla los casos de mortalidad, evitando el contagio de todos los animales;
- permite almacenar las excretas para poder utilizarlas en mayor volumen para el reciclaje o como abono orgánico.

La mayor parte de los centros de investigación iniciaron sus estudios desarrollando la crianza en baterías. Se encontraron serios inconvenientes en el manejo por el tipo de alimentación a que eran sometidos y por el carácter de animales, éstos eran de temperamento nervioso. Las baterías requieren mayor uso de mano de obra, se tiene menor visibilidad de los animales y mayor frecuencia de accidentes en las

crías por fractura y en las madres hay mayor incidencia de mastitis y en casos extremos el seccionamiento de los pezones (Chauca, 1997 a).

En una evaluación de la crianza en jaulas y pozas en la etapa reproductiva, se encontró que el peso total de las crías nacidas de 20 cuyes hembras mantenidas en cada sistema evaluado durante ocho meses, fue de 7 740 g de crías nacidas, en el sistema de jaulas, y de 9 170 g con las hembras empedradas en pozas. El mayor peso obtenido en el sistema de pozas fue consecuencia de un mayor número de partos (36) con respecto a los logrados con las hembras empedradas en jaulas (31 partos).

La mortalidad desde el nacimiento hasta el destete fue mayor en el sistema de jaulas (15,23 por ciento) que en el sistema de pozas (9,63 por ciento). Esto hace suponer que la mayor mortalidad fue debida a la mayor dificultad en el manejo de los recién nacidos, y probablemente por el piso de malla de alambre que no permitió un buen control de la temperatura sobre todo en lugares donde las temperaturas ambientales son bajas. El peso de las madres manejadas en pozas fue ligeramente superior al logrado en jaulas, igualmente iniciaron sus partos antes y se registro un mayor número de partos (Chauca, 1997a).

### **3.5.2 Áreas utilizadas en la crianza de cuyes**

Los cuyes productores de carne son de mayor tamaño, por lo que exigen una mayor área por animal. Estos son criados en pozas, las mismas que pueden estar construidas con los materiales disponibles en la zona donde se construye el galpón. Los tipos de pozas que deben mantenerse en un galpón son las siguientes:

- **Pozas de empadre.** La tercera parte del galpón debe albergar al plantel de reproductores. Las pozas son de 1,5 x 1 x 0,45 m.
- **Pozas para machos reproductores** en prueba o reserva. El galpón debe considerar que debe mantenerse en reserva una cantidad equivalente al 5 por ciento de machos en producción. Las pozas son de 0,5 x 1 x 0,45m.

- **Pozas de descarte de reproductoras.** Para el momento de saca de reproductoras se separa a las hembras con preñez avanzada para que paran antes de destinarlas al sacrificio. Se ubica a 30 hembras en pozas de 3 x 2 x 0,45 m.
- **Pozas para cría.** Albergan a cuyes destetados con 2 a 4 semanas de edad. Los grupos formados son de 25 cuyes en pozas de 1,5 x 1 x 0,45 m.
- **Pozas de recría.** Albergan a 10 cuyes machos ó 15 hembras de 4 a 9 semanas en pozas de 1,5 x 1 x 0,45 m.

En la década del 70 en el Perú se recomendaba usar pozas de 1 x 1 m para 10 a 12 hembras en empadre (0,1000 m<sup>2</sup>/animal). En este mismo espacio se pudo albergar de 12 a 15 cuyes de uno a dos meses, y 10 animales de dos a tres meses de edad. Pozas de 0,50 x 0,50 eran recomendadas para una hembra y sus crías (Vaccaro *et al.*, 1968; Zaldívar *et al.*, 1977; citados por Chauca, 1997a).

Los trabajos de mejoramiento genético han logrado mejorar el tamaño de los animales, razón por la que se ha tenido que modificar el área que se utilizaba para la etapa reproductiva. El tamaño de poza recomendada es de 1,5 x 1,0 x 0,45 m, para 7 u 8 hembras en empadre más sus crías hasta la edad del destete (0,1875 m<sup>2</sup>). El mismo tamaño de poza puede albergar entre 10 y 15 cuyes de recría (Chauca, 1993a).

## 4. LOCALIZACIÓN

### 4.1 Ubicación Geográfica

El presente estudio se realizó en los predios de la Facultad de Agronomía, ubicado en la zona de Cota Cota en la provincia Murillo del departamento de La Paz.

El Centro Experimental Cota Cota, se encuentra ubicado a 15 km. del centro de la ciudad de La Paz y a 68°38' latitud Sur, 17° 17' Longitud Oeste, a una altura de 3.425 m. s. n. m. (Anexo 1) Fuente: Estaciones de Ovejuyo y Calacoto, (1995 – 1996).

## **4.2 Características climáticas**

Las condiciones agro climáticas son de cabecera de valle, los veranos son calurosos con temperaturas que alcanzan 31°C, en época invernal la temperatura puede bajar hasta -5 °C. Los meses de Agosto a Noviembre presentan vientos fuertes que van de noreste a este. La temperatura media es de 13.5 °C, precipitación media de 400 mm, humedad relativa de 46%. Las heladas se manifiestan durante 15 días del año, con temperaturas por de bajo de 0°C. (INE, 1992)

## **5. MATERIALES Y METODOS**

### **5.1. Materiales**

#### **5.1.1. Material biológico**

- 45 cuyes hembras de la línea Nueva Tamborada
- 9 cuyes machos de la línea peruano mejorados

#### **5.1.2. Material de Campo**

- Balanza de precisión de 2 kg.
- Cámara fotográfica
- Caja para pesaje de animales
- Gazaperas cuadradas

- Gazaperas semicirculares
- Hoz
- Paja (Para camas)

### **5.1.3. Pozas**

- 9 pozas de reproducción de 1.2 m. \* 1.0 m. \* 0.45 m. (Anexo 2)
- 20 pozas para el destete de 0.8 m. \* 0.40 m. \* 0.45 m. (Anexo 3)

### **5.1.4. Comederos y bebederos.**

- 27 comederos de cerámica
- 9 bebederos (Botella invertida)

### **5.1.5. Material de Gabinete**

- Planillas de registro
- Computadora

### **5.1.6. Insumos Sanitarios**

- Antibióticos de amplio espectro
- Alcohol medicinal
- Agua oxigenada
- Algodón
- Neguvón
- Iodo
- Sulfato de cromo

- Cal
- Hipoclorito de Cloro (Lavandina)

### **5.1.7. Insumos Alimenticios**

- Alfalfa, harina
- Maíz amarillo, grano molido
- Soya, torta
- Trigo, afrecho
- Conchilla molida
- Sal
- Forraje

## **5.2. Métodos**

### **5.2.1 Fase Inicial**

El presente ensayo experimental se inició con 54 cuyes de la población Mestiza MEJOCUY seleccionados para la reproducción.

Las hembras cuyes provinieron de segunda camada y fueron adquiridas del Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy en Bolivia, a una edad que oscilaba entre 55 y 70 días.

Esta población fue seleccionada por presentar características de rusticidad, no siendo muy exigente en lo que respecta a condiciones medio ambientales (variación de temperatura y altitud), requiere forrajes de regular calidad. Por estas razones,



ésta población está adaptada al medio y dirigida a pequeños productores.

## **5.2.2 Fase Experimental**

### **5.2.2.1 Sistema de Reproducción**

El sistema de reproducción empleado durante el tiempo de trabajo fue el empadre continuo o intensivo, que consistió en colocar 1 macho en una poza con 5 hembras durante el periodo reproductivo de las hembras cuyes. Se eligió éste sistema porque permite el aprovechamiento del celo post partum de las reproductoras.

Los 54 animales, 45 hembras y 9 machos, seleccionados para el ensayo estuvieron distribuidos en 9 pozas de reproducción, cuando llegaron a la edad y peso recomendados. Las pozas fueron previamente acondicionadas y desde ese momento los cuyes machos permanecieron con las hembras durante toda la fase reproductiva, con el objetivo de aprovechar el celo post parto de las hembras cuyes.

### **5.2.2.2 Gestación y Parto**

Una vez empadradas las cuyes hembras fueron cubiertas por el macho. El tiempo de gestación entre cuyes tuvo una variación en cada poza de 1 a 3 días dependiendo del número de crías por camada. Así cuando se trató de camadas con un promedio de 3 el tiempo fue menor.

La gestación o preñez duró entre 58 a 72 días para todas las pozas. Durante ese tiempo las hembras fueron manipuladas lo menos posible y recibieron los mayores

cuidados tanto en alimentación como en suministro de agua para que las crías alcancen buen peso al momento del parto. Las hembras gestantes no fueron trasladadas dentro del galpón ni fuera de ella.

Concluida la gestación se presentó el parto, el cuál no requirió asistencia puesto que ocurría tanto en la noche como durante el día sin ningún problema. El número de crías nacidas varió desde 1 hasta 5 gazapos por madre.

Las crías nacieron maduras debido al período de gestación de las madres. Después del parto, tanto las crías como las madres fueron marcadas y pesadas, registrándose posteriormente los datos obtenidos en cada poza.

### **5.2.2.3 Fase de Lactancia**

La fase de lactancia se realizó en la poza donde la madre estaba en empadre con el uso de las cercas gazaperas. Éste implemento fue introducido a las pozas en la última semana de gestación de las reproductoras, para crear una zona de protección y seguridad alimentaria a las crías, liberándolas de la competencia con los animales adultos.

El período de lactancia duró dos semanas (14 días), desde el momento del nacimiento hasta el momento del destete. Durante éste tiempo las crías no estaban tan dependientes de la leche materna, puesto que los lactantes tenían disponibilidad de alimento dentro de las cercas gazaperas.

### **5.2.2.4 Destete**

El destete o separación de las crías de su madre se realizó precozmente a los 14 días de edad. En éste momento se determinó el sexo de los gazapos y se registró los pesos de éstos como de sus madres.

Los cuyes destetados fueron trasladados de la poza de empadre a pozas de recría dentro el mismo galpón, tomando en cuenta el sexo de los animales.

### **5.2.3 Infraestructura e implementos**

Desde el inicio del experimento, las hembras fueron distribuidas en 9 pozas de reproducción, las cuales tenían una dimensión de 1.2 m. de largo \* 1.0 m. de ancho \* 0.45 m. de alto. Los materiales de construcción empleados fueron ladrillos (para las paredes), estuco (para cubrir las paredes de las pozas) y cemento (para el piso), que facilitó la limpieza y desinfección.

La crianza en pozas facilitó el manejo, porque se pudo tener un mayor control de la sanidad y permitió la ubicación de los animales por tratamiento. Éste galpón, tuvo la ventilación suficiente para mantener la temperatura interior en un punto adecuado para la reproducción.

La extracción de heces se realizó periódicamente una vez por semana, para evitar las emanaciones de amoniaco, el incremento de la humedad y la proliferación de gérmenes y ectoparásitos. Los pasadizos entre las pozas también fueron desinfectados.

Las gazaperas utilizadas en el ensayo fueron de dos tipos cuadradas y semicirculares. Estos armazones se construyeron con fierro, los cuales posteriormente fueron pintados y destinados a proteger a las crías del pisoteo de los adultos y la competencia por los alimentos. Las gazaperas cuadradas se colocaron al centro de la poza y las gazaperas semicirculares estuvieron colocadas en una esquina de la poza, donde entraron sólo las crías tamizados por una rejilla. Estas gazaperas fueron aprovechadas para colocar alimento destinado a las crías.

Las gazaperas fueron construidas con fierro de  $\frac{1}{4}$  pulgada, con una dimensión para la gazapera cuadrada de 0.50 m. de ancho \* 0.50 m. de largo \* 0.40 m. de alto con una separación de 4.5 cm entre barras. La gazapera semicircular tuvo un radio de 0.50 m. y una altura de 0.40 m. de alto con una separación entre barras de 4.5 cm. (Anexo 4).

Para el destete, se utilizaron 20 pozas de 0.80 m. de largo \* 0.40 m. de ancho \* 0.45 m. de alto, donde se colocaron los gazapos destetados y separados por sexos.

#### 5.2.4 Suministro de alimento y agua

Durante todo el periodo del experimento, la alimentación estuvo constituida por forraje más alimento suplementario. Tanto el alimento balanceado como el forraje fue suministrado desde el empadre hasta el destete. En la etapa de lactancia, ambos alimentos fueron proporcionados dentro y fuera de las gazaperas de acuerdo al promedio de peso vivo de los animales de cada poza.

Con la finalidad de cubrir los requerimientos en ésta etapa de reproducción, se elaboró la siguiente ración (Cuadro 5), la cual permitió obtener un rendimiento productivo óptimo.

