



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“EVALUACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE CAMADA AL NACIMIENTO Y SU
INFLUENCIA EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES”**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

DEYVIS ANGEL GREFA REASCO

Riobamba-Ecuador

2012

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Luis Gerardo Flores Mancheno.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. Rafael Vicente Oleas Galeas.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 23 de Noviembre del 2012.

AGRADECIMIENTO

Primero me gustaría agradecerle a DIOS por haberme dado la vida, conocimiento y capacidad de estudiar para culminar lo más anhelado que tenía que fueron mis estudios.

A la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO por medio de esta a la ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA por darme la oportunidad de estudiar y ser un buen profesional.

A mis PROFESORES en especial al director de mi tesis, Ing. Hermenegildo Díaz Berrones que con su humildad y ética profesional supo guiarme para que pueda terminar mis estudios.

A mi MADRE Saira quien con su esfuerzo, amor y consejos fue una ayuda fundamental para la culminación de mis estudios.

A mi PADRE Camilo por siempre apoyarme en los buenos y malos momentos mi más sincero agradecimiento.

A SUSANA quien supo guiarme siempre por el camino del bien y que gracias en gran parte a ella pude culminar mis estudios.

A mis queridos HERMANOS que de una u otra manera hicieron posible que mi sueño de llegar a ser profesional se cumpla. A mis SOBRINOS que fueron mi fuente de inspiración para demostrarles que todo se puede con esfuerzo y perseverancia.

Fueron muchas personas que estuvieron involucradas durante mi vida estudiantil a quienes también quiero darles mis agradecimientos.

Muchas gracias y que Diosito, el Niño Divino y la Virgencita del Cisne les bendiga.

DEYVIS ANGEL

DEDICATORIA

Esta investigación es el fruto de mucho trabajo y esfuerzo, está dedicado a todas las personas que han colaborado con el mismo, primeramente a Dios, al Niño Divino y a la Virgencita del Cisne que sin su ayuda divina no hubiera sido posible la culminación de mis estudios.

A mis padres SAIRA Y CAMILO los mismos que pusieron toda su confianza en mí, sin el apoyo incondicional de ellos no hubiera sido posible la culminación de mi carrera ya que fueron y son un pilar fundamental en mi vida, los quiero mucho.

A mis hermanos DARWIN, PAULINA, JUAN Y LUIS por estar siempre presentes, apoyándome de la manera que estaba a su alcance muchas gracias.

A mis sobrinos ANTONY Y JIM SAMIR que con su ternura y amor de niños me incentivaron a seguir adelante y no rendirme.

A SUSANA que ocupa un lugar muy especial en mi corazón quien supo brindarme su apoyo, cariño y comprensión para que mis sueños se hicieran posibles.

A mis amigos en especial a FABIAN quien estuvo en los buenos y malos momentos de mi vida estudiantil apoyándome.

A todos ellos mil gracias por su aprecio y sus consejos.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. GENERALIDADES DE LOS CUYES	3
1. <u>Importancia</u>	3
2. <u>Distribución geográfica de los cuyes</u>	4
3. <u>Tipos de cuyes</u>	4
a. Criollo	4
b. Mejorado	5
4. <u>Beneficios</u>	6
5. <u>Desarrollo de la crianza en el Ecuador</u>	7
6. <u>Sistemas de crianza</u>	7
a. Crianza familiar	7
b. Crianza tecnificada	7
7. <u>Aspectos reproductivos</u>	8
B. MANEJO DE LA REPRODUCCIÓN	9
1. <u>Empadre</u>	9
2. <u>Sistemas de empadre</u>	9
3. <u>Gestación</u>	10
4. <u>Parto</u>	10
C. MANEJO DE LA PRODUCCIÓN	11
1. <u>Lactación</u>	11
2. <u>Destete</u>	12
3. <u>Recría I o cría</u>	13
4. <u>Recría II o engorde</u>	13
5. <u>Evolución de las crías</u>	14
6. <u>Pesos y rendimientos a la canal</u>	14

7. <u>Selección</u>	15
8. <u>Sacrificio</u>	15
D. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN	16
1. <u>Importancia</u>	16
2. <u>Particularidades de la alimentación de cuyes</u>	16
3. <u>Alimentación</u>	17
4. <u>Sistemas de alimentación</u>	17
a. Con forraje	18
b. Forraje más concentrado (alimentación mixta)	18
c. Concentrados más agua y vitamina C	19
5. <u>Consumo de agua</u>	19
6. <u>Necesidades nutritivas de cuyes</u>	19
E. EFECTO DEL TAMAÑO DE CAMADA SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LOS CUYES	20
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	24
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	24
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	24
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	24
1. <u>Materiales</u>	25
2. <u>Equipos</u>	25
3. <u>Instalaciones</u>	25
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	25
1. <u>Esquemas experimentales</u>	27
2. <u>Composición de las raciones experimentales</u>	27
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	28
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	28
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	29
1. <u>De campo</u>	29
2. <u>Programa sanitario</u>	30
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	30
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	32
A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO POR CRÍA	32
1. <u>Pesos</u>	32
a. Al nacimiento	32

b. Al destete	32
c. Peso final	33
2. <u>Ganancia de peso</u>	36
a. Al destete	36
b. Total	39
3. <u>Consumo de alimento</u>	41
a. Balanceado	41
b. Forraje	42
c. Total	42
4. <u>Conversión alimenticia</u>	44
5. <u>Costo/Kg de ganancia de peso</u>	46
6. <u>Peso a la canal</u>	46
7. <u>Rendimiento a la canal</u>	49
8. <u>Mortalidad</u>	51
B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO POR CAMADA	51
1. <u>Pesos</u>	51
a. Al nacimiento	51
b. Al destete	53
c. Peso final	53
2. <u>Ganancia de peso</u>	56
a. Al destete	56
b. Al final del engorde	56
3. <u>Consumo de alimento</u>	59
4. <u>Conversión alimenticia</u>	62
5. <u>Costo/Kg de ganancia de peso</u>	64
6. <u>Peso a la canal</u>	64
comportamiento no es proporcional	67
7. <u>Rendimiento a la canal</u>	67
C. ANÁLISIS ECONÓMICO	67
V. <u>CONCLUSIONES</u>	70
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	71
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	72
ANEXOS	

RESUMEN

En la Unidad Académica de Especies Menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica de la ESPOCH ubicada en el Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, se investigó la evaluación de los tamaños de camada al nacimiento y su influencia en los parámetros productivos en cuyes, desde el nacimiento hasta los 105 días de edad, distribuyéndose bajo un Diseño Completamente al Azar y evaluándose diferentes variables durante 120 días de investigación. Determinándose las mejores respuestas productivas referentes a los pesos en los animales de camadas de 3 crías, con pesos al destete de 0.167 kg, pesos finales de 0.715 kg, incremento de peso de 0.610 kg, peso a la canal de 0.515 kg y un costo/kg de ganancia de peso de 2.164 dólares. Con respecto al sexo, los animales machos presentaron numéricamente mejor comportamiento productivo que las hembras, superándoles en 60 g en los pesos finales, 54 g en la ganancia de peso, un ahorro de 8 centavos por cada kg de peso ganado y 44 g en el peso a la canal. La mayor rentabilidad económica se encontró al engordar cuyes de camadas con 3 crías, con un B/C de 1.15, frente a 1.04 que se obtuvo en camadas de 4 crías, por efecto del sexo, los machos presentaron una ligera superioridad a las hembras, ya que los B/C determinados fueron de 1.13 y 1.19 respectivamente. Replicar el presente trabajo, pero con la utilización de suplementos alimenticios para mejorar los parámetros productivos y alcanzar mejores rentabilidades económicas.

ABSTRACT

In the Academic Unit of Minor Species of the Faculty of Sciences of the School of Zoo technical Engineering of the ESPOCH located in the canton Riobamba, Province of Chimborazo, there was investigated the evaluation of the sizes of litter to the birth and its influence in the productive parameters in guinea pigs from the birth up to 105 days of age, being distributed under a Design Completely to the Hazard and evaluating different variables for 120 days of investigation. Determining the best productive responses relating to the weights in the litters of 3 offspring, with weaning weight of 0,610 kg, weight to the channel 0,515 kg and a cost/kg of body weight gain of 2,164 dollars. With regard to sex, the male animals presented numerically better productive behavior than females, overtaken in 60g weights in the end, 54 g in weight gain to the channel. The greater economic profitability found himself on the plumping guinea pigs of litters of 3 offspring, with a B/C of 1.15 compared to 1.04 that was obtained in litter of 4 pups, the effect of sex, males showed a superiority to females, since the B/C certain were 1.13 and 1.19 respectively. It is recommended that you replicate this work but with the use of food supplements to improve the productive parameters and achieve better economic returns.

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	PESOS DE CUYES CRIOLLOS MEJORADOS Y MESTIZOS EVALUADOS EN TRES PAÍSES ANDINOS.	6
2.	REQUERIMIENTO NUTRITIVO DE CUYES.	20
3.	PESOS DE CRÍAS AL NACIMIENTO Y DESTETE RELACIONADOS AL TAMAÑO DE LA CAMADA.	22
4.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO	24
5.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CRIAS.	27
6.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CAMADAS.	27
7.	ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA), EN LA EVALUACION DE LAS CRIAS.	29
8.	ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA), EN LA EVALUACION DE LAS CAMADAS.	29
9.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS CAMADAS DE CUYES POR EFECTO DEL NÚMERO DE CRÍAS AL NACIMIENTO (HASTA LOS 105 DÍAS DE EDAD).	52
10.	EVALUACION ECONOMICA (DÓLARES) DE LA PRODUCCION DE CUYES POR EFECTO DE DIFERENTE TAMAÑO DE CAMADA (DE 1 A 105 DIAS DE EDAD).	69

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Peso al destete (15 días de edad), de cuyes de ambos sexos por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.	34
2. Comportamiento de los pesos finales (105 días de edad), de cuyes de ambos sexos por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.	35
3. Comportamiento de los pesos (kg), desde el nacimiento hasta los 105 días de edad, de cuyes de ambos sexos por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.	37
4. Ganancia de peso (kg) hasta el destete (15 días de edad), de cuyes de ambos sexos por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.	38
5. Comportamiento de las ganancias de peso totales (kg), hasta los 105 días de edad, de cuyes de ambos sexos por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.	40
6. Comportamiento del consumo total de alimento (kg de ms), hasta los 105 días de edad, de cuyes de ambos sexos por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.	43
7. Conversión alimenticia hasta los 105 días de edad, de cuyes de ambos sexos por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.	45
8. Costo/kg de ganancia de peso (dólares), hasta los 105 días de edad, de cuyes de ambos sexos por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.	47
9. Comportamiento del peso a la canal (kg), de cuyes de ambos sexos a los 105 días de edad, por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.	48
10. Rendimiento a la canal (%), de cuyes de ambos sexos a los 105 días de edad, por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.	50
11. Comportamiento de los pesos (kg), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, al destete (15 días de edad).	54

12.	Comportamiento de los pesos (kg), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, a los 105 días de edad.	55
13.	Comportamiento de los pesos (kg), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, desde el nacimiento hasta los 105 días de edad.	57
14.	Comportamiento de las ganancias de peso (kg), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, al destete (15 días de edad).	58
15.	Comportamiento de las ganancias de pesos (kg), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, a los 105 días de edad.	60
16.	Comportamiento del consumo total de alimento (kg de ms), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, a los 105 días de edad.	61
17.	Conversión alimenticia de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, a los 105 días de edad.	63
18.	Costo/kg de ganancia de peso (dólares), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, a los 105 días de edad.	65
19.	Comportamiento del peso a la canal (kg), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, a los 105 días de edad.	66
20.	Rendimiento a la canal (%), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, a los 105 días de edad.	68

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Análisis estadísticos del peso al nacimiento (kg), de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños.
2. Análisis estadísticos del peso (kg), al destete de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.
3. Análisis estadísticos del peso a los 105 días de edad (kg), de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.
4. Análisis estadísticos de la ganancia de peso (kg) hasta el destete (15 días de edad), de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.
5. Análisis estadísticos de la ganancia de peso (kg), hasta los 105 días de edad (total), de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.
6. Análisis estadísticos del consumo de balanceado (kg de ms), hasta los 105 días de edad de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.
7. Análisis estadísticos del consumo de forraje (kg de ms), hasta los 105 días de edad de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.
8. Análisis estadísticos del consumo total de alimento (kg de ms), hasta los 105 días de edad de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.
9. Análisis estadísticos de la conversión alimenticia a los 105 días de edad de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.
10. Análisis estadísticos del costo/kg de ganancia de peso (dólares), a los 105 días de edad de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.
11. Análisis estadísticos del peso a la canal (kg), a los 105 días de edad de cuy de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.
12. Análisis estadísticos del rendimiento a la canal (%), de cuyes de ambos sexos

a los 105 días de edad, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.

13. Análisis estadísticos del comportamiento productivo de las camadas de cuyes por efecto de diferentes tamaños al nacimiento (crías/parto).

I. INTRODUCCIÓN

El *Cavia porcellus* es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, distribuido en Suramérica, desde Venezuela hasta la provincia de Buenos aires en la Argentina. Tanto en Perú como en Ecuador, el cuy se encuentra distribuido a lo largo de su territorio.

Actualmente, la adaptación del cuy a diferentes condiciones ambientales como la región tropical, ha hecho posible su exportación a países como Venezuela y Cuba, en los cuales ha sido introducido en zonas de pequeños productores, además su producción también ha sido promovida fuera de América Latina como en el África (Ruiz, G. 2008).

El cuy posee varias características que lo convierten en un animal con gran potencial de producción, como su alta precocidad, fácil manejo, comportamiento herbívoro y gran capacidad para el consumo de forraje y aptitud para la producción de carne; por otro lado, esta especie tiene camadas numerosas y una tasa reproductiva alta.

Para los pobladores andinos este animal constituye una fuente de alimento muy popular. Pero su uso no solo se limita a la alimentación, también es utilizado en: medicina y rituales religiosos o mágicos.

Una de las principales actividades económicas de la población rural, especialmente de las más vulnerables, es la crianza de animales menores, y entre estos la principal, la crianza del cuy. Ancestralmente este pequeño roedor doméstico constituyese en elemento casi infaltable en el escenario del hogar campesino andino; a más de ser principal fuente de alimentación familiar, especialmente en festividades domésticas como en las comunitarias, proporciona ingresos económicos a la familia a través de su comercialización.

Es por eso que éxito de cualquier explotación pecuaria se basa en el buen manejo dado en las diferentes etapas productivas. En cualquiera de los sistemas de crianza de cuyes, el empadre, destete, cría y recria, son las fases más

importantes en donde deben aplicarse las alternativas tecnológicas adecuadas tomando en cuenta los conocimientos fisiológicos y el medio ambiente.

Además, los sistemas de alimentación se adecuan a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos, dada por la restricción del concentrado o del forraje, hace del cuy una especie de alimentación versátil. El animal puede, en efecto, ser exclusivamente herbívoro o aceptar una alimentación suplementada en la cual se hace un mayor uso de compuestos equilibrados (Lucas, E. 2007).

Los rendimientos productivos que se obtiene actualmente en cuyes criados en condiciones intensivas son similares a los que se consiguen en otras especies de animales domésticos, debido a los avances existentes en genética, manejo e instalaciones los cuales influyen directamente en los parámetros productivos y reproductivos. Por consiguiente, es muy importante conocer la influencia del tamaño de la camada sobre los parámetros productivos de los cuyes, para así alcanzar el máximo potencial productivo.

Por lo anotado, en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

Evaluar la influencia de los tamaños de la camada en los parámetros productivos en cuyes.

Determinar el comportamiento productivo de los cuyes provenientes de camada de 2, 3 y 4 crías al nacimiento.

Establecer la rentabilidad económica a través del indicador beneficio/costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. GENERALIDADES DE LOS CUYES

1. Importancia

<http://www.perucuy.com>. (2010), señala que el cuy o cobayo (*Cavia porcellus*), es un animal originario de la zona alto andina, recibe otros nombres como son: cuye, curi, ruco y en inglés es conocido como Guinea pig. La población de cuyes en los países andinos es entre 30 y 40 millones de animales, el Perú maneja la mayor población con un total de entre 20 y 25 millones de cuyes, lo que da un promedio de 65 millones de cuyes beneficiados al año y una producción también anual de 16500 TM de carne. Los cuyes son animales que se adaptan a diferentes condiciones, desarrollándose las crianzas entre los 0 m.s.n.m. hasta los 4500 m.s.n.m. Las características más sobresalientes de esta especie son:

Producción de carne (proteína animal) a partir de una especie herbívora.

El ciclo productivo de este animal es corto.

Fácilmente adaptable a diferentes ecosistemas.

En su alimentación no compite con los seres humanos por los insumos.

Lucas, E. (2007), indica que el cuy reviste, en los hogares rurales, un significado simbólico asociado a la familia y a la condición femenina. Es signo de comida, y es el reforzador de las relaciones sociales, del prestigio y de las virtudes medicinales. Con la conquista del imperio incaico, se introdujeron especies animales que desplazaron a las nativas, como la llama y la alpaca; sin embargo, la producción de cuyes se mantuvo. Si bien no se desarrolló la cría en gran escala, la población andina conservó pequeños núcleos de animales para el autoconsumo, debido a su gran potencial como productor de carne.