**Cuadro 5. Composición del alimento balanceado**

<b>Alimentos</b>	<b>Kg en Mezcla</b>	<b>Total EM Mcal /100 kg</b>	<b>Total PC (%)</b>	<b>Total FC (%)</b>	<b>Total Ca (%)</b>	<b>Total P (%)</b>
Maiz	36	118.8	3.16	0.93	0.0108	0.099
Soya, torta	19	53.7	8.36	1.33	0.0475	0.141
Alfalfa, harina	17	34.5	2.55	4.93	0.2389	0.034
Trigo, afrecho	28	83.7	4.14	2.8	0.0392	0.328
<b>Sub Total</b>	<b>100</b>	<b>290.7</b>	<b>18.21</b>	<b>10.02</b>	<b>0.3364</b>	<b>0.602</b>
Conchilla	4	-	-	-	1.04	-

Sal común	1	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>290.7</b>	<b>18.21</b>	<b>10.02</b>	<b>1.3828</b>	<b>0.602</b>

Fuente: Elaboración propia

Los alimentos empleados dependieron de la disponibilidad de los diferentes forrajes producidos y el precio de los insumos para la preparación del alimento suplementario en el mercado. Vale indicar también, que el forraje se utilizó sólo como complemento al alimento balanceado, por lo que la relación utilizada fue de 50 g. de alimento balanceado y 50 g. de forraje.

Para la distribución de la ración, se tomó en cuenta el promedio de peso de los animales existentes en cada poza, del cuál se estimó un 10% de peso para su consumo. Se trató de no sobrealimentar a las hembras gestantes, porque éstas podrían acumular mucha grasa y tener luego problemas en el parto. También se tuvo cuidado con las hembras en lactancia y los recién nacidos que recibieron el mismo alimento en cantidades adecuadas. El agua fue suministrado diariamente.

### **5.2.5 Sanidad**

Para evitar los elevados porcentajes de mortalidad de animales jóvenes y adultos en el galpón se adoptaron las siguientes medidas:

- Los animales utilizados, recibieron un baño de inmersión con una solución de Neguvón, antes de ser distribuidos en las pozas de estudio y después de la parición incluyendo a los gazapos. Esto para evitar la infestación de parásitos externos.
- Se evitó el ingreso de personas ajenas al criadero, porque además de asustar a los animales pudieron ser portadores de enfermedades.

- Se tuvo especial cuidado con el control de ratas, ratones y otros animales en las instalaciones y depósitos de alimentos para evitar así el contagio de enfermedades.
- Las pozas y el galpón fueron desinfectados periódicamente una vez por semana, con cal y lavandina.
- Los comederos y bebederos fueron lavados diariamente.

Sin embargo y a pesar de haber tomado todas éstas precauciones se produjo la infección de siete gazapos con conjuntivitis. Esta infestación se controló con una solución de dicromato de potasio aplicado alrededor de los ojos diariamente durante una semana.

### **5.3. Diseño Experimental**

El presente estudio estuvo sujeto al diseño completamente al azar, para las variables peso de las reproductoras al empadre, peso de las reproductoras al parto y consumo de alimento balanceado, con 3 tratamientos (tipos de gazaperas) y 3 repeticiones.

En la tabulación y análisis de datos se utilizó el programa estadístico S. A. S. (Statistical Analysis System for Windows, versión 6.12, 1998) y en la comparación de medias se utilizó la prueba múltiple de significancia DUNCAN.

**Modelo Estadístico.** (Rodríguez del Angel, 1991)

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Una Observación cualquiera

$\mu$  = Media general

$\tau_i$  = Efecto del tratamiento

$\varepsilon_{ij}$  = Error Experimental

Para el análisis de las variables:

- Peso de las crías al nacimiento
- Peso de las reproductoras al destete
- Peso de las crías al destete
- Número de crías al nacimiento / madre
- Número de crías al destete / madre

se utilizó el Diseño completamente al azar con Submuestreo y la comparación de medias fue realizada en la prueba múltiple de significancia DUNCAN. Para el análisis de las variables se empleó el programa estadístico S. A. S. (Statistical Analysis System for Windows).

**Modelo Estadístico.** (Rodríguez del Angel, 1991)

$$Y_{ijk} = M + T_i + \varepsilon_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

$X_{ij}$  = Una Observación cualquiera

$M$  = Número de muestras a tomar de cada U. E.

$T_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento

$\varepsilon_{ij}$  = Error de submuestra

$\varepsilon_{ijk}$  = Error experimental

**Tratamientos:**

T0 = Sin Gazapera y alimento suplementario

T1 = Gazapera Cuadrada y alimento suplementario

T2 = Gazapera Semicircular y alimento suplementario

### 5.3. Variables de Respuesta

Durante las fases de experimentación se evaluó los pesos corporales de las reproductoras y las crías de la siguiente manera:

- **El Peso de las reproductoras al empadre**, fue obtenido pesando una vez a cada una de las hembras antes de ser distribuidas en las pozas de empadre. Al mismo tiempo se identificó a cada una de las reproductoras para elaborar su registro respectivo.
- **El Peso vivo de las reproductoras al parto**, fue tomado por una vez y después de la parición de cada una de las hembras.
- **El Peso vivo de las crías al nacimiento**, se obtuvo tomando a cada uno de los animales recién nacidos para pesarlos individualmente antes de que pudieran haber comido. Este peso se tomó y registro una sola vez, identificando a cada uno de los gazapos después del parto.
- **El Peso vivo de las reproductoras al destete**, fue obtenido en la mañana del día 15 después del parto, este peso fue tomado en la mañana antes de que los animales recibieran alimento.
- **El Peso vivo de las crías al destete**, fue tomado en la mañana del día 15 después del parto, antes de que los gazapos recibieran alimento. Cada uno de los animales fue pesado y sus datos registrados de acuerdo a su identificación con el objetivo de obtener pesos reales de las crías al momento del destete.



- **El Número de gazapos al nacimiento/ madre**, se obtuvo contando a cada uno de los recién nacidos pertenecientes a cada reproductora. El número fue tomado y registrado después del parto.
- **El Número de gazapos destetados/ madre**, se tomó al final de la lactancia, contando a los gazapos vivos destetados por cada madre.
- **Consumo de alimento balanceado en gestación y lactancia**, todas las madres en estudio recibieron la misma cantidad de alimento balanceado (50 gramos de alimento/cuy/día). El consumo del alimento balanceado fue calculado por procedimientos aritméticos, restando la cantidad de alimento rechazado de la cantidad de alimento ofrecido semanalmente.

Asimismo, durante la lactancia se añadió 10 gramos de alimento balanceado extra por cada gazapo nacido en todos los tratamientos, con la diferencia de que los tratamientos con las cercas gazaperas tenían ésta cantidad dentro de las gazaperas. La ración utilizada en las diferentes etapas de estudio (gestación y lactancia), estuvo compuesta por:

- 36.00 % de maíz amarillo
  - 28.00 % de afrecho de trigo
  - 19.00 % de torta de soya
  - 17.00 % de harina de alfalfa
- **El Consumo de forraje verde en gestación y lactancia**, no fue calculado ya que se utilizó como complemento al alimento balanceado y

se lo proporciono en una cantidad de 50 g. de forraje/animal/día aproximadamente.

De la misma forma, durante la lactancia se añadió 10 gramos de forraje extra por cada gazapo nacido en todos los tratamientos con la diferencia de que el forraje para los tratamientos con cercas fue proporcionado dentro de estas gazaperas.

- **Los Costos parciales de los tratamientos**, se evaluaron por medio de cálculos aritméticos, por los cuales se comparó los Ingresos que se generaron durante el proyecto, versus los Costos (Inversiones y costos de operación) que exigió dicho ensayo en este tiempo. Por lo que se determinaron los Ingresos, Costos y Beneficios Netos por cada tratamiento.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIONES

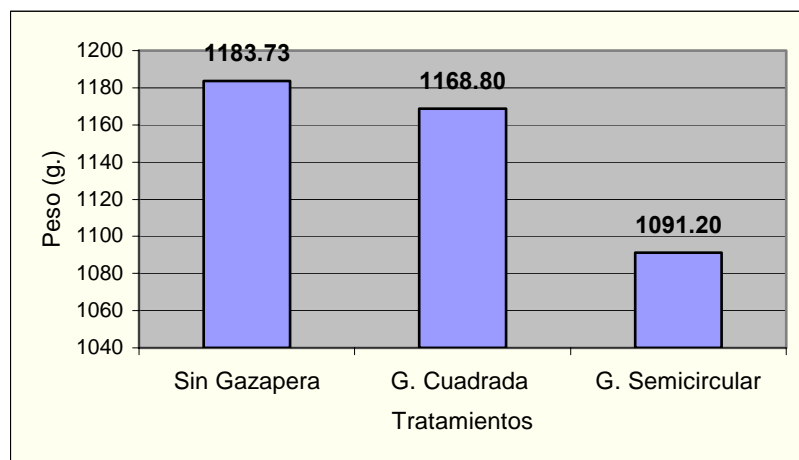
Los resultados presentados a continuación, representan a toda la etapa experimental desde el empadre de las hembras hasta el destete de los gazapos.

### 6.1 Peso de las madres al empadre (Peso inicial)

En el siguiente cuadro, se muestran los pesos promedios iniciales por tratamiento y repetición de las reproductoras al inicio del experimento.

**Cuadro 6. Peso promedio al empadre en gramos**

Tratamiento	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3
Sin Gazapera	1161.4	1241.2	1148.6
Gazapera cuadrada	1220.8	1242.8	1042.8
Gazapera semicircular	1046.8	1049.6	1177.2



**GRAFICA 1. Peso promedio de las reproductoras al Empadre**

En el cuadro número 7, se observa el análisis de varianza del peso de las madres al empadre.

**Cuadro 7. Análisis de varianza**

**Peso de las reproductoras al empadre**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr > F
Tratamiento	2	14807.1822	7403.5911	1.11	0.3902 NS
Error	6	40189.4666	6698.2444		
Total	8	54996.6488			CV = 7.12

NS: No significativo

Pr = Probabilidad

El análisis de varianza de los pesos iniciales nos muestra que no existen diferencias significativas entre tratamientos, lo cuál indica que el material biológico presentó una alta homogeneidad ofreciéndonos así las condiciones adecuadas para llevar a cabo el experimento.

A su vez el coeficiente de variación de 7.12, expresa que los resultados experimentales son confiables al inicio del ensayo.

Observando los promedios de peso presentados en el cuadro 5, se puede apreciar que los pesos de las reproductoras al momento del empadre fueron mayores a los 1.000 gramos.

Al respecto (Zaldívar, 1986), indica que el peso de la madre al iniciar el empadre es un indicador más eficiente que la edad, e influye en los pesos al parto y al destete, en el tamaño de la camada y en el peso de las crías al nacimiento y al destete.

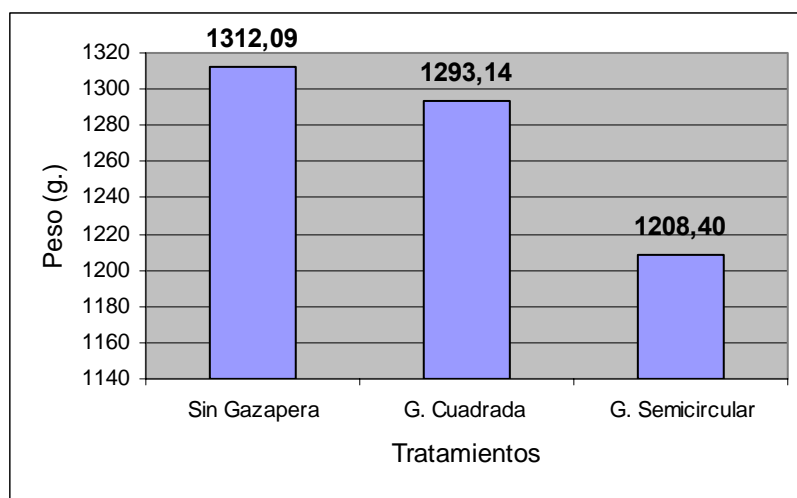
Quijandría (1988), sostiene que, al igual que en otras especies el peso y sobre todo la condición nutricional de la madre al empadre, influye directamente sobre la formación, número y clase de folículos liberados y cuerpos lúteos activos.

## **6.2 Peso vivo de las reproductoras al parto**

El siguiente cuadro, muestra el resumen de los pesos promedios de las madres al momento del parto.

**Cuadro 8. Peso promedio de las madres al parto en gramos**

Tratamiento	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3
Sin Gazapera	1288.37	1372.87	1275.04
Gazapera cuadrada	1348.46	1377.51	1153.44
Gazapera semicircular	1157.85	1160.89	1306.46



**GRAFICA 2. Peso promedio de las reproductoras al Parto**

En el cuadro 9, se observan los resultados del análisis de varianza sobre el peso de las reproductoras al momento del parto.

**Cuadro 9. Análisis de varianza**

**Peso vivo de las reproductoras al parto**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr > F
Tratamiento	2	18299.5033	9149.7516	1.10	0.3907 NS
Error	6	49740.7399	8290.1233		
Total	8	68040.2432			CV = 7.16

NS = No significativo

Pr = Probabilidad

De acuerdo a la información del cuadro anterior, el peso vivo de las reproductoras al momento del parto no presentó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados.

Lo que significa que después del parto, las reproductoras presentaron pesos homogéneos entre tratamientos, debido a que en la etapa de gestación todas las reproductoras recibieron un manejo similar y una apropiada alimentación.

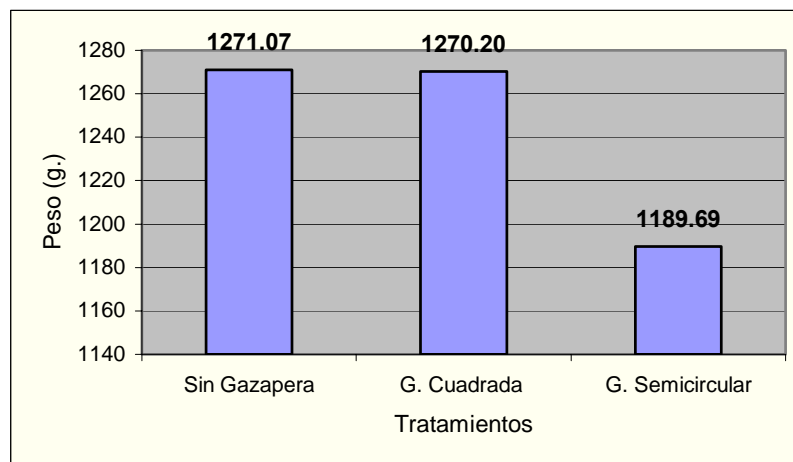
Además, el coeficiente de variación de 7.16, indica que el experimento fue bien manejado hasta ese momento.

### 6.3 Peso de las reproductoras al destete

**Cuadro 10. Peso promedio de las madres al destete en gramos**

Tratamiento	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3
Sin Gazapera	1256.6	1328	1228.6
Gazapera cuadrada	1358.0	1333.4	1119.2
Gazapera semicircular	1133.8	1164.08	1271.2

**GRAFICA 3. Peso promedio de las reproductoras al destete**



## Cuadro 11. Análisis de varianza

### Peso de las reproductoras al destete

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr > F
Tratamiento	2	65561.6444	32780.8222	0.78	0.4984 NS
Error experimental	6	250928.6666	41821.4444	2.56	0.0363 *
Error de muestreo	36	588578.0000	16349.3888		
Total	44	905068.3111			CV = 10.28

NS = No significativo; (\*) = Significativo

Pr = Probabilidad

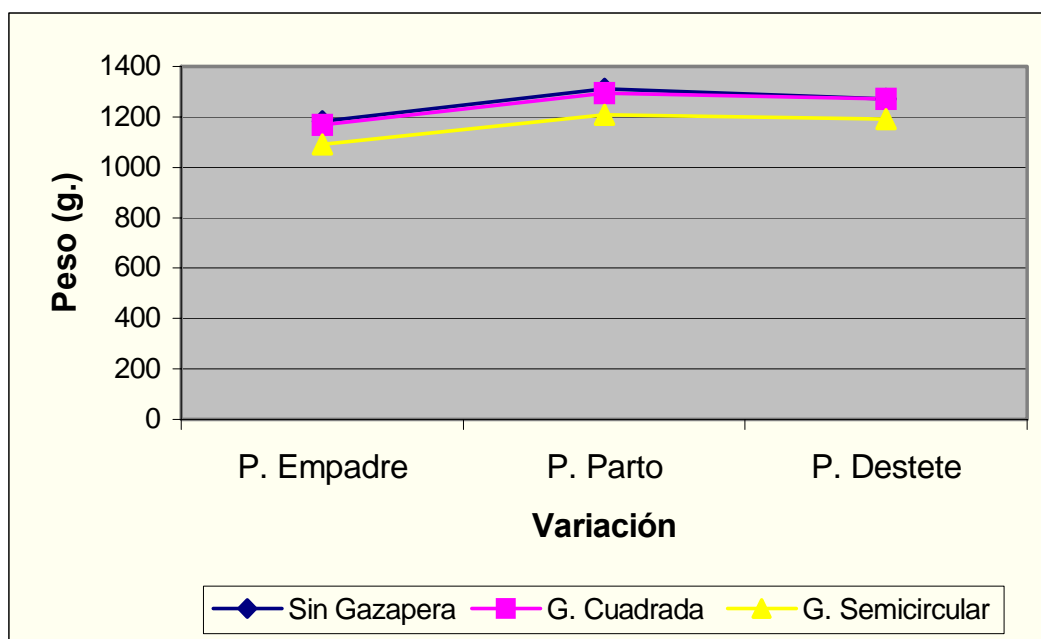
En el análisis de varianza de los pesos de las reproductoras al destete, se puede observar que no hay diferencias significativas entre tratamientos, pero muestra diferencia estadística significativa para los errores, lo cuál indica que el error de muestreo fue pequeño para ésta variable.

Con base en lo anterior, y debido a que no hay diferencias significativas entre tratamientos, podemos decir que los pesos de las reproductoras al momento del destete no fueron afectados con el uso de las cercas gazaperas.

#### 6.4 Incremento del peso de las madres desde el empadre hasta el destete

### Cuadro 12. Variación del peso de las reproductoras en gramos

Tratamiento	Sin Gazapera	Gazapera Cuadrada	Gazapera Semicircular
Peso al Empadre	1183.73	1168.80	1091.20
Peso al Parto	1312.10	1293.14	1208.40
Peso al Destete	1270.87	1270.20	1189.70



**GRAFICA 4. Variación del peso de las madres desde el Empadre hasta el Destete**

En la gráfica 4, se aprecia la variación de peso de las reproductoras desde el inicio del ensayo (Empadre), hasta el final del mismo (Destete). En ésta gráfica se puede ver el incremento de peso existente en la etapa de gestación y la pérdida del mismo en la etapa de lactancia para los tres tratamientos.

De la misma forma, el cuadro 12 muestra los pesos promedios de las reproductoras después del parto y de los cuales se puede observar que el incremento de peso desde el empadre hasta el parto fue más o menos uniforme, reportándose incrementos de peso de 128.37 g, 124.34 g y 117.20 g. para los tratamientos sin gazapera, gazapera cuadrada y gazapera semicircular respectivamente. Obteniéndose como promedio general de peso de las madres después del parto  $1265.89 \pm 104.18$  gramos. Éste valor es superior al encontrado por Cortez (1997), después del parto de 1150.20 g, para hembras de 4.5 meses de edad promedio.

Al respecto Zaldivar (1986), manifiesta que el crecimiento entre el empadre - parto es estimulado por la actividad reproductiva. Por tanto, el crecimiento de la madre



más la producción en crías hace económica la crianza intensiva de cuyes, basada en una alimentación suplementaria.

Por su parte, Quijandría (1988), indica que el peso de la madre al momento del parto es otro de los factores de importancia con relación al peso de las crías, no sólo al nacimiento, sino la influencia llega hasta la edad de comercialización.

El mismo gráfico, muestra también la disminución del peso corporal de las madres desde el parto hasta el final de la lactancia debido a la producción de leche que ocurre en esta etapa.

Las pérdidas de peso obtenidos en este ensayo fueron de 41.23, 22.94 y 18.70 g. para los tratamientos T0, T1 y T2 respectivamente. Reportándose la pérdida de mayor peso en ésta etapa en el tratamiento T0 (sin gazapera) y pérdidas de peso similares en los T1 y T2 (gazapera cuadrada y gazapera semicircular). Debido posiblemente al menor desgaste fisiológico de las madres en la producción de leche, para el sostenimiento de las crías ya que éstas recibieron alimento balanceado extra en la etapa de lactancia.

Estos datos, coinciden con los reportados por Chauca et al. (1992), quién al evaluar el peso de la madre al parto y al destete, con y sin la utilización de las cercas gazaperas reportó que las hembras en las que no se utilizó las gazaperas tuvieron un peso al parto de 1072.10 g. y al final de la lactancia de 1001.80 g., habiendo perdido 70.30 g. durante la lactancia. También demostró que las hembras en las que se utilizó las cercas gazaperas tuvieron un peso promedio al parto de 1085.00 g. y al final de la lactancia de 1054.60 g., habiendo disminuido 30.40 g. de su peso en esta etapa.

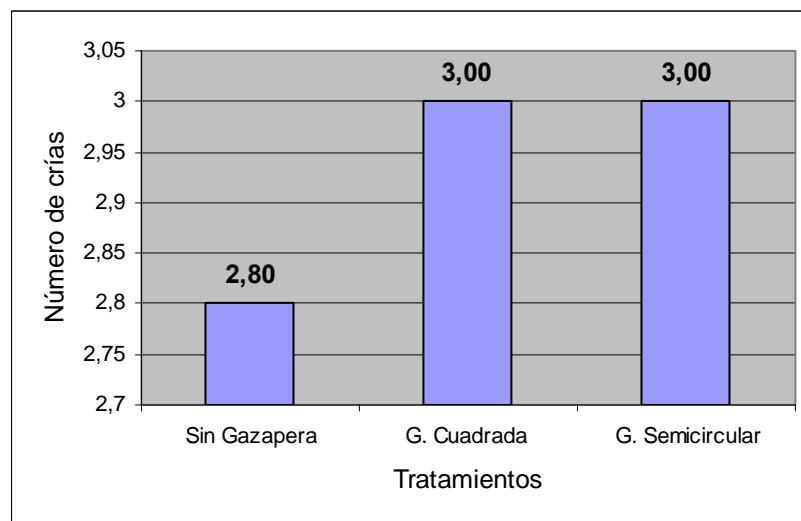
Los resultados obtenidos por ésta autora y los datos obtenidos en el presente ensayo, demuestran que una alimentación con concentrado, forraje y la utilización de las cercas gazaperas, garantiza una óptima condición de las madres al final de la lactancia pudiendo estar aptas para soportar un sistema de empadre continuo.

Por su parte Ordoñez (1997), sostiene que es común que durante la lactancia toda hembra pierda peso por efecto de la producción láctea. Cuando la pérdida de peso es excesiva el animal arriesga su siguiente gestación y es probable que se presenten otros problemas. Para garantizar la siguiente gestación es conveniente que las hembras mantengan su peso durante la lactancia o la pérdida de peso sea mínima.

## 6.5 Número de crías nacidas por madre

**Cuadro 13. Número de crías nacidas por madre**

Tratamiento	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3
Sin Gazapera	3.2	3.0	2.2
Gazapera cuadrada	2.8	3.2	3.0
Gazapera semicircular	3.2	2.8	3.0



**GRAFICA 5. Número de crías al nacimiento**

### Cuadro 14. Análisis de varianza

#### Número de crías nacidas por madre

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr > F
Tratamiento	2	0.4000	0.2000	0.33	0.7290 NS
Error experimental	6	3.6000	0.6000	0.62	0.7124 NS
Error de muestreo	36	34.8000	0.9666		
Total	44	38.8000			CV = 33.51

NS = No significativo

Pr = Probabilidad

Los resultados del análisis de varianza (cuadro 15) para la variable número de crías al nacimiento, muestran resultados no significativos entre tratamientos y en el efecto repetición por tratamiento. Esto quiere decir que el número de crías al nacer no es afectado por la utilización de las cercas gazaperas sino más bien por factores genéticos y por el estado nutricional de las madres.

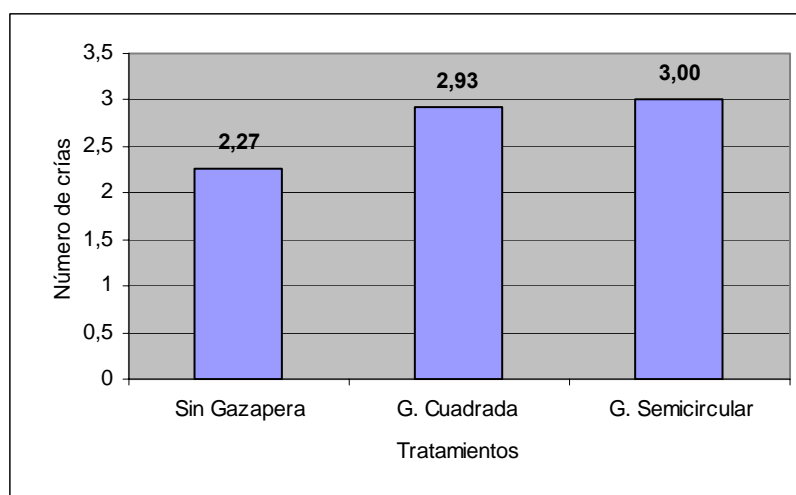
Por tanto asumimos que, no hubo diferencias estadísticas en el número de crías al nacimiento porque todas las madres pertenecían a la misma línea genética y recibieron un manejo homogéneo durante el experimento.