La carne de cuy es de excelente sabor y calidad, y se caracteriza por tener un alto nivel de proteínas (20,3%), bajo nivel de grasa (7,8%) y minerales (0,8%). El rendimiento en canal varía entre el 54,4% en el cuy criollo y el 67,4% en el cuy mejorado (Figueroa, F. 2008).

De igual manera Ruiz, G. (2008), sostiene que la crianza de este animal es importante por cuanto representa un gran potencial de desarrollo para aquellas familias minifundistas que disponen de poco espacio para criar otras especies mayores (vacunos, ovinos, caprinos, etc.), facilitándose su crianza por cuanto generalmente la realizan en la cocina del hogar. Además, de sus bajos costos de producción y rápido retorno económico a diferencia de otras especies. Actualmente, la adaptación del cuy a diferentes condiciones ambientales como la región tropical, ha hecho posible su exportación a países como Venezuela y Cuba, en los cuales ha sido introducido en zonas de pequeños productores, además su producción también ha sido promovida fuera de América Latina como en el África.

2. Distribución geográfica de los cuyes

<http://www.perucuy.com>. (2010), reporta que el cuy está distribuido en países como Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia, Noroeste de Argentina y Norte de Chile. Para el caso del cuy silvestre su distribución es un poco más amplia, se reportan animales en el Caribe y las Antillas hasta el sur de Brasil, Uruguay y Paraguay. Existen 3 especies del género *Cavia*:

Los *Cavia tschudii* se ubican en los valles interandinos de Perú y Bolivia,
El *Cavia aperea* está en Brasil, Uruguay y Argentina; y,
Los *Cavia porcellus* o *Cavia* cobaya en Venezuela, Colombia, Perú, Bolivia, Ecuador y La Guyana.

3. Tipos de cuyes

Lucas, E. (2007), señala que en los países andinos se encuentra dos genotipos de cuyes: el criollo y el mejorado.

a. Criollo

Denominado también nativo, es un animal pequeño muy rústico debido a su aclimatación al medio, poco exigente en cuanto a calidad de su alimento, se

desarrolla bien en condiciones adversas de clima y alimentación. Criado técnicamente mejora su productividad; tiene un buen comportamiento productivo al ser cruzado con cuyes mejorados. Es criado principalmente en el sistema familiar, su rendimiento productivo es bajo y poco precoz (Lucas, E. 2007).

b. Mejorado

Figueroa, F. (2008), indica que el cuy mejorado, es el cuy criollo sometido a un proceso de mejoramiento genético. Es precoz por efecto de la selección. En los países andinos es conocido como peruano. Entre estos se tienen las líneas Perú, Andina e Inti.

Línea Perú: Seleccionada por su precocidad; a las nueve semanas alcanza su peso de comercialización; puede presentar un índice de conversión alimentaria de 3,81 si los animales son alimentados en condiciones óptimas; su prolificidad promedio es de 2,8 crías por parto. Son de pelaje tipo 1, de color alazán (rojo) puro o combinado con blanco.

Línea Andina: Seleccionada por su prolificidad (3,9 crías por parto); obtiene un mayor número de crías por unidad de tiempo, como consecuencia del aprovechamiento de su mayor frecuencia de presentación de celo post parto (84%) en comparación con otras líneas. Son mayormente de color blanco.

Línea Inti: Seleccionada por su precocidad corregida por el número de crías nacidas, es la que mejor se adapta a nivel de productores logrando los más altos índices de sobrevivencia. Alcanza en promedio un peso de 800g a las diez semanas de edad, con una prolificidad de 3,2 crías por parto. Predomina en el pelaje el color bayo (amarillo) entero o combinado con el blanco.

Las líneas Perú e Inti evaluadas en ecosistemas del Ecuador, Colombia y Bolivia han registrado adaptabilidad y capacidad mejorada de la progenie al cruzarse con hembras nativas. En el cuadro 1 pueden observarse los rendimientos productivos de cuyes criollos, mejorados y mestizos, según diversos autores, en Ecuador, Colombia y Bolivia, considerando al cuy peruano como mejorador.

Cuadro 1. PESOS DE CUYES CRIOLLOS MEJORADOS Y MESTIZOS EVALUADOS EN TRES PAÍSES ANDINOS.

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

Fuente: Figueroa, F. (2008).

4. Beneficios

Según Hervas, S. (2011), los beneficios que se obtienen de la explotación o crianza de los cuyes son las siguientes:

Ciclo biológico corto; están listos para el consumo a los tres meses. Precocidad en el alcance de madurez sexual, al mes y medio en las hembras y dos meses en los machos.

Rusticidad y fácil manejo; se adapta a todas las condiciones desde crianzas familiares hasta tecnificadas en costa, sierra y selva alta

Alimentación variada en forrajes (alfalfa, maíz, cebada, etc.) rastrojos de cosecha (maíz, cebada, avena, etc.), desperdicios de cocina, subproductos de industria (afrecho de trigo, harina de soja, torta de algodón, etc.)

El guano de cuy presenta grandes cualidades como abono orgánico.

5. Desarrollo de la crianza en el Ecuador

<http://www.fao.org>. (2009), dice que la explotación del cuy en el Ecuador, es una actividad nueva desde el punto de vista de su desarrollo tecnológico, aunque la crianza tradicional y en cautiverio es muy antigua. A partir de la década del 80 se ha desarrollado la crianza tecnificada de esta especie a nivel de toda la serranía ecuatoriana y por su gran adaptabilidad a los diferentes climas se puede desarrollar perfectamente en la costa como en el oriente, convirtiéndose en una alternativa rentable como complemento de la granja campesina. En el Ecuador, se crían los cobayos como animales de abasto con fines de alimentación humana. A lo largo de la sierra ecuatoriana el campesino cría esta especie y en los últimos años se han instalado grandes y medianos criaderos, en los que en su mayoría han asumido un sistema de crianza y manejo tecnificado, ya que las perspectivas de exportación de esta carne hacia Colombia se ha incrementado.

6. Sistemas de crianza

a. Crianza familiar

Es la que predomina en la crianza de cuyes. Todos los animales se crían juntos sin distinción de edad, clase y sexo. El destino de la producción es básicamente el autoconsumo. Mantienen no más de 50 cuyes alimentados con desperdicios de cocina, malezas y subproductos agrícolas. Su baja productividad o rendimiento individual se debe a la forma de crianza. Por lo general se crían dentro de la cocina, donde se reproducen sin ningún control. No se realiza ninguna actividad de manejo para mejorar su utilidad (Chauca, L. y Zaldivar, M. 2000).

b. Crianza tecnificada

Para criar cuyes técnicamente y así multiplicar los beneficios es necesario ordenar la crianza, separando a los animales por clases, es decir los adultos (reproductores) y las crías. Esta separación se hace en pozas o corralitos especiales. Las pozas o corralitos para la crianza de cuyes deben tener buena luz y ventilación para poder controlar la temperatura interna. Los cuyes son más

resistentes al frío que al calor. Ambientes calurosos con temperaturas superiores a 32 °C debilitan a los cuyes pudiendo venir su muerte, sobre todo en aquellas hembras con preñez avanzada. En la construcción de sus pozas o corralitos deben utilizarse materiales disponibles en la zona, ya que así la inversión necesaria es poca. Estos pueden ser, por ejemplo: ladrillo, adobe, piedras, carrizo o madera. Contando con buenas instalaciones estará listo para tecnificar la crianza, por eso conviene conocer las fases más importantes que se tiene en la crianza de cuyes (Chauca, L. y Zaldivar, M. 2000).

7. Aspectos reproductivos

Hervas, S. (2011), resume los principales aspectos reproductivos de los cuyes en los siguientes:

El ciclo sexual del cuy hembra se presenta cada 15 a 17 días con un celo que dura 8 horas (el celo es el momento en que la hembra se deja montar por el macho), si no se produce la monta se tiene que esperar otros 15 a 17 días.

En las hembras la pubertad se presenta entre las seis y ocho semanas de edad. Los machos alcanzan la pubertad una o dos semanas después que las hembras. Esto depende de la línea y de la alimentación proporcionada.

El cuy hembra presenta un celo post-parto a las 2 a 3 horas después del alumbramiento, por lo que puede volver a embarazarse si el macho se encuentra presente.

La gestación dura de 63 a 67 días dependiendo del clima y tamaño de la camada, si bien la gestación es demasiado larga para ser un roedor, las crías nacen totalmente formadas.

El tamaño de la camada en promedio es de 2 a 3 crías (es conveniente ya que la madre sólo tiene dos mamas) aunque el rango se encuentra entre 1 a 4.