Por el cuadro 14, se puede apreciar que el promedio general para el número de crías al nacimiento obtenido en este ensayo es de  $2.93 \pm 2.81$ , dato similar al obtenido por Chauca y Zaldivar (1985), al evaluar 207 hembras de primer parto seleccionadas por su precocidad y prolificidad en forma individual o combinada, de las cuales obtuvo 439 crías. Del total de los partos evaluados el 19,8 por ciento fueron de camadas de 1, el 54,1 por ciento de 2, el 20,3 por ciento de 3, y el 5,8 por ciento de 4 (Chauca y Zaldívar, 1985). Los subsiguientes partos tienen un comportamiento diferente, por efecto del peso y la edad de la madre al momento del parto (Chauca et al., 1995).

## 6.6 Número de crías destetadas por madre

**Cuadro 15. Número de crías destetadas por madre**

Tratamiento	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3
Sin Gazapera	2.6	2.6	1.6
Gazapera cuadrada	2.6	3.2	3.0
Gazapera semicircular	3.2	2.8	3.0



**GRAFICA 6. Número de crías destetadas**

**Cuadro 16. Análisis de varianza**

**Número de crías destetadas por madre**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr > F
Tratamiento	2	4.9333	2.4666	3.17	0.1149 NS
Error experimental	6	4.6666	0.7777	0.80	0.5797 NS
Error de muestreo	36	35.2000	0.9777		
Total	44	48.8000			CV = 36.17

NS = No significativo

El análisis de varianza para ésta variable, no presentó deferencias estadísticas significativas lo cuál muestra que el uso de las cercas gazaperas no tuvo influencia sobre el número de crías destetadas por madre.

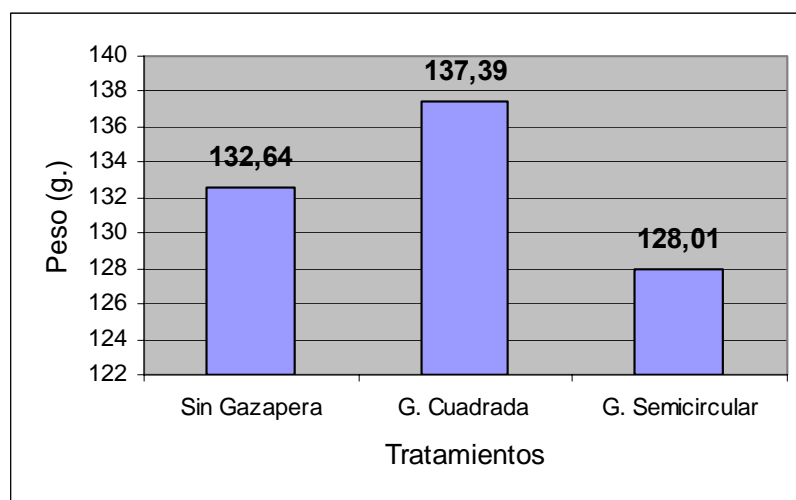
Sin embargo, en la gráfica 6 se puede observar una leve ventaja en los promedios del número de crías destetadas en los tratamientos donde se usaron las gazaperas (tratamiento 1 y tratamiento 2) con respecto al tratamiento en el que no se utilizó dicha cerca. Esto, debido a que las crías que contaban con las gazaperas se protegían del atropello y de la competencia por espacio de los animales adultos.

Al respecto Zaldivar y Chauca (1989), afirman que el mayor número de crías destetadas se debe a la mejora de la productividad de la granja y éste aumento responde no sólo a una mayor prolificidad lograda por efecto de la sobrealimentación, sino a la menor mortalidad registrada durante la lactancia.

## 6.7 Peso promedio de las crías al nacimiento

**Cuadro 17. Peso promedio de las crías al nacimiento en gramos**

Tratamiento	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3
Sin Gazapera	121.63	132.34	143.94
Gazapera cuadrada	124.89	152.02	135.25
Gazapera semicircular	132.81	134.52	116.70



**GRAFICA 7. Peso de las crías al nacimiento**

**Cuadro 18. Análisis de varianza**

**Peso de las crías al nacimiento en gramos**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr > F
Tratamiento	2	658.9813	329.4906	0.48	0.6385 NS
Error experimental	6	4084.7467	680.7911	1.03	0.4208 NS
Error de muestreo	36	23747.4240	659.6506		
Total	44	28491.1520			CV = 19.36

NS = No significativo

Pr = Probabilidad

Para la variable, peso promedio de las crías al nacimiento, el análisis de varianza no presentó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados. Por lo que se deduce que el uso de las cercas gazaperas no afectó el peso de las crías al momento de nacer en ninguno de los tratamientos ya que el manejo

en la etapa reproductiva de las hembras cuy fue similar y homogéneo en todos estos.

Al respecto Tomilson, citado por Aliaga ( 1974), observa pesos semejantes en animales concebidos tanto en copulación postpartum como en copulación post - destete. Sobre el tema, Chauca et al., (1995) opinan que el peso total de la camada al nacimiento representa entre el 23.6 y 49,2 por ciento del peso de la madre. Se registra el menor porcentaje para camadas de 1 cría y el mayor porcentaje cuando nacen camadas de 5 crías, por tanto partos con mayor tamaño de la camada registran porcentajes mayores.

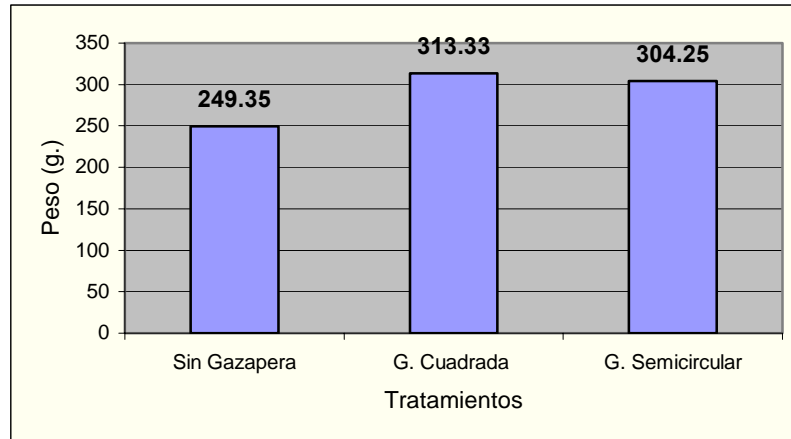
Sin embargo, con los datos del cuadro 20, se pudo deducir que el promedio de peso al nacimiento de las crías en este ensayo fue  $132.67 \pm 22.69$  g para el tratamiento con cerca y  $132.61 \pm 30.95$  g para el tratamiento, datos similares en ambos casos. Al igual que los datos obtenidos por Chauca et al., (1992), en un estudio realizado con 95 hembras de primer parto, donde se observó que el peso promedio al nacimiento del tratamiento con cerca fue de  $118 \pm 22,7$  g y del tratamiento sin cerca  $117 \pm 24,4$  g.

Por otro lado, Aliaga (1993), registro diferencias no significativas en los pesos de crías al nacimiento con relación al sexo, obteniendo un promedio de peso de 125.90 g. dichos valores inferiores a los hallados en el presente estudio.

## 6.8 Peso promedio de las crías al destete

**Cuadro 19. Peso promedio de las crías al destete en gramos**

Tratamiento	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3
Sin Gazapera	251.04	236.71	260.3
Gazapera cuadrada	283.64	350.81	305.55
Gazapera semicircular	301.74	309.42	301.59



**GRÁFICA 8. Peso de las crías al destete**

**Cuadro 20. Análisis de varianza**  
**Peso de las crías al destete**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr > F
Tratamiento	2	35938.5053	17969.2526	8.08	0.0198 *
Error experimental	6	13339.2467	2223.2077	1.11	0.3740 NS
Error de muestreo	36	71887.3800	1996.8716		
Total	44	121165.1320			CV = 15.46

(\*) = Diferencia significativa ( $p < 0.05$ )

NS = No significativo

Pr = Probabilidad

La variable peso de las crías al destete se evaluó para los diferentes tratamientos, obteniéndose diferencias significativas entre los tratamientos y no así en el error experimental. De ésta manera se muestra que los tratamientos, en los que se utilizaron las cercas gazaperas, registraron mayores pesos al destete con respecto a los pesos al destete obtenidos en el tratamiento donde no se utilizaron las cercas gazaperas.



Esta variación en el peso de las crías al momento del destete, se debe a que los gazapos que estaban dentro de los tratamientos con cercas gazaperas contaban con alimento extra dentro de la gazapera, por lo que podían alimentarse tanto afuera como adentro de dicha cerca. Al mismo tiempo, estos animales no tenían que competir por el alimento con los animales adultos.

### Cuadro 21. Prueba de significancia Duncan

#### Peso de las crías al Destete

Tratamiento	Media	SD	DUNCAN
GAZAPERA CUADRADA	313.31	41.80	A
GAZAPERA SEMICIRCULAR	304.22	37.11	A
SIN GAZAPERA	249.33	54.42	B

Letras diferentes (A y B) establecen diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ )

En función a la prueba Duncan del cuadro 21, podemos verificar que no hay diferencia entre los tratamientos con cercas gazaperas, es decir, que los tipos de gazaperas no afectan como tal en el peso de las crías al momento del destete, sino más bien la influencia está en la utilización o no de estas cercas.

Asimismo, se puede observar que el mayor peso promedio de las crías al destete lo presentó el tratamiento 1 ( $313.31 \pm 41.80$  g.), seguido del tratamiento 2 ( $304.22 \pm 37.11$  g.) y finalmente el tratamiento 0 ( $249.33 \pm 54.42$  g.). Estos resultados concuerdan con la afirmación de Chauca et al., (1994c), quienes opinan que los pesos promedios al destete del tratamiento con cerca fueron mayores que los tratamientos en los que no se utilizaron las mismas.

Por otra parte, éstos mismos autores reportaron pesos promedios al destete del tratamiento con cerca de ( $203 + 50,2$  g) y promedios de pesos al destete de ( $190,0 \pm 55,2$  g) en el tratamiento sin cerca en crías que fueron destetadas a las dos semanas de edad. Valores inferiores a los alcanzados en esta investigación

## 6.9 Tasa de mortalidad de gazapos entre el nacimiento y el destete.

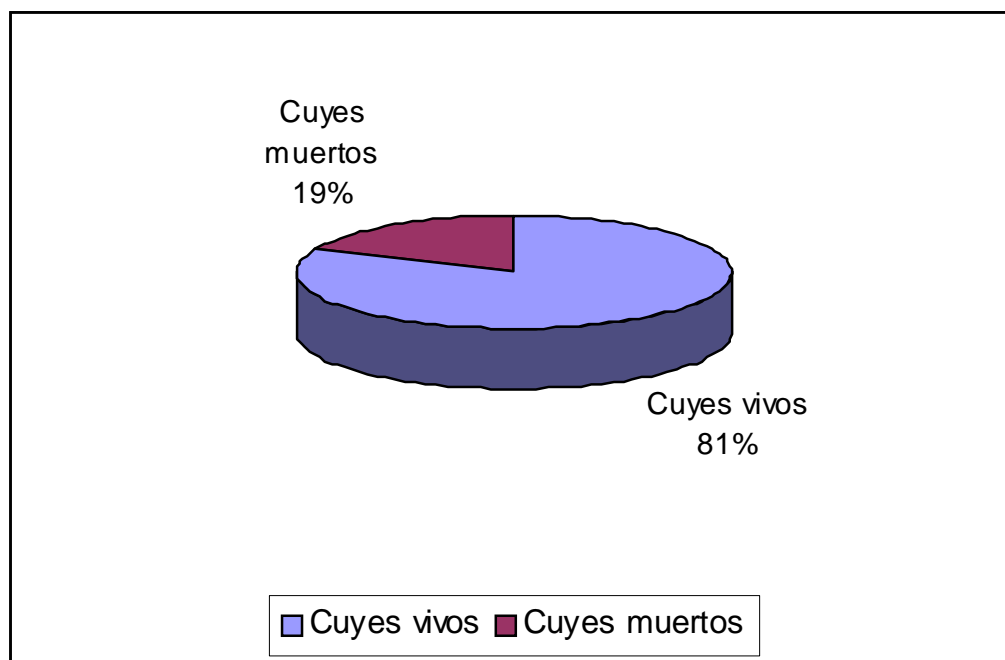
El cuadro 34 muestra un resumen del número de crías muertas desde el nacimiento hasta el momento del destete (14 días de edad), verificando, en porcentaje la tasa de mortalidad mediante el número de crías al parto y el número de crías destetadas por tratamiento.

**Cuadro 22. Porcentaje de mortalidad en lactantes hasta el destete**

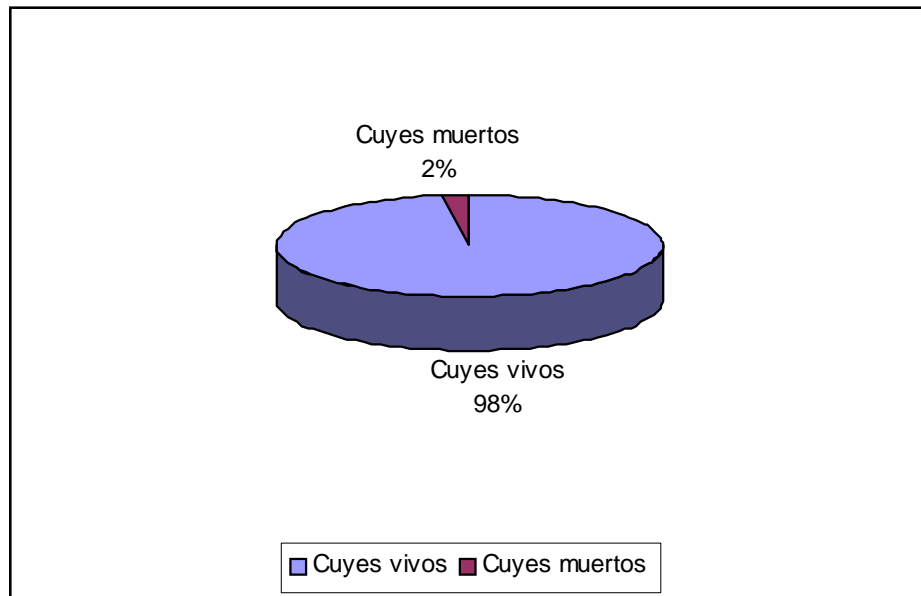
Tratamiento	Nº de Crías nacidas	Crías muertas al nacimiento	Porcentaje (%)	Crías muertas al destete	Porcentaje (%)
<b>Tratamiento 0</b>					
Repetición 1	16	0	0	3	18.75
Repetición 2	15	0	0	2	13.34
Repetición 3	12	1	8.34	3	25.00
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>1</b>	<b>2.33</b>	<b>8</b>	<b>19.05</b>
<b>Tratamiento 1</b>					
Repetición 1	14	0	0	1	7.15
Repetición 2	16	0	0	0	0.00
Repetición 3	15	0	0	0	0.00
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2.23</b>
<b>Tratamiento 2</b>					
Repetición 1	16	0	0	0	0
Repetición 2	13	0	0	0	0
Repetición 3	15	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Gran total</b>	132	1	0.76	9	6.87

Los bajos porcentajes de mortalidad obtenidos en ésta investigación, se debieron al uso de los dos tipos de cercas permitiendo una mayor sobre vivencia de gazapos. Así se puede observar en las gráficas 11, 10 y 9 que, el tratamiento donde se utilizó la gazapera semicircular (T 2), tuvo un porcentaje de mortalidad de 0 %; seguido del tratamiento 1 donde se utilizó la gazapera cuadrada con 2.23 % de mortalidad y finalmente el tratamiento sin gazapera (T 0) con 19.05 % de mortalidad al destete, valor mucho mayor a los anteriores.

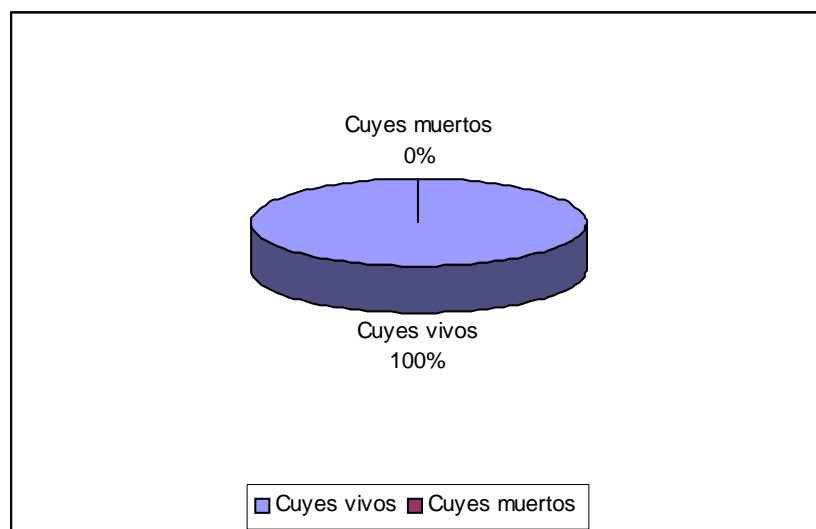
**GRÁFICA 9. Porcentaje de mortalidad al destete para el tratamiento sin gazapera**



**GRÁFICA 10. Porcentaje de mortalidad al destete para el tratamiento con gazapera cuadrada**



**GRÁFICA 11. Porcentaje de mortalidad al destete para el tratamiento con gazapera semicircular**



Los resultados de mortalidad obtenidos en ésta investigación fueron menores, aunque sin significancia estadística, debido a que las crías en la etapa de lactancia que contaron con las cercas gazaperas, recibieron protección del atropello y pisoteo de los animales adultos. Al mismo tiempo, estas crías tuvieron alimento disponible dentro de las cercas, lo que les permitió liberarse de la competencia por el alimento con los otros animales de la poza.

Por el contrario, la gráfica 11 muestra el mayor porcentaje de mortalidad con un 19%, pese a que las crías del tratamiento sin gazapera recibieron la misma alimentación pero no contaron con un área de protección y de disponibilidad de alimento.

Sin embargo, los datos mostrados anteriormente, difieren de los hallados por los diferentes autores pese a que la mortalidad es un problema en general. Según Zaldivar et al., (1974) existen mortalidades en la fase de la lactancia hasta 23 %. Chauca et al., (1970) indicaron un 24.72 % de mortalidad en lactantes. Higaonna et al., (1989) mencionaron también una mortalidad de 24.7 % en lactantes de cuyes Criollos.

Los datos de Coyotuya et al., (1987) muestran valores de mortalidad muy altos de 39,2%. Por otra parte Zaldivar et al., (1986) encontraron mortalidades en la fase de lactancia en función de la edad de la hembra entre 16.0 % a 66.7 %.

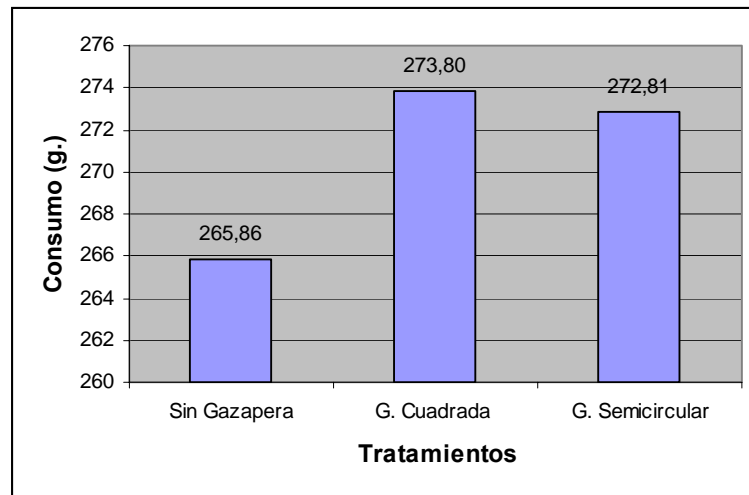
Otros autores como Chian et al., (1989) reportaron 9.0 % de mortalidad, por su parte Chauca et al., (1994 c) evaluando el efecto del uso de las cercas gazaperas determinan una menor mortalidad registrando un 7.14 % de mortalidad frente al alcanzado en el tratamiento sin cerca 17.09 %.

## 6.10 Consumo de alimento balanceado en gestación y lactancia

**Cuadro 23. Consumo de alimento balanceado en gestación  
( gramos)**

Tratamiento	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3
Sin Gazapera	275.13	263.32	260.12
Gazapera cuadrada	291.05	271.65	258.70
Gazapera semicircular	265.12	282.18	271.13

**GRÁFICA 12. Consumo de alimento balanceado en gestación**



Mediante los datos presentados en el cuadro 23, podemos calcular que el promedio general de consumo de alimento balanceado en la etapa de gestación fue de 270.93 g/poza/día. Asimismo, por cálculos aritméticos se obtuvo que el promedio de consumo de alimento por cuy al día de 45.15 gramos en esta etapa.

Con relación al tema Rico y Rivas (2000), afirman que el utilizar un concentrado como alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes. Bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración.

### Cuadro 24. Análisis de varianza

#### Consumo de alimento balanceado en gestación

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr > F
Tratamiento	2	102.716600	51.358300	0.38	0.6975 NS
Error	6	804.955800	134.159300		
Total	8	907.672400			CV = 4.27

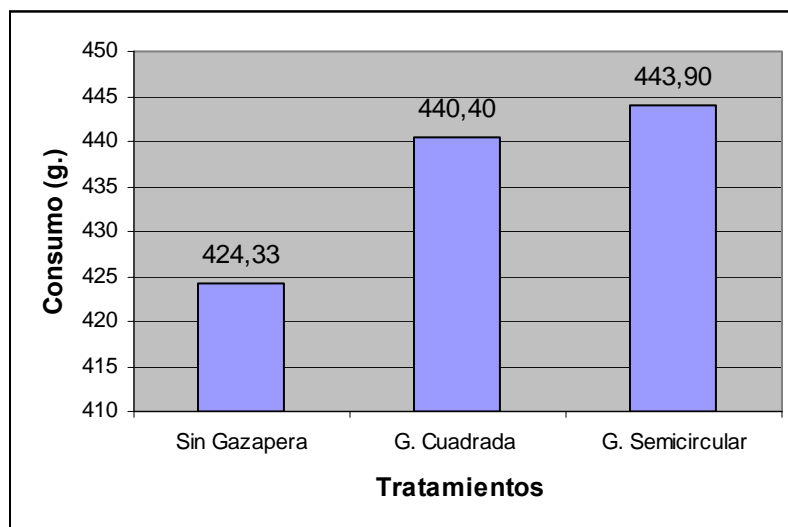
NS = No significativo; Pr = Probabilidad

Por el cuadro anterior, se puede observar que el consumo de alimento balanceado en la etapa de gestación no presentó diferencias significativas entre los tratamientos, debido a que durante ésta etapa todos los animales consumieron el alimento balanceado en cantidades similares.

#### Cuadro 25. Consumo de alimento balanceado en lactancia (gramos)

Tratamiento	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3
Sin Gazapera	455.0	429.0	389.0
Gazapera cuadrada	420.0	460.0	441.2
Gazapera semicircular	452.9	440.0	439.7

#### GRÁFICA 13. Consumo de alimento balanceado en lactancia



Haciendo una comparación de la gráfica 12 con la gráfica 13, se puede observar que el consumo de alimento balanceado en la etapa de lactancia fue superior al consumo de alimento durante la gestación, esto se justifica ya que en ésta etapa se contabiliza también el consumo de alimento de los gazapos existentes en los diferentes tratamientos.

Los datos presentados en el cuadro 25, representan a los promedios de consumo de alimento balanceado durante toda la etapa de lactancia (14 días). Como se puede ver en la gráfica 13, no se encuentran mayores diferencias de consumo entre los promedios calculados para cada tratamiento.

**Cuadro 26. Análisis de varianza**  
**Consumo de alimento balanceado en lactancia**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr > F
Tratamiento	2	667.262222	333.631111	0.64	0.5596 NS
Error	6	3125.206666	520.867777		
Total	8	3792.468888		CV = 5.23	

NS = No significativo

Pr = Probabilidad

El análisis de varianza para la variable consumo de alimento balanceado en lactancia no muestra diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, por lo que podemos deducir que dicho consumo fue similar en todos y cada uno de los tratamientos en la etapa de lactancia.

Asimismo, podemos señalar que el uso de las cercas gazaperas no determinó un mayor o menor consumo del alimento balanceado ya que éste implemento solamente ocupó un determinado espacio en las pozas de estudio.



## 6.11 Análisis económico

A continuación, resumimos el costo de producción de gazapos al destete. Estos datos toman en cuenta la alimentación tanto de las reproductoras como de las crías desde el empadre hasta el destete.