B. MANEJO DE LA REPRODUCCIÓN

El éxito de cualquier explotación pecuaria se basa en el buen manejo dado en las diferentes etapas reproductivas y productivas. En cualquiera de los sistemas de crianza de cuyes, el empadre, destete, cría y recría son las fases más importantes en donde deben aplicarse las alternativas tecnológicas adecuadas tomando en cuenta los conocimientos fisiológicos y el medio ambiente (Chauca, L. 2000).

1. Empadre

El empadre consiste en juntar al mejor cuy macho con las hembras que estén listas para iniciar su reproducción. Las cuyes hembras pueden empadrarse cuando hayan alcanzado 550 g de peso o tener 3 meses de edad. El cuy macho reproductor debe ser mayor, pudiendo iniciar el empadre con 4 meses de edad. Sólo cuando la cuy hembra está en celo es apta para que el macho la cubra. El celo se presenta cada 16 días (Chauca, L. y Zaldivar, M. 2000).

El peso de la madre al iniciar el empadre es una variable más eficiente que la edad, e influye en los pesos al parto y al destete, en el tamaño de la camada y peso de las crías al nacimiento y destete. Las hembras pueden iniciar su apareamiento cuando alcanza un peso de 542 g. El primer empadre debe iniciarse cuando los machos tienen 4 meses, ya que a esta edad se han desarrollado no sólo en tamaño sino han alcanzado la madurez sexual. Su peso supera 1,1 kg, y es mayor al de las hembras en un 34%, lo que les permite establecer en la poza de cría una relación de predominio sobre las hembras, que son mantenidas en una proporción de 1:7. Al mes del empadre éstas pesan más de 1,4 kg, y siguen desarrollándose hasta los 24 meses, edad en la que un adulto supera los 2,8 kg (Figuroa, F. 2008).

2. Sistemas de empadre

Hervas, S. (2011), indica que los sistemas de empadre más utilizados son:

El sistema de empadre continuo: Consiste en colocar las hembras reproductoras

junto con el macho durante una fase reproductiva (un año) en forma permanente, es decir, sin separarlos. Aquí se obtienen 4 a 5 partos por año por hembra.

El sistema de empadre discontinuo: Consiste en separar a los machos una semana antes del parto y volverlos a colocar al cabo de 21 días, lo cual permite un descanso sexual y recuperación de las hembras. Aquí se obtiene sólo 4 partos por año, sin embargo la fase reproductiva puede extenderse a un año y medio.

<http://www.perucuy.com>. (2010), reporta que el sistema de empadre más utilizado es el sistema continuo, en el que el macho está todo el tiempo con las hembras. La relación de empadre va de 5/1 a 10/1 (hembras/macho).

3. Gestación

La gestación dura aproximadamente entre 63 a 67 días (9 semanas). Se inicia cuando la hembra queda preñada y termina con el parto. Si durante las primeras semanas de gestación la hembra no recibe una buena alimentación pueden morir algunas de las crías en el vientre de la madre. En muchos casos esta es la razón por la cual se producen partos con una sola cría (Hervas, S. 2011).

La gestación dura 67 días. Durante éste tiempo las crías se desarrollan dentro del vientre materno, pudiendo las madres doblar su peso. Durante este período las hembras no deben ser movidas, no debe cogérselas del cuello y mantenerlas colgadas, todo ello puede producirles el aborto. Necesitan estar en los lugares más tranquilos de su cuyero, cualquier ruido o molestia puede hacer que corran y se maltraten. Si la hembra gestante no es bien alimentada y no cuenta con agua en cantidad suficiente puede abortar (Chauca, L. y Zaldivar, M. 2000).

4. 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 (fluctuación de 1 a 16 minutos). 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 y 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 (Rodríguez, E. 2008).

Cada hembra puede parir de 1 a 5 crías. La mayoría de los partos se presentan por la noche. Las hembras que paren durante el día deben estar tranquilas para que limpien a sus crías rápidamente. Es recomendable completar la ración diaria con un alimento concentrado, afrecho o granos partidos. Si hace mucho calor les debe poner agua a su disposición (Chauca, L. y Zaldivar, M. 2000).

El número y el tamaño de crías nacidas varía de acuerdo con las líneas genéticas y el nivel nutricional al cual 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, presentándose excepcionalmente hasta 8 por camada (Rodríguez, E. 2008).

C. MANEJO DE LA PRODUCCIÓN

1. Lactación

La lactación es el período en el cual los gazapos se alimentan de la leche materna, esto ocurre desde el nacimiento hasta los 15 días que se realiza el destete. Durante este período se dejan solos a los gazapos los cuales al nacer totalmente formados no requieren de ningún manejo extra y se utilizan las cercas gazaperas para reducir la mortalidad de lactantes y mejorar su peso de destete (<http://www.perucuy.com>. 2010).

Las crías inician su lactación al poco tiempo de nacidas, las cuyes solo tienen dos pezones, por tanto, un buen número de crías es de 2 a 4 gazapos por parto, posibilitando crías de buen tamaño. Tras el parto, los cuyes lactantes (gazapos) deben tomar inmediatamente calostro (primera leche) para tener inmunidad y resistencia frente a las enfermedades (CARE Perú. 2010).

Durante la lactancia se presentan los más altos porcentajes de mortalidad, que

pueden ir, en crianzas familiares, del 38 a 56 %, disminuyendo la mortalidad en crianzas tecnificadas al 23 %. Esta etapa requiere de mucho cuidado, el cuy como cualquier especie es exigente en protección, alimento y calor. Las crías casi duplican su peso durante la lactancia, logran incrementos equivalentes al 95 por ciento de su peso al nacimiento. Del primero al quinto día los incrementos son mínimos, a partir del sexto día se logra incrementos promedios de 10,2 g de peso. Los incrementos diarios que alcanzan los cuyes de camadas de 1, 2, 3 y 4 crías al parto son 12,59, 11,47, 10,22 y 8,3 g, respectivamente (Chauca, L. 2000).

2. Destete

Consiste en separar los gazapos de las madres. La cuy madre solo tiene buena leche hasta los 14 días después del parto, por ello se recomienda destetar entre los 14 a 21 días de edad (CARE Perú. 2010).

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. El número de crías por camada influye en la sobrevivencia, y las camadas más numerosas alcanzan mayores porcentajes de mortalidad (Lucas, E. 2007).

Una de las razones más importantes por la cual el destete se realiza a las 2 semanas, se debe a que las madres dejan de producir leche a los 16 días luego del parto, por tanto es innecesario tener a los gazapos junto con sus madres por más tiempo, ya que esto incrementa la densidad en la jaula, la competencia por alimento, aumentando el porcentaje de mortalidad y disminuyendo el crecimiento (Rodríguez, E. 2008).

Según Chauca, L. (2000), la edad de destete tiene efecto sobre el peso a los 93 días, los destetados precozmente, alcanzan pesos mayores. Los destetes realizados a las 7, 14 y 21 días muestran crecimientos iguales hasta el destete, a los 93 días; el peso alcanzado por los destetados a los 7 días es de 754 g, mientras que los destetados a los 14 y 21 días alcanzan 727 y 635 g,

respectivamente.

3. Recría I o cría

Chauca, L. (2000), señala que esta etapa considera los cuyes desde el destete hasta la cuarta semana de edad. Después del destete, se los agrupa en lotes de 30 animales en pozas de 1,5 x 2,0 x 0,45 m. En crianzas comerciales, se agrupan lotes de 60 destetados en pozas de 3,0 x 2,0 x 0,45 m. En la etapa de recría I ó cría los gazapos alcanzan a triplicar su peso de nacimiento por lo que debe suministrárseles raciones de calidad. Los gazapos deben recibir una alimentación con porcentajes altos de proteína (17 %), se logran incrementos diarios de peso entre 9,32 y 10,45 g/animal/día. Manejando esta etapa con raciones de alta energía y con cuyes mejorados se alcanzan incrementos de 15 g diarios. El sexaje se realiza concluida esta etapa, para iniciar la recría.

A los cuyes durante ésta etapa se les denomina gazapos, durante las dos primeras semanas el crecimiento es muy rápido, pudiendo los gazapos duplicar su peso de destete. Los machos pueden agruparse en lotes de 10 animales y las hembras en grupos de 15. Siempre debe ubicarse a los animales de acuerdo con el tamaño, ubicando separados los grandes, los medianos y los chicos. Se debe hacer esto aunque los grupos de recría sean de menor número (Chauca, L. y Zaldivar, M. 2000).