**Cuadro 27. Tabla de Ingresos Económicos por tratamiento**

Item	T	Cantidad de animales N°	Precio/Unitario (Bs)	Total Ingresos (Bs)	Total Ingresos (\$us)
<b>- Reproductores</b>					
Hembras	0	15	16.00	240.00	29.70
Machos	0	3	18.00	54.00	6.68
<b>- Gazapos</b>	0	34	6.00	204.00	25.24
<b>Total Ingresos Tratamiento Sin Gazapera</b>				<b>498.00</b>	<b>61.63</b>
<b>- Reproductores</b>					
Hembras	1	15	16.00	240.00	29.70
Machos	1	3	18.00	54.00	6.68
<b>- Gazapos</b>	1	44	7.00	308.00	38.12
<b>Total Ingresos Tratamiento con gazapera cuadrada</b>				<b>602.00</b>	<b>74.50</b>
<b>- Reproductores</b>					
Hembras	2	15	16	240.00	29.70
Machos	2	3	18	54.00	6.68
<b>- Gazapos</b>	2	44	7.00	308.00	38.12
<b>Total Ingresos Tratamiento con Gazapera semicircular</b>				<b>602.00</b>	<b>74.50</b>
<b>Total Ingresos en la Investigación</b>				<b>1702.00</b>	<b>210.64</b>

Tipo de cambio = 8.08 Bs.

**Cuadro 28. Tabla de Egresos Económicos por tratamiento**

Item	T	Cantidad de animales	Consumo total (kg.)	Precio unitario (Bs)	Total egresos (Bs)	Total egresos (\$us)
- <b>Reproductores</b>						
Hembras	0	15	-	13.00	195.00	24.13
Machos	0	3	-	15.00	45.00	5.57
- <b>A. Balanceado</b>						
A. Gestación	0	18	53.50	1.56	83.46	10.33
A. Lactancia	0	(18+42)	17.83	1.56	27.81	3.44
- <b>Forraje</b>						
F. gestación	0	18	60.3	0.30	18.09	2.24
F. lactancia	0	(18+42)	18.61	0.30	5.58	0.69
- <b>Sanidad</b>	0		-	-	14.00	1.73
<b>Total egresos Tratamiento Sin Gazapera</b>					<b>388.94</b>	<b>48.14</b>
- <b>Reproductores</b>						
Hembras	1	15	-	13.00	195.00	24.13
Machos	1	3	-	15.00	45.00	5.57
- <b>A. Balanceado</b>						
B. Gestación	1	18	55.03	1.56	85.84	10.62
B. Lactancia	1	(18+45)	18.49	1.56	28.84	3.57
- <b>Forraje</b>						
F. gestación	1	18	60.30	0.30	18.09	2.24
F. lactancia	1	(18+45)	18.90	0.30	5.67	0.70
- <b>Sanidad</b>	1		-	-	14.00	1.73
- <b>Gazaperas</b>	1	3*	5.00	-	15.00	1.85
<b>Total egresos Tratamiento Gazapera cuadrada</b>					<b>407.44</b>	<b>50.42</b>
- <b>Reproductores</b>						
Hembras	2	15	-	13.00	195.00	24.13
Machos	2	3	-	15.00	45.00	5.57
- <b>A. Balanceado</b>						
C. Gestación	2	18	54.83	1.56	85.53	10.58
C. Lactancia	2	(18+45)	18.65	1.56	29.09	3.60
- <b>Forraje</b>						
F. gestación	2	18	60.30	0.30	18.09	2.23
F. lactancia	2	(18+45)	18.90	0.30	5.67	0.70
- <b>Sanidad</b>	2		-	-	14.00	1.73
- <b>Gazaperas</b>	2	3*	5.00	-	15.00	1.85
<b>Total egresos Tratamiento Gazapera cuadrada</b>					<b>407.38</b>	<b>50.40</b>
<b>Total egresos en la Investigación</b>					<b>1203.76</b>	<b>148.98</b>

(\*) = Gazaperas; Tipo de cambio = 8.08 Bs.

Como se observa en el cuadro anterior, se presentan los costos de los cuyes adquiridos, costos del alimento balanceado y forraje consumido por tratamiento,

costos de insumos sanitarios utilizados durante el tiempo de la investigación y los costos de las gazaperas.

**Cuadro 29. Evaluación económica a través de los Indicadores de Rentabilidad**

**Por tratamientos**

Item	Sin gazapera		Gazapera Cuadrada		Gazapera Semicircular	
	(Bs)	(\$us)	(Bs)	(\$us)	(Bs)	(\$us)
<b>Ingresos</b>	498.00	61.63	602.00	74.50	602.00	74.50
<b>Egresos</b>	388.94	48.14	407.44	50.42	407.38	50.40
<b>Utilidad</b>	109.06	13.49	194.56	24.08	194.62	24.08
<b>B / C</b>	1.28	1.28	1.47	1.47	1.47	1.47

(B/C) = Beneficio/Costo

El cuadro 28, muestra los datos por concepto de venta de gazapos y animales adultos, también muestra los datos de gastos realizados durante el ensayo considerando los costos totales de alimentación, insumos sanitarios y materiales.

Sobre la base de éstas determinaciones las mejores utilidades fueron presentadas por los tratamientos en los cuales se utilizó las cercas gazaperas, con una utilidad de 194.62/100 Bs sobre el capital invertido para los tratamientos con gazapera cuadrada y gazapera semicircular.

Asimismo, se observa que el tratamiento sin gazapera presentó una utilidad de 109.06/100 Bs sobre la inversión realizada.

Estos resultados están influenciados directamente por el consumo de alimento que determinó el mayor índice de egresos y el número de gazapos al destete que afectó el ingreso bruto para cada tratamiento.

El cuadro también muestra que por cada 1 Bs de inversión se obtuvo 47/100 Bs de beneficio para los tratamientos donde se utilizó las cercas gazaperas y por cada 1 Bs invertido para el tratamiento sin gazapera se obtuvo un beneficio de 28/100.

## 7. CONCLUSIONES

1. El peso de las reproductoras al empadre y peso de las reproductoras después del parto, no fue influenciado con el uso de las cercas gazaperas porque éstas fueron introducidas a las pozas una semana antes del nacimiento de las crías y desde ese momento sólo ocupaban un determinado espacio a la que las madres no podían acceder.
2. El número de crías y el peso de la camada al nacimiento, no fue afectado por el uso de las cercas gazaperas, puesto que éstos indicadores dependen mas bien de los caracteres genéticos de las reproductoras.
3. Proporcionando un área de protección a los gazapos durante la etapa de lactancia, se consiguen mayor número de animales destetados a los 14 días, aunque sin significancia estadística, lo que aumenta el peso de la camada al destete.
4. Tomando en cuenta el número de crías vivas al nacimiento y destete, el sistema de empadre con el uso de gazaperas permite mantener la cantidad de crías casi constante.
5. El peso corporal de las madres al destete con el uso de las cercas gazaperas es mayor con relación al peso de las madres en las que no se utilizaron dichas cercas por la disponibilidad de alimento balanceado extra para las crías.
6. El uso de gazaperas determinó que existen diferencias estadísticas significativas en el peso de las crías al destete.

7. La utilización de gazaperas permitió disminuir la mortalidad durante la lactancia con relación a los resultados registrados bajo el sistema de crianza familiar-comercial.
  
8. En cuanto a los ingresos económicos, los valores más altos corresponden a los tratamientos en los que se utilizaron las cercas gazaperas debido al número de animales destetados.

## 8. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar investigaciones utilizando un número de animales más alto de los estudiados, por haber obtenido bajos porcentajes de mortalidad en lactantes.
2. Utilizar cercas gazaperas en la etapa de lactancia de cuyes criollos ya que al obtener mayores pesos al destete, permitiría también la sobre vivencia de gazapos cuyos pesos al nacimiento fueran bajos.
3. Esta prueba debe ser repetida en crianzas grandes y con un sistema de empadre continuo, para evaluar resultados de más de dos generaciones.
4. Se recomienda realizar investigaciones utilizando insumos alimenticios del lugar y no alimento balanceado, ya que el consumo de alimento determinó el mayor índice de egresos.

## LITERATURA CITADA

- ALCANTARA, F. 1997. Enfermedades infecciosas y parasitarias en cuyes. Lima – Perú. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Sólo resumen.
- ALIAGA, L.; RODRIGUEZ, H.; BORJA, A. Y NUÑEZ, E. 1974. Sistema de Empadre de flushing en Cuyes. Lima, Perú. UNCP. Sólo resumen.
- \_\_\_\_\_. 1978. Producción de Cuyes. Huancayo, Perú. Universidad Nacional del Centro del Perú. p. 71 – 72.
- \_\_\_\_\_. 1993. Crianza de Cuyes. Lima, Perú. Instituto Nacional de Investigación Agraria. 87 p.
- CAMARGO, C. Y GOSSWEILER, B. 2000. Aprovechamiento del Celo post parto en una línea productiva y dos poblaciones de Cuyes (*Cavia aperea porcellus*) bajo un sistema de empadre continuo. Cochabamba, Bolivia. Universidad Mayor de San Simón. Proyecto MEJOCUY. 20 p.
- CAYCEDO, A. 1993. Línea de Investigación en Cuyes y sus alcances en la tecnificación de la explotación. Pasto, Colombia. Universidad de Nariño. 24 p.
- CORTEZ, H. 1997. Efecto de la consuelda (*Symphytum officinale*) en diferentes niveles de combinación con la alfalfa (*Medicago sativa*) en la alimentación de cuyes mejorados. Tesis Lic. Ing. Agr. La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. Instituto Benson.
- COYOTUYA, J.; VASSALLO, F. Y AGUINAGA, B. 1987. Rendimiento reproductivo y productivo en cuyes de acuerdo con la densidad por



poza. Lambayeque, Perú. Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. Sólo resumen.

CHAUCA, L.; QUIJANDRIA, B.; SARAVIDA, J. Y MUSCARANI, J. 1984b. Evaluación de la tasa de crecimiento, tamaño de camada y conversión alimenticia de cuatro líneas de cuyes. Lima, Perú. Investigaciones en cuyes. INIA – CIID. Sólo resumen.

\_\_\_\_\_; ZALDIVAR, A. 1985. Crianza de Cuyes en la Costa del Perú. Lima, Perú. Serie de Reportes Técnicos N°1.

\_\_\_\_\_; LEVANO, S.; HIGAONNA, O. Y MUSCARI, J. 1992. Utilización de cercas gazaperas en la producción de cuyes. Pucallpa, Perú. Resúmenes de la XV reunión, APPA.

\_\_\_\_\_. 1993 a. Experiencias de Perú en la producción de Cuyes (*Cavia porcellus*). Barinas, Venezuela. IV Symposium de especies animales subutilizadas. Libro de conferencias. 127 p.

\_\_\_\_\_; ROJAS, S. Y CALAPUJA, A. 1994 c. Lactación en cuyes: Utilización de cercas gazaperas. Lima, Perú. XVII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal. 84 p.

\_\_\_\_\_. 1995. Producción de Cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. (en línea). La Paz, Bolivia. Consultado 14 sep. 2003. Disponible en <http://www.FAO.Org.Perú>.

\_\_\_\_\_; HIGAONNA, O.; MUSCARI, G. Y SARAVIDA, J. 1995. Efecto de la temperatura sobre la performance de cuyes en lactación. Lima, Perú. Instituto Nacional de Investigación Agraria.

\_\_\_\_\_. 1997a. Seminario Taller sobre Nuevos Avances en la Cuyecultura Latinoamericana. Cochabamba, Bolivia. Universidad Mayor de San Simón – Proyecto de Mejoramiento Genético. 132 p.

\_\_\_\_\_. 1997b. Producción de Cuyes. (en línea). La Paz, Bolivia. Consultado 20 sep. 2003. Disponible en <http://www.FAO.DocumentRepository.htm>

CHIAN, V. Y ZALDIVAR, A. 1989. Evaluación Ex – ante de una alternativa propuesta para mejorar la productividad de la granja del señor Katalino Gomez. Lima, Perú. Instituto Nacional de Investigación Agraria.

GONZALES I. 1998. Día Mundial de la Alimentación. La Paz, Bolivia. p. 33-34.

HIGAONA, O.; ZALDIVAR, A. Y CHAUCA, L. 1989. Dos modalidades de empadre de cuyes en sistemas de producción familiar – comercial. Lima, Perú. XII Reunión APPA. p. 150.

\_\_\_\_\_. 1995. Crianza de Cuyes. Lima, Perú. Instituto Nacional de Investigación Agraria – Programa de Investigación en crianzas familiares.

\_\_\_\_\_. 1997. Seminario Taller sobre Nuevos Avances en la Cuyecultura Latinoamericana. Cochabamba, Bolivia. Universidad Mayor de San Simón – Proyecto de Mejoramiento Genético. p. 120 – 123.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS (INE). 1992. Censo Nacional de Población y Vivienda. Bolivia. pp. 45-63, 287-293.

- IRIARTE G. 1989. Análisis crítico de la realidad. Secretaría Nacional de Pastoral Social (SENPAS). La Paz, Bolivia. pp. 311, 511.
- MEJOCUY. 1995. Primer Curso y Reunión Nacional de Cuyecultura. Cochabamba, Bolivia. Universidad Mayor de San Simón. 84p.
- MEJOCUY. 1997. Seminario Taller sobre nuevos avances en la Cuyecultura Latinoamericana. Cochabamba, Bolivia. Universidad Mayor de San Simón. 132 p.
- MONCAYO, R. 1992. Aspectos de manejo en la producción comercial de cuyes en Ecuador. Lima, Perú. III Curso Latinoamericano de producción de cuyes. La Molina.
- MORENO, E. 1980. Cuyes. Lima, Perú. Universidad Agraria La Molina. Departamento de Producción Animal. Producción de Animales Menores. 130 p.
- ORDÓÑEZ, R. 1997. Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (*Cavia porcellus*) en lactación y crecimiento. Tesis. Lima, Perú. La Molina. 65 p.
- QUIJANDRÍA, B. 1988. Producción de Cuyes. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 137 p.
- RICO N. E. Y RIVAS V. C. 2000. Manual sobre Manejo de Cuyes. Cochabamba, Bolivia. Proyecto Mejocuy, Universidad Mayor de San Simón. 73 p.
- RIVAS, C. 2001. Aspectos de manejo sanitario en la crianza de Cuyes. Cochabamba, Bolivia. Proyecto MEJOCUY. Universidad Mayor de San Simón. 47 p.

RODRÍGUEZ J. M. 1991. Métodos de Investigación Pecuaria. México. Trillas. 208 p.

SARAVIA, J.; MUSCARI, J. Y CHAUCA, L. 1983. Flushing en Cuyes hembras en reproducción. Investigaciones en Cuyes. VI Reunión científica anual. Lima, Perú. INIA – CIID. 43p.

SEQUEIROS L. M. 2002. Manejo de Ganado. Apuntes de clases. La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. 361p.

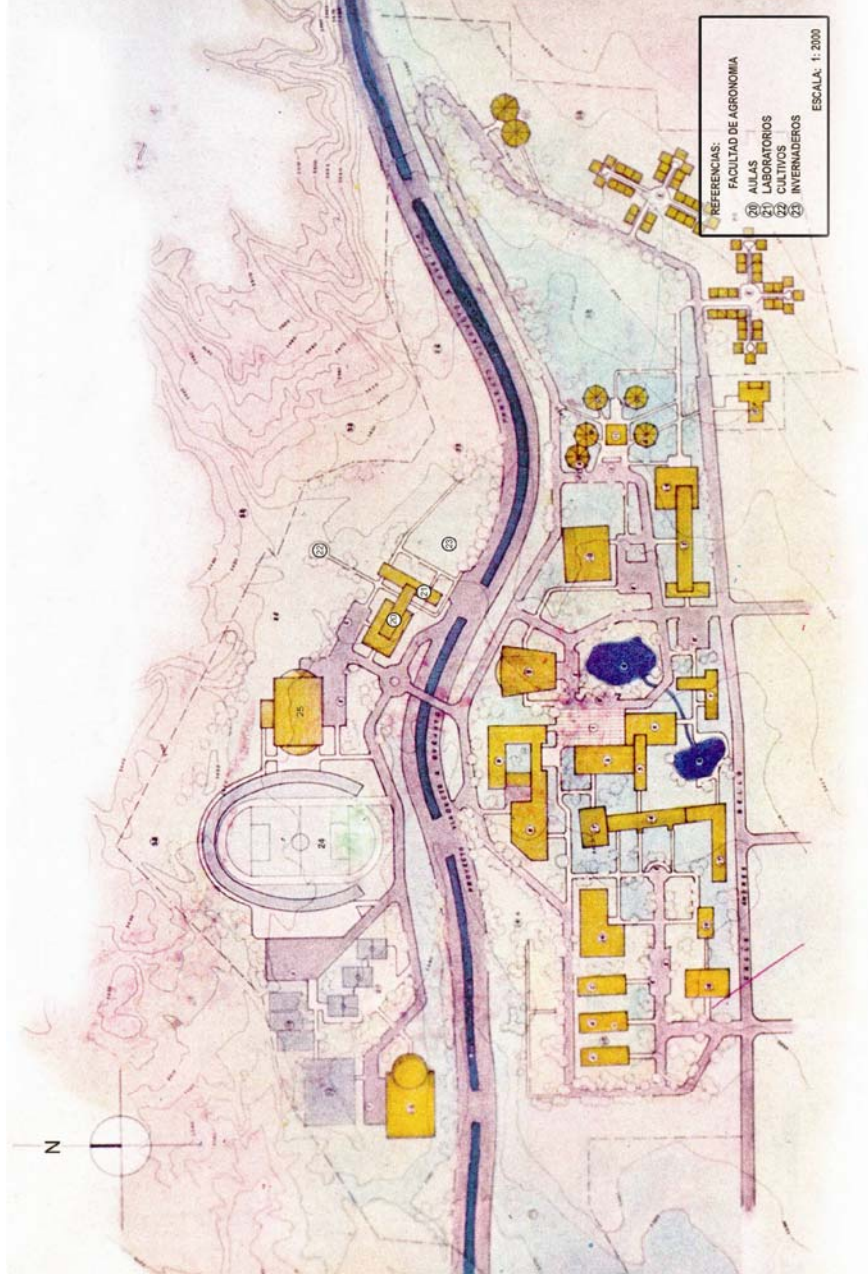
ZALDIVAR A. et. al., 1974. Evaluación de la vida productiva del Cuy hembra. Lima, Perú. Congreso Nacional de Investigadores Agrícolas y Pecuarios del Perú. Sólo resumen.

\_\_\_\_\_. Y CHAUCA, L. 1975. Crianza de cuyes. Lima Perú. Boletín Técnico N° 81. Ministerio de Agricultura.

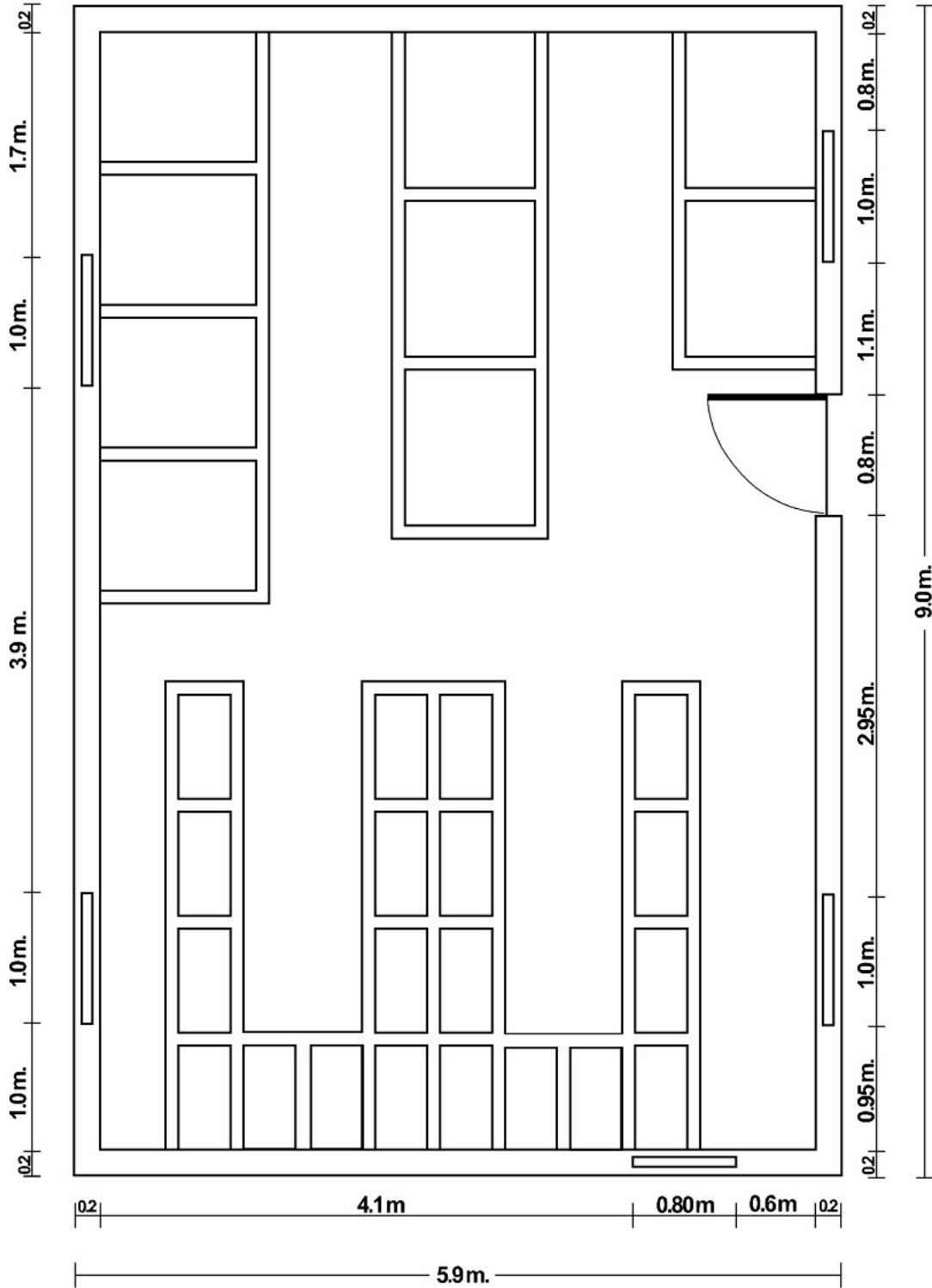
\_\_\_\_\_; CHAUCA, L.; QUIJANDRIA, S. Y MORENO, R. 1986. Influencia de la edad de empadre sobre el peso y tamaño de camada. Lima, Perú. Reporte técnico N°3. Subdirección de Crianzas.

# ANEXOS

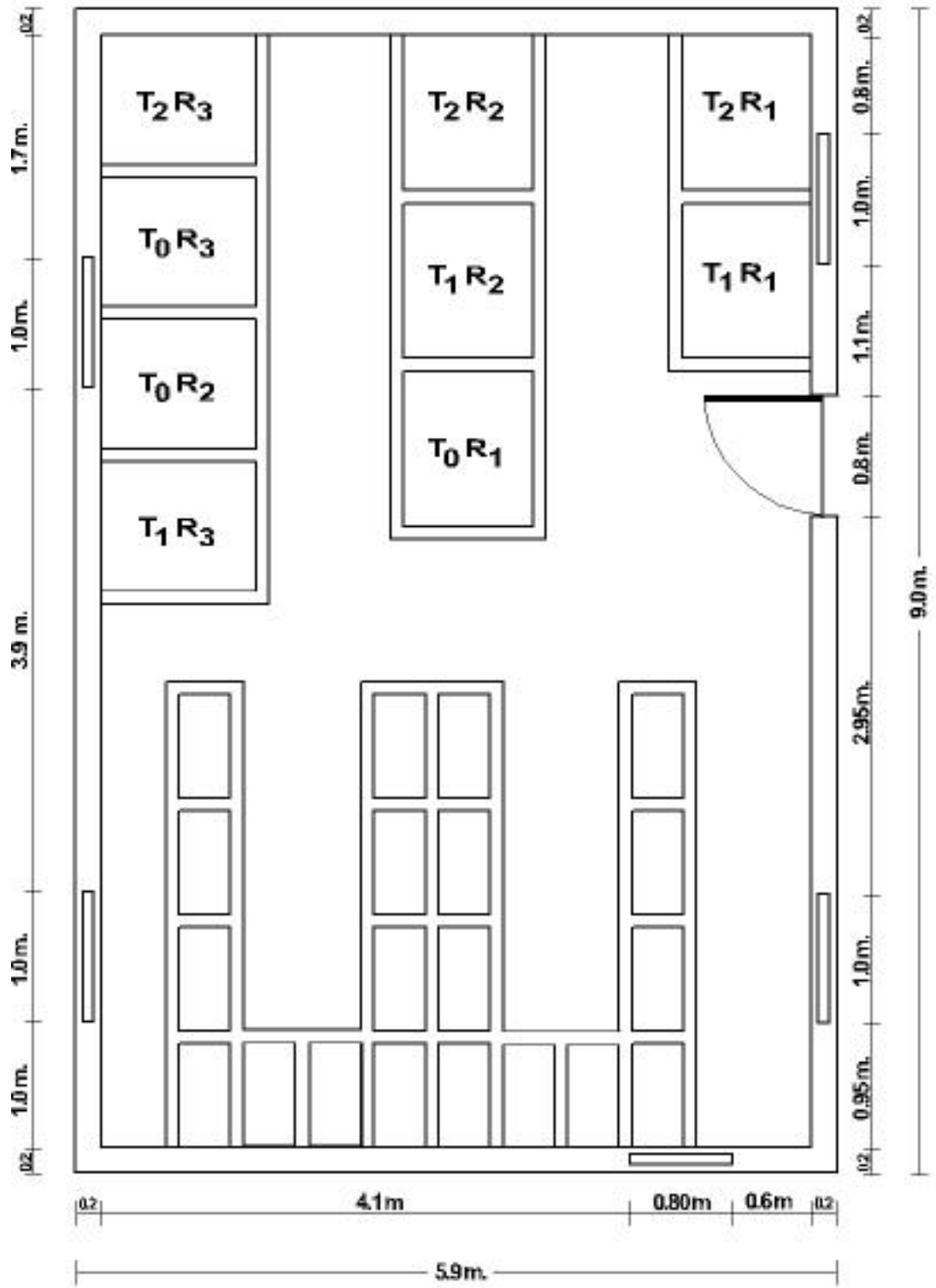
Anexo 1: Ubicación de el Campus Experimental de Cota Cota