4. Recría II o engorde

Esta etapa se inicia a partir de la cuarta semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la novena o decima semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína (14 por ciento). No debe prolongarse esta etapa para evitar peleas entre machos, las heridas que se hacen malogran la carcaza. Estos cuyes que salen al mercado son los llamados «parrilleros»; no debe prolongarse la recría para que no se presente engrosamiento en la carcaza (Chauca, L. 2000). Después de iniciada la recría no debe reagruparse animales porque se inician peleas, con la consiguiente merma del crecimiento de los animales. Los lotes

deben ser homogéneos y manejarse en áreas apropiadas; se recomienda manejar entre 8 y 10 cuyes en áreas por animal de 1,0 a 1,2 m². Los factores que afectan el crecimiento de los cuyes en recría son el nutricional y el clima. Cuando los cuyes se mantienen subalimentados es necesario someterlos a un período de acabado que nunca debe ser mayor a 2 semanas (Rodríguez, E. 2008).

5. Evolución de las crías

De acuerdo a Revollo, K. (2009), las crías de los cuyes presentan la siguiente evolución:

Los cobayos recién nacidos pesan entre 80 y 120 g, nacen con todo su pelo y dientes. Después de una hora de haber nacido ya merodean por el suelo de la jaula o poza.

A los dos o tres días ya toman comida sólida, aunque continuarán mamando durante todavía un mínimo de veinte días.

A las cinco o seis semanas los pequeños ya están completamente desmamados. Durante dos meses van ganando peso a razón de unos cinco gramos diarios, llegando a pesar al final de este período entre 350 y 400 g.

Alrededor de los cinco meses la descendencia está ya madura; los machos pesarán unos 700 g y las hembras unos 650 g. Ambos sexos continúan con su crecimiento hasta alcanzar los quince meses de edad.

Ya plenamente desarrolladas las hembras pesan unos 800 g y los machos alrededor de un kilo.

6. Pesos y rendimientos a la canal

La productividad de una reproductora, el crecimiento de la recría y la eficiencia en convertir alimento, así como la disminución de la mortalidad son determinantes en el éxito de la crianza de cuyes. Los estudios en la etapa de post-producción involucran los valores agregados que deben conseguirse para llegar al mercado con un producto de calidad. Para evaluar el efecto del sistema de alimentación en los rendimientos de carcaza se sacrificaron cuyes machos de tres meses de edad. Los animales que recibieron una alimentación exclusivamente con forraje lograron

rendimientos de carcaza de 56,57 %, los pesos a la edad de sacrificio fueron de 624 ± 56,67 g. Estos rendimientos mejoraron a 65,75 % en los cuyes que recibieron una alimentación sobre la base de forraje más concentrado, sus pesos a la edad de sacrificio fueron 852,44 ± 122,02 g. La alternativa de alimentar a los cuyes exclusivamente con una ración balanceada, mejora los rendimientos de carcaza a 70,98 % con pesos a la edad de sacrificio de 851,73 ± 84,09 g (<http://www.fao.org>. 2009).

7. Selección

Al concluir la etapa de recría se debe seleccionar los cuyes de mejor tamaño y conformación para ser reproductores. Se escogerán los animales que crecieron más rápido, es decir, los cuyes de mayor tamaño que procedan de camadas de 3 o más crías y de colores claros, para reemplazar a los reproductores que se van a descartar después del año de producción (Hervas, S. 2011).

8. Sacrificio

<http://www.perucuy.com>. (2010), indica que una vez que los cuyes alcanzaron su peso se procede al beneficio, los pasos son los siguientes:

Aturdimiento.

Corte de cuello y desangrado.

Escaldado y pelado.

Eviscerado.

Lavado.

Desinfección.

Empaquetado.

Refrigerado.

D. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

1. Importancia

Moncayo, R. (2009), indica que entre los factores de manejo, la nutrición es la que más influye en la productividad e incluso en la sanidad, ya que un animal bien nutrido, es más resistente a las enfermedades. El cuy, igual que otras especies tiene requerimientos nutricionales específicos que deben ser satisfechos para cubrir sus necesidades fisiológicas.

Rico, E. (2009), reporta que la nutrición y alimentación, es uno de los aspectos más importantes de la crianza de cuyes, debido de que de ella depende el éxito de la producción, por lo cual se debe hacer una selección y combinación adecuada de los ingredientes alimenticios desde un punto de vista económico y nutricional para lograr la eficiencia productiva. Así mismo, se debe garantizar la producción forraje suficiente considerando que el cuy es un animal herbívoro y tiene una gran capacidad de consumo de forraje. El dotar a los animales una alimentación insuficiente en calidad y cantidad, trae como consecuencia una serie de trastornos. Para lograr que los cuyes tengan buena producción y crezcan rápidamente, se les debe suministrar un alimento adecuado de acuerdo a sus requerimientos nutritivos.

2. Particularidades de la alimentación de cuyes

Rodríguez, E. (2008), indica que el cuy, es una especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína.

Según Figueroa, F. (2008), El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador postgástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e

intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas.

Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 por ciento del peso total (Lucas, E. 2007).

3. Alimentación

Chauca, L. y Zaldivar, M. (2000), manifiestan que la alimentación de los cuyes es sobre la base de pastos porque estos animales siempre muestran su preferencia por ellos. Los pastos sirven como fuente de agua, por lo que, cuando el pasto no es fresco debe tener la precaución de suministrar agua. Un cuy adulto necesita media taza diaria de agua aproximadamente, razón por la que debe proporcionarse 200 gramos de pasto por animal. De preferencia el pasto debe proporcionarse en dos partes: una en la mañana y otra en la tarde. Cuando los pastos no son de buena calidad o no se dispone en cantidad suficiente, es recomendable agregar otros alimentos. Estos alimentos pueden ser granos partidos, sub-productos industriales (afrecho) o un concentrado comercial.

Los sistemas de alimentación se adecuan a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos, dada por la restricción del concentrado o del forraje, hace del cuy una especie de alimentación versátil. El animal puede, en efecto, ser exclusivamente herbívoro o aceptar una alimentación suplementada en la cual se hace un mayor uso de compuestos equilibrados (Lucas, E. 2007).

4. Sistemas de alimentación

Los sistemas de alimentación son de tres tipos: con forraje; forraje más

concentrados (alimentación mixta), y con concentrados más agua y vitamina C. Estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción (familiar, familiar-comercial o comercial), y su costo a lo largo del año, (Figuroa, F. 2008).

a. Con forraje

El forraje puede ser alfalfa, hojas de maíz, panca de maíz, hojas de camote, etc. Las cantidades suministradas no deben ser menores de 250 g/animal/día, se recomienda hacerlo fraccionado 2 veces al día, (Hervas, S. 2011).

El cuy alimentado exclusivamente con forrajes y/o malezas, es poco eficiente en su conversión alimentaria (CA), que alcanza valores comprendidos entre 18 y 24, (Figuroa, F. 2008).

b. Forraje más concentrado (alimentación mixta)

El cuy requiere de forraje verde, ya que igual que los primates no sintetiza vitamina C la cual tiene que obtenerse en los pastos verdes, así mismo para incrementar su crecimiento es necesario aumentar el consumo de materia seca por tanto aumentar el consumo de granos o alimentos balanceados que cubran los requerimientos nutricionales, por lo que se considera que los cuyes criados para producción de carne tienen que ser alimentados con un sistema de alimentación mixto que consiste en un alimento concentrado y un forraje verde. (Rodríguez, E. 2008).

Hervas, S. (2011), indica que las cantidades diarias que se pueden proporcionar a los cuyes en sus diferentes etapas son las siguientes:

Gestación – Lactancia: 50 a 60 g de concentrado + 200 a 250 g de forraje y 100 ml de agua.

Crecimiento-Engorde: 10 a 30 g de concentrado + 150 a 200 g de forraje y 80 ml de agua.

El cuy mejorado, explotado en sistemas de cría familiar-comerciales en los que se administra una alimentación mixta (forraje más suplemento), logra una CA de 6,5 a 8,0 (Figuroa, F. 2008).

c. Concentrados más agua y vitamina C

Es posible mejorar la CA si se proporciona una ración equilibrada (concentrado) más vitamina C y agua. Experimentalmente se han logrado valores de CA de 2,90 y 3,81 (Figuroa, F. 2008).

5. Consumo de agua

Moncayo, R. (2009), indica que para el cuy como para todos los seres vivos, el agua constituye un elemento vital, cumpliendo funciones de regulación térmica, transporte de nutrientes y desechos, producción de leche y procesos metabólicos. El requerimiento está en relación a la edad y estado fisiológico del animal, temperatura y humedad ambientales. El cuy puede suplir estos requerimientos en base al agua de bebida, del agua contenida en los forrajes y del agua metabólica. El requerimiento diario de agua se estima en un 10 al 15% en base a su peso vivo. En condiciones de gestación, lactancia o altas temperaturas, este puede ser de hasta un 25% de su peso vivo por día.