Anexo 2 . Plano de Planta. Esc. 1.50



### Anexo 3 . Plano de distribución de las pozas





## Anexo 6. Peso de las reproductoras al empadre, al parto y al destete

### Tratamiento 0: Sin Gazapera

Tratamiento	Repetición	Muestra	Peso al empadre (g.)	Peso al parto (g.)	Peso al destete (g.)
T0	R1	1	850	952	931
		2	1271	1398	1376
		3	1260	1386	1348
		4	1290	1444	1406
		5	1136	1260	1222
	<b>Promedio de la poza</b>		1161.4	1288.37	1256.6
T0	R2	1	1180	1309	1269
		2	1356	1505	1545
		3	1094	1203	1107
		4	1336	1469	1413
		5	1240	1376	1306
	<b>Promedio de la poza</b>		1241.2	1372.87	1328
T0	R3	1	1314	1471	1414
		2	1120	1232	1217
		3	1122	1234	1173
		4	1210	1343	1255
		5	977	1094	1084
	<b>Promedio de la poza</b>		1148.6	1275.04	1228.6
<b>Promedio general</b>			<b>1183.74</b>	<b>1312.10</b>	<b>1270.87</b>

T = Tratamiento

R = Repetición

M = Muestra

g. = Gramos

## Anexo 7. Peso de las reproductoras al empadre, al parto y al destete

### Tratamiento 1: Gazapera cuadrada

Tratamiento	Repetición	Muestra	Peso al empadre (g.)	Peso al parto (g.)	Peso al destete (g.)
T1	R1	1	1358	1520	1576
		2	1358	1493	1551
		3	1040	1144	1104
		4	1210	1343	1295
		5	1138	1240	1264
	<b>Promedio de la poza</b>		1220.8	1348.46	1358
T1	R2	1	1272	1411	1370
		2	1230	1353	1298
		3	1065	1171	1142
		4	1352	1500	1446
		5	1295	1450	1411
	<b>Promedio de la poza</b>		1242.8	1377.51	1333.4
T1	R3	1	1032	1135	1094
		2	1109	1230	1205
		3	991	1100	1061
		4	1000	1100	1070
		5	1082	1201	1166
	<b>Promedio de la poza</b>		1042.8	1153.44	1119.2
<b>Promedio general</b>			<b>1168.80</b>	<b>1293.14</b>	<b>1270.20</b>

T = Tratamiento

R = Repetición

M = Muestra

g. = Gramos

#### Anexo 4. Gazapera semicircular



Vista lateral



Vista frontal

## Anexo 5. Gazapera cuadrada



Vista frontal



Vista superior

## Anexo 8. Peso de las reproductoras al empadre, al parto y al destete

### Tratamiento 2 : Gazapera semicircular

Tratamiento	Repetición	Muestra	Peso al empadre (g.)	Peso al parto (g.)	Peso al destete (g.)
T2	R1	1	1094	1203	1168
		2	1022	1124	1186
		3	1076	1194	1116
		4	1054	1180	1142
		5	988	1086	1057
	<b>Promedio de la poza</b>		1046.8	1157.85	1133.8
T2	R2	1	1060	1166	1133
		2	1044	1148	1234
		3	1000	1110	1074
		4	1062	1168	1210
		5	1082	1211	1169
	<b>Promedio de la poza</b>		1049.6	1160.89	1164.08
T2	R3	1	1204	1336	1298
		2	1172	1300	1263
		3	1189	1319	1289
		4	1218	1339	1308
		5	1103	1235	1198
	<b>Promedio de la poza</b>		1177.2	1306.4	1271.2
<b>Promedio general</b>			<b>1091.2</b>	<b>1208.4</b>	<b>1189.7</b>

T = Tratamiento

R = Repetición

M = Muestra

g. = Gramos

## Anexo 9. Número de crías por madre al nacimiento y al destete

### Tratamiento 0: Sin gazapera

Tratamiento	Repetición	Muestra	Nº de crías al nacimiento	Nº de crías al destete
T0	R1	1	2	1
		2	3	3
		3	2	1
		4	4	4
		5	5	4
		<b>Promedio de la poza</b>	3.2	2.6
T0	R2	1	5	4
		2	2	1
		3	3	3
		4	3	3
		5	2	2
		<b>Promedio de la poza</b>	3.0	2.6
T0	R3	1	1	1
		2	3	1
		3	3	2
		4	2	2
		5	2	2
		<b>Promedio de la poza</b>	2.2	1.6
<b>Promedio general</b>			<b>2.8</b>	<b>2.2</b>

T = Tratamiento

R = Repetición

M = Muestra

Nº = Número

## Anexo 10. Número de crías por madre al nacimiento y al destete

### Tratamiento 1: Gazapera cuadrada

Tratamiento	Repetición	Muestra	Nº de crías al nacimiento	Nº de crías al destete
T1	R1	1	4	4
		2	3	2
		3	2	2
		4	2	2
		5	3	3
		<b>Promedio de la poza</b>	2.8	2.6
T1	R2	1	4	4
		2	3	3
		3	3	3
		4	3	3
		5	3	3
		<b>Promedio de la poza</b>	3.2	3.2
T1	R3	1	4	4
		2	2	2
		3	3	3
		4	2	2
		5	4	4
		<b>Promedio de la poza</b>	3.0	3.0
<b>Promedio general</b>			<b>3.0</b>	<b>2.9</b>

T = Tratamiento

R = Repetición

M = Muestra

Nº = Número

## Anexo 11. Número de crías por madre al nacimiento y al destete

### Tratamiento 2: Gazapera semicircular

Tratamiento	Repetición	Muestra	Nº de crías al nacimiento	Nº de crías al destete
T2	R1	1	4	4
		2	3	3
		3	3	3
		4	3	3
		5	3	3
		<b>Promedio de la poza</b>	3.2	3.2
T2	R2	1	1	1
		2	3	3
		3	2	2
		4	4	4
		5	4	4
		<b>Promedio de la poza</b>	2.8	2.8
T2	R3	1	4	4
		2	3	3
		3	2	2
		4	2	2
		5	4	4
		<b>Promedio de la poza</b>	3.0	3.0
<b>Promedio general</b>			<b>3.0</b>	<b>3.0</b>

T = Tratamiento

R = Repetición

M = Muestra

Nº = Número



## Anexo 12. Peso promedio de las crías al nacimiento y al destete

### Tratamiento 0: Sin gazapera

Tratamiento	Repetición	Muestra	Peso al nacimiento (g.)	Peso al destete (g.)
T0	R1	1	107.5	247.0
		2	104.6	255.6
		3	176.0	389.0
		4	111.7	175.0
		5	108.2	188.5
		<b>Promedio de la poza</b>	121.6	251.0
T0	R2	1	76.0	172.0
		2	120.0	225.0
		3	141.0	251.6
		4	158.6	249.3
		5	166.0	285.5
		<b>Promedio de la poza</b>	132.3	236.7
T0	R3	1	180.0	236.0
		2	108.3	248.5
		3	143.3	316.0
		4	162.0	241.0
		5	126.0	260.0
		<b>Promedio de la poza</b>	143.9	260.3
<b>Promedio general</b>			<b>132.6</b>	<b>249.3</b>

T = Tratamiento

R = Repetición

M = Muestra

g. = Gramos

## Anexo 13. Peso promedio de las crías al nacimiento y al destete

### Tratamiento 1: Gazapera cuadrada

Tratamiento	Repetición	Muestra	Peso al nacimiento (g.)	Peso al destete (g.)
T1	R1	1	107.7	272.5
		2	103.6	249.5
		3	141.0	356.0
		4	143.0	273.5
		5	129.0	266.6
		<b>Promedio de la poza</b>	124.8	283.6
T1	R2	1	147.7	333.0
		2	157.3	375.6
		3	128.0	335.0
		4	152.6	380.6
		5	174.3	329.6
		<b>Promedio de la poza</b>	152.0	350.8
T1	R3	1	118.0	305.7
		2	172.0	333.0
		3	126.0	267.0
		4	154.5	288.5
		5	105.7	333.5
		<b>Promedio de la poza</b>	135.2	305.5
<b>Promedio general</b>			<b>137.3</b>	<b>313.3</b>

T = Tratamiento

R = Repetición

M = Muestra

g. = Gramos

## Anexo 14. Peso promedio de las crías al nacimiento y al destete

### Tratamiento 2: Gazapera Semicircular

Tratamiento	Repetición	Muestra	Peso al nacimiento (g.)	Peso al destete (g.)
T2	R1	1	110.0	325.0
		2	141.0	291.6
		3	138.0	269.3
		4	149.6	361.6
		5	125.3	261.0
		<b>Promedio de la poza</b>	132.8	301.7
T2	R2	1	112.0	292.0
		2	143.3	245.3
		3	190.5	381.0
		4	106.0	282.7
		5	120.7	346.0
		<b>Promedio de la poza</b>	134.5	309.4
T2	R3	1	108.7	285.5
		2	114.0	315.6
		3	129.5	304.0
		4	126.0	294.5
		5	105.2	308.2
		<b>Promedio de la poza</b>	116.7	301.59
<b>Promedio general</b>			<b>128.0</b>	<b>304.2</b>

T = Tratamiento

R = Repetición

M = Muestra

g. = Gramos

## Anexo 15. Consumo de alimento balanceado en gestación por tratamientos

<b>Tratamiento</b>	<b>Repetición</b>	<b>Consumo de Alimento g./poza/día</b>
Tratamiento 0	R 1	275.13
	R 2	263.32
	R 3	260.12
<b>Promedio</b>		<b>266.19</b>
Tratamiento 1	R 1	291.05
	R 2	271.65
	R 3	258.70
<b>Promedio</b>		<b>273.80</b>
Tratamiento 2	R 1	265.12
	R 2	282.18
	R 3	271.13
<b>Promedio</b>		<b>272.81</b>

Alimento ofrecido = 50 g./cuy/día

Alimento ofrecido por poza = 300 g./poza/día

Nº de días = 67 días.

**Anexo 16. Consumo de alimento balanceado en lactancia por tratamientos**

<b>Tratamiento</b>	<b>Repetición</b>	<b>Consumo de Alimento g./poza/día</b>
Tratamiento 0	R 1	455.00
	R 2	429.00
	R 3	389.00
<b>Promedio</b>		<b>424.60</b>
Tratamiento 1	R 1	420.00
	R 2	460.00
	R 3	441.20
<b>Promedio</b>		<b>440.40</b>
Tratamiento 2	R 1	452.90
	R 2	440.00
	R 3	439.70
<b>Promedio</b>		<b>444.20</b>

Alimento ofrecido = (50 g./cuy/día + 10 g. gazapo/día)

Alimento ofrecido por poza = (300 g./poza/día + 10 g. gazapo/día)

Nº de días = 14 días

## Anexo 17. Consumo de forraje en gestación por tratamientos

Tratamiento	Repetición	Consumo de Alimento g./poza/día
Tratamiento 0	R 1	300
	R 2	300
	R 3	300
<b>Promedio</b>		<b>300</b>
Tratamiento 1	R 1	300
	R 2	300
	R 3	300
<b>Promedio</b>		<b>300</b>
Tratamiento 2	R 1	300
	R 2	300
	R 3	300
<b>Promedio</b>		<b>300</b>

Forraje ofrecido = 50 g./cuy/día

Forraje ofrecido por poza = 300 g./poza/día

Nº de días = 67 días

## Anexo 18. Consumo de forraje en lactancia por tratamientos

Tratamiento	Repetición	Consumo de Alimento g./poza/día
Tratamiento 0	R 1	460.00
	R 2	450.00
	R 3	420.00
<b>Promedio</b>		<b>443.33</b>
Tratamiento 1	R 1	440.00
	R 2	460.00
	R 3	450.00
<b>Promedio</b>		<b>450.00</b>
Tratamiento 2	R 1	460.00
	R 2	440.00
	R 3	450.00
<b>Promedio</b>		<b>450.00</b>

Forraje ofrecido = (50 g./cuy/día + 10 g./gazapo/día)

Forraje ofrecido por poza = (300 g./poza/día + 10 g./ poza/ día)

Nº de días = 14 días

**Foto 1. Reproductoras en empadre**



**Foto 2. Reproductoras en gestación**





Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8