El consumo de agua en la etapa reproductiva mejora la eficiencia reproductiva, incrementa el número de crías nacidas, disminuye la mortalidad de lactantes en 3,22%, mejora los pesos al nacimiento en 18 g y al destete en 34 g, incrementa el peso de las madres en la época del parto en 125,1 g, y limita las pérdidas de peso que éstas suelen sufrir por efecto de la lactación. Estas mejores respuestas las lograron las hembras mediante una mayor ingesta de alimento equilibrado, y por el consumo de agua ad libitum. En las zonas donde las temperaturas superan los 18°C, la respuesta al suministro de agua es más evidente (Figuroa, F. 2008).

6. Necesidades nutritivas de cuyes

Según Rico, E. (2009), los nutrientes son sustancias que se encuentran en los

alimentos y que el animal utiliza para mantenerse, crecer y reproducirse. Los animales necesitan diferentes proporciones de nutrientes. Los nutrientes que los cuyes necesitan son: proteínas, carbohidratos, minerales, vitaminas y agua.

Rodríguez, E. (2008), señala que la nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Por lo que en el cuadro 2, se reporta los requerimientos nutritivos de los cuyes para cada una de las etapas fisiológicas.

Cuadro 2. REQUERIMIENTO NUTRITIVO DE CUYES.

Nutrientes	Unidad	Etapa fisiológica		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18-22	13-17
Energía Digestible	(kcal/kg)	2 800	3 000	2 800
Fibra	(%)	8-17	8-17	10
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8-1,0
Fósforo	(%)	0,8	0,8	0,4 - 0,7
Vitamina C	(mg)	200	200	200

Fuente: Rodríguez, E. (2008).

E. EFECTO DEL TAMAÑO DE CAMADA SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LOS CUYES

El Centro de Estudios y Desarrollo Agrario del Perú (CE&DAP, 2000), reporta que en un estudio realizado entre los meses de Abril y Agosto, que corresponden a las estaciones de otoño e invierno en la Costa Central del Perú, con el objeto de determinar el efecto del número de crías por camada en el crecimiento y supervivencia de las crías, así como apreciar el peso de la madre al parto en la performance de la camada, evaluaron 155 partos con 414 crías nacidas. El promedio de crías por parto registradas en la E-1 (Abril - Junio) fue de 2.51 y en la

E-2 (Julio - Agosto) fue de 2.90. La mortalidad presentada en las dos estaciones frías del año fue de 7.47%. El peso total al destete para las camadas de 1, 2, 3, 4 y 5 crías/parto y los incrementos de peso respectivos fueron:

Camadas de 1 cría/parto: peso total la camada 308.56 \pm 47.62 g y un incremento de peso de 148.18 g.

Camadas de 2 crías/parto: peso total la camada 588.21 \pm 139.79 g y un incremento de peso de 271.71 g.

Camadas de 3 crías/parto: peso total la camada 725.36 \pm 212.48 g y un incremento de peso de 349.05 g.

Camadas de 4 crías/parto: peso total la camada 891.18 \pm 131.80 g y un incremento de peso de 387.07 g.

Camadas de 5 crías/parto: peso total la camada 994.50 \pm 223.18 g y un incremento de peso de 465.50 g.

Los diferentes tamaños de camada generaron pesos e incrementos de peso estadísticamente diferentes ($P < 0.05$), registrando que a mayores tamaños de camada menores son los pesos individuales como se demuestra a continuación:

Camadas de 1 cría/parto: 159.3 g al nacimiento, 234.4 g a los 7 días y 320.0 g a los 15 días (destete)

Camadas de 2 crías/parto: 148.7 g al nacimiento, 203.5 g a los 7 días y 295.6 g a los 15 días (destete)

Camadas de 3 crías/parto: 131.0 g al nacimiento, 180.0 g a los 7 días y 262.6 g a los 15 días (destete)

Camadas de 4 crías/parto: 126.1 g al nacimiento, 167.5 g a los 7 días y 230.7 g a los 15 días (destete)

Además, señala que los pesos a la tercera semana de edad variaron entre 332.82 y 343.67 g/cría y a la cuarta semana de 402.70 a 413.95 g/cría; concluyendo que los cuyes lactantes duplican su peso del nacimiento al destete (2 semanas) y lo triplican a las cuatro semanas de edad.

Chauca, L. (2000), sostiene que los diferentes tamaños de la camada generan

pesos e incrementos de peso estadísticamente diferentes ($P < 0,05$), al nacimiento y durante toda la lactancia. A mayor tamaño de la camada menor son los pesos individuales, como se puede observar en el cuadro 3. Además, el consumo de alimento está influenciado por la densidad nutricional de las raciones, la palatabilidad y el peso de las cuyas por la procedencia del tamaño de la camada. Las que provienen de camadas numerosas tienden a consumir más para compensar la restricción de leche producida por la competencia entre hermanos.

Cuadro 3. PESOS DE CRÍAS AL NACIMIENTO Y DESTETE RELACIONADOS AL TAMAÑO DE LA CAMADA.

Tamaño de camada (crías/parto)	Peso al nacimiento (g)		Peso al destete (g)	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
1	142,5 ± 44,8	159,8 ± 35,2	260,5 ± 51,0	307,0 ± 39,5
2	154,6 ± 23,9	158,9 ± 26,4	305,0 ± 35,9	306,2 ± 53,3
3	134,6 ± 23,2	122,5 ± 24,1	271,3 ± 47,7	243,1 ± 47,6
4	124,2 ± 20,4	120,5 ± 16,4	232,6 ± 20,8	214,1 ± 31,0
5	104,7 ± 10,2	112,0 ± 10,0	224,3 ± 9,6	222,5 ± 10,5

Fuente: Chauca, L. (2000).

Muscari, J. et al. (2000), indicaron que para evaluar el efecto del tamaño de camada sobre el peso al nacimiento y a las 13 semanas y su mortalidad, analizaron 2162 crías provenientes de 752 partos con hembras de hasta 5 gestaciones observando que la camada de 3 crías presentó un mayor porcentaje, siendo el promedio de número de crías por camada de 2.70 al primer parto y 3.04 al tercer parto. En los pesos al nacimiento no encontraron diferenciación por sexo, pero si una diferencia significativa para el peso individual de los cuyes provenientes de camadas de 4 y 5 crías (117 y 108 g), versus los provenientes de camadas de 1 y 2 crías (153 y 147 g). A las 13 semanas de edad encontraron diferencia de peso altamente significativa para el efecto del sexo, alcanzando en promedio los machos 796 g y las hembras 729 g. Esta diferencia también observaron para el efecto tamaño de camada del cual proviene sobre el peso individual del cuy. En camadas de 4 y 5 crías se observa menor mortalidad a mayor número de partos, disminuyendo 37 y 16% (primer parto) a 9 y 6% (quinto

parto), respectivamente. En camadas de 2 y 3 crías menor mortalidad presentaron en el segundo y tercer parto con valor máximo de 8% producidos en crías unidas por su dificultad al parto, debido a su tamaño. La mortalidad del nacimiento a las 13 semanas de edad fue menor en animales provenientes de camadas de 2 y 3 crías y en los producidos en el segundo y tercer parto.

Burgos, W. (2005), al evaluar el efecto del tamaño de camada y número de parto en el crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*), señala las siguientes referencias:

Los valores peso al nacimiento y destete mostraron que los individuos nacidos en tamaños de camada menor o igual a 4 presentaron mayores pesos durante los primeros estadios de vida. Sin embargo, luego de los 90 días de edad, los individuos nacidos en camadas superiores a 4 mostraron pesos similares a los nacidos en camadas de 4 o menos individuos.

En este aspecto se reporta que el aumento del número de crías disminuye el peso al nacer y puede incrementar las pérdidas por mortalidad de éstas, además, existe un efecto asociado a la competencia por alimento, puesto que a menor número de camada hay una mayor disponibilidad de alimento; caso contrario ocurre cuando la camada es numerosa.

Posterior al destete, el efecto ambiental del tamaño de camada disminuye, debido a que los animales son separados de la madre, y la ganancia de peso va a depender de la habilidad para alimentarse y es aquí donde los animales de camada numerosa expresan la habilidad para conseguir alimento, es así que los pesos a 90 y 120 días de edad, donde los animales son sacrificados y comercializados, se observó que los mayores pesos a los 90 días fueron alcanzados por los individuos provenientes de tamaños de camada 5 y 4; y para los 120 días los individuos con mayor peso provenían de tamaños de camada 5.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en en la Unidad Productiva de Especies Menores, de la Facultad de Ciencias Pecuarias sección Cuyecultura, ubicada a 2740 m.s.n.m a 78°26' Longitud Oeste y 1°25' Latitud Sur, Las condiciones meteorológicas reinantes en la zona de fluencia se reportan en el cuadro 4.

Cuadro 4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

Parámetros	Promedio
Temperatura, °C	13.4
Humedad Relativa, %	64.00
Precipitación, mm/año	490.8

Fuente: Estación Meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales, (2012).

La duración de la investigación fue de 120 días, distribuidos desde la adecuación del galpón, selección de animales, trabajo experimental y tabulación de resultados.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 48 animales (24 machos y 24 hembras), obtenidos de camadas con diferentes número de crías/parto (2, 3 y 4 crías/parto), que se distribuyeron en 24 unidades experimentales, conformándose cada unidad experimental por dos animales del mismo sexo. Los mismos que fueron evaluados desde su nacimiento hasta los 105 días de edad.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones utilizados fueron los siguientes:

1. Materiales

Forraje.

Alimento balanceado.

Aretes metálicos.

Comederos de barro.

Material de cama (viruta).

Carretilla.

Pala.

Cal.

Guantes.

Baldes.

Rótulos.

Balanza digital.

Bomba de mochila.

Cámara fotográfica.

Materiales de oficina.

2. Equipos

Equipo para limpieza y desinfección.

Equipo Veterinario.

Equipo de sacrificio.

Computadora.

3. Instalaciones

Se utilizaron las instalaciones existentes en el galpón de la Unidad Productiva de Especies Menores, de la Facultad de Ciencias Pecuarias sección Cuyecultura.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente trabajo estudió el efecto del tamaño de la camada de los cuyes (2, 3 y

4 crías/parto), en el comportamiento productivo de las crías y de las camadas durante las etapas de lactación, destete, crecimiento y engorde, distribuyéndose las unidades experimentales bajo un diseño completamente al azar, en arreglo combinatorio (Factor A, tamaño de camada y Factor B, el sexo de los animales), en el caso de las crías; y, en el caso de las camadas se empleó un diseño completamente al azar en un arreglo monofactorial (tamaño de camada), con 4 repeticiones por tratamiento y una unidad experimental de 2 animales, que se ajustaron a los siguientes modelos lineales aditivos:

Para el caso de la evaluación de las crías por efecto del tamaño de camada al nacimiento (Factor A) y el sexo de los animales (Factor B), fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Valor del parámetro en determinación.

μ = Media general.

A_i = Efecto del tamaño de camada al nacimiento (2, 3 y 4 crías/parto).

B_j = Efecto del sexo de los animales.

AB_{ij} = Efecto de la interacción (tamaño de camada al nacimiento con sexo de los animales).

E_{ijk} = Efecto del error experimental.

Y, en el caso de la evaluación de la camada de acuerdo al tamaño al nacimiento, fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación.

μ = Media general.

T_i = Efecto del tamaño de camada al nacimiento (2, 3 y 4 crías/parto).

E_{ij} = Efecto del error experimental.

1. Esquemas experimentales

Los esquemas experimentales utilizados en el presente trabajo se reportan en los cuadros 5 y 6.

Cuadro 5. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CRIAS.

Factor A (Tamaño camada)	Factor B (Sexo)	Código	Repet.	TUE*	Anim./tratamiento
2 crías/parto	Machos	2CPM	4	2	8
2 crías/parto	Hembras	2CPH	4	2	8
3 crías/parto	Machos	3CPM	4	2	8
3 crías/parto	Hembras	3CPH	4	2	8
4 crías/parto	Machos	4CPM	4	2	8
4 crías/parto	Hembras	4CPH	4	2	8
TOTAL ANIMALES					48

Fuente: Grefa, D. (2012).

TUE*: Tamaño de la unidad experimental, dos animales.

Cuadro 6. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CAMADAS.

Tamaño camada	Código	Repet.	TUE*	Anim./tratamiento
2 crías/parto	2CP	4	1 camada	8
3 crías/parto	3CP	4	1 camada	12
4 crías/parto	4CP	4	1 camada	16
TOTAL ANIMALES				36

Fuente: Grefa, D. (2012).

TUE*: Tamaño de la unidad experimental, una camada de 2, 3 y 4 crías/parto.

2. Composición de las raciones experimentales

Las raciones alimenticias que se emplearon estuvieron conformados por un sistema de alimentación mixto, proporcionándoles forraje verde más la suplementación con balanceado comercial en las cantidades de acuerdo a sus

requerimientos fisiológicos acorde a sus edades.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales consideradas en el presente trabajo para la evaluación de las crías y de las camadas fueron las siguientes:

- Peso al nacimiento, kg.
- Peso al destete (15 días de edad), kg.
- Peso final (105 días de edad), kg.
- Ganancia peso al destete (hasta los 15 días de edad), kg.
- Ganancia de peso total (a los 105 días de edad), kg.
- Consumo de balanceado, kg ms.
- Consumo de forraje, kg ms.
- Consumo total alimento, kg ms.
- Conversión alimenticia.
- Costo/kg ganancia de peso, dólares.
- Peso a la canal, kg.
- Rendimiento a la canal, %.
- Beneficio/costo.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales obtenidos fueron sometidos a las siguientes pruebas estadísticas:

Análisis de varianza para las diferencias (ADEVA).

Separación de medias según la prueba de Tukey al nivel de significancia de $P < 0.05$.

Determinación de las líneas de tendencia a través de la regresión polinomial, en las variables que registraron diferencias estadísticas por efecto de los tamaños de camada evaluados.

Los esquemas de los análisis de varianza empleados se reportan en los cuadros 7 y 8.

Cuadro 7. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA), EN LA EVALUACIÓN DE LAS CRIAS.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	23
Factor B (Sexo)	1
AxB	2
Error	18

Fuente: Grefa, D. (2012).

Cuadro 8. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA), EN LA EVALUACION DE LAS CAMADAS.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	11
Tamaño de camada	2
Error	9

Fuente: Grefa, D. (2012).

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. De campo

Primeramente se adecuó las instalaciones del galpón, para recibir a los animales destinados a la presente investigación, para luego realizar la limpieza y desinfección y preparar las pozas con su respectiva cama con la adición de viruta.

Se seleccionaron 48 animales (24 machos y 24 hembras), provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento (2, 3 y 4 crías/parto), los mismos que se mantuvieron en las pozas con su madre durante la lactación, para posteriormente ser destetados a los 15 días de edad y colocarlos en pozas de 0.50 x 0.50 x 0.40 m con una densidad de dos animales, permaneciendo en este

sitio hasta completar los 105 días de edad.

El alimento se suministró de acuerdo a la edad de los animales, iniciando con 10 g de balanceado en las primeras horas de la mañana y luego 100 g de alfalfa por animal, para ir incrementando paulatinamente estas cantidades conforme avanzaba la edad de los mismos. Su consumo se midió cada 24 horas en base al sobrante diario.

Al finalizar el estudio se sacrificaron el 50 % de los animales para tomar el peso de la canal y establecer el rendimiento porcentual de la canal.

2. Programa sanitario

Al inicio de la investigación se efectuó la limpieza y desinfección del galpón especialmente de las pozas, utilizándose para esta actividad de manejo sanitario Vannodine en una relación del 5 %, conjuntamente con una lechada de cal, a fin de evitar en lo posterior la propagación de microorganismos, especialmente de tipo parasitario.

Durante el desarrollo del trabajo experimental, la limpieza de las pozas se realizó cada mes y de igual manera se efectuaron desparasitaciones externas de los animales, mediante baños de inmersión con Asuntol en una relación de 1 g/litro de agua, el cambio de las camas se realizó conjuntamente con la limpieza de las pozas, para lo cual se utilizó como cama viruta.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La toma de los pesos, se realizaron desde el nacimiento, luego al destete (15 días de edad) y al final del estudio (105 días de edad), tomándose en cuenta que los animales para ser pesados se lo realizó antes de proporcionarles el alimento.

La ganancia de peso se calculó por diferencia entre el peso final y el peso inicial, de cada fase de evaluación.

El consumo de alimento tanto de balanceado como de forraje se estableció por medio de la diferencia entre el alimento proporcionado y el alimento sobrante, medidos en las primeras horas de la mañana antes del suministro del alimento diario.

La conversión alimenticia se calculó a través de la relación entre el consumo total de alimento en materia seca dividida para la ganancia de peso.

El costo por kg de ganancia de peso se estableció por medio de los costos del alimento consumido (forraje más balanceado) multiplicando la conversión alimenticia.

El peso a la canal, se determinó luego del sacrificio, considerando una canal limpia en la que se incluye la cabeza, pero no la sangre, pelos y vísceras.

Para el cálculo del rendimiento a la canal se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento canal, \%} = \frac{\text{Peso de la canal}}{\text{Peso del animal vivo}} \times 100$$

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

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO POR CRÍA

Los resultados obtenidos de la evaluación por cría de los cuyes por efecto de los diferentes tamaños de camada al nacimiento, presentaron en varios parámetros diferencias significativas, en cambio, no se registró influencia estadística por efecto del factor sexo así como por su interacción (tamaños de camada y sexo), que estadísticamente presentan respuestas similares, por lo que las respuestas alcanzadas, las mismas que se analizan a continuación.

1. Pesos

a. Al nacimiento

El peso promedio individual al nacimiento de los cuyes fue de 0,0985 kg, ya que cuando los tamaños de camada fueron de 2, 3 y 4 crías/parto, se registraron pesos de 0.099, 0.105 y 0.091 kg, respectivamente, de acuerdo al sexo fueron de 0.101 kg los machos y 0.096 kg las hembras.

b. Al destete

Los pesos al destete (a los 15 días de edad), fueron de 0.174, 0.167 y 0.155 kg/animal en los cuyes provenientes de camadas al nacimiento de 2, 3 y 4 crías, los valores que estadísticamente son similares ($P>0.05$), aunque numéricamente se observa que a mayor tamaño de la camada menor es el peso individual de los animales, lo que es ratificado por el Centro de Estudios y Desarrollo Agrario del Perú (CE&DAP, 2000), que señalaron que los diferentes tamaños de la camada generan pesos e incrementos de peso menores cuando mayor es el tamaño de la camada; aunque los valores obtenidos en el presente trabajo son menores a que reporta este centro de estudios, quienes indican que en camadas de 2 crías/parto los pesos al nacimiento por cría fueron de 0.149 kg y de 0.296 kg al destete, con camadas de 3 crías/parto fueron por cría de 0.131 kg al nacimiento y 0.263 kg a los 15 días; y con camadas de 4 crías/parto pesos de 0.126 y 0.230 kg/animal al

nacimiento y al destete respectivamente, a pesar de las diferencias en los pesos, con el estudio citado, también se confirma lo indicado por Chauca, L. (2000), quien sostiene que las crías casi duplican su peso durante la lactancia, por cuanto sus incrementos son equivalentes al 95 % de su peso al nacimiento.

Por efecto del sexo, los pesos determinados fueron de 0.165 kg en machos y de 0.167 kg en las hembras, valores que estadísticamente son iguales ($P>0.05$), por lo que se establece que durante la lactancia, tanto los machos como las hembras tienen las mismas condiciones de aprovechar el alimento y presentar un desarrollo corporal similar.

c. Peso final

Los pesos finales por cría alcanzados a los 105 de edad, presentaron diferencias significativas ($P<0.05$), por efecto del tamaño de la camada al nacimiento, observándose los mayores pesos en los cuyes provenientes de las camadas de 3 crías/parto con 0.715 kg/animal, seguidas en orden de importancia por los cuyes de 2 crías/parto con 0.695 kg/animal, en cambio menores pesos presentaron los cuyes de 4 crías/parto, que alcanzaron al final del estudio 0.610 kg; por lo que a través del análisis de la regresión se estableció una tendencia cuadrática significativa, que determina que el peso de los animales se incrementa cuando el tamaño de la camada es superior a 2 crías/parto, pero descienden cuando los tamaños de la camada superan las 3 crías/parto.

De acuerdo al sexo, los pesos determinados fueron de 0.643 y 0.703 kg en hembras y machos, respectivamente, valores que estadísticamente son similares ($P<0.05$), aunque numéricamente se establece que los cuyes machos presentaron un peso superior que las hembras, debido posiblemente a lo señalado por Cajamarca, D. (2006), quien indica que los animales machos presentan un poder mucho mejor de convertibilidad del alimento consumido en gramos de carne, por lo cual hace que su proceso de desarrollo sea más rápido y alcancen mejores pesos durante la etapa de crecimiento – engorde, como se ilustra en el gráfico 1 y 2.

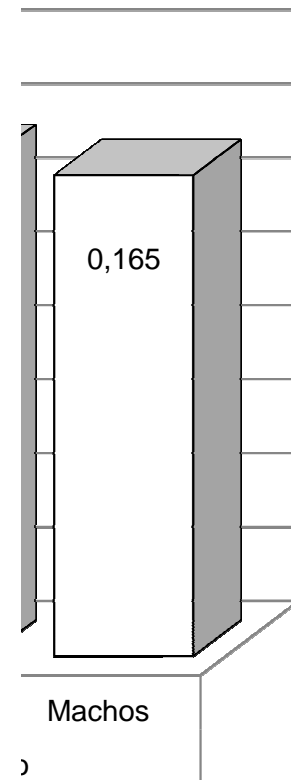


Gráfico 1. Peso al destete (15 días de edad), de cuyes de ambos sexos por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.

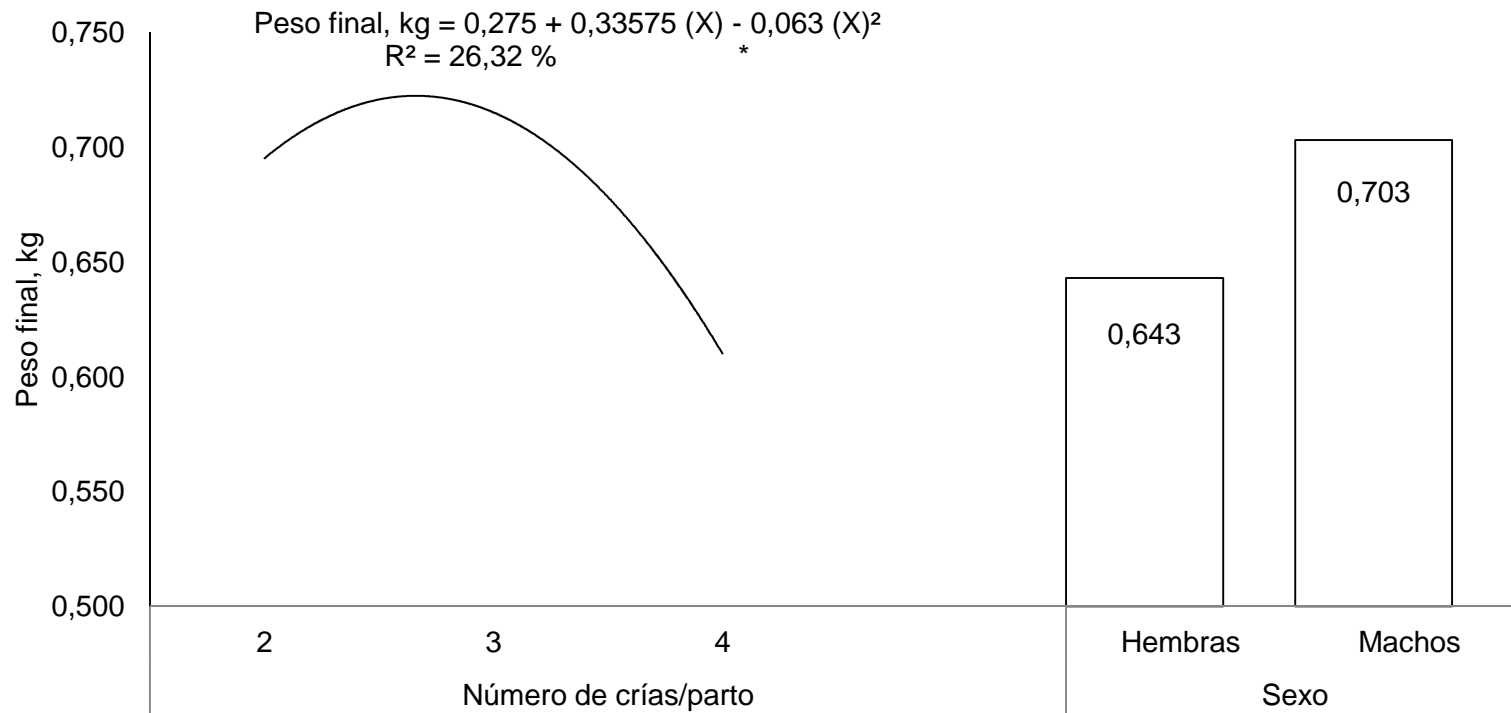


Gráfico 2. Comportamiento de los pesos finales (105 días de edad), de cuyes de ambos sexos por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.

Estableciéndose por consiguiente que mejores pesos finales alcanzaron los animales cuando el tamaño de camada es de 3 crías/parto, como se observa en el gráfico 3, respuestas que pueden estar supeditadas a lo que señala Burgos, W. (2005), quien indica que posterior al destete, el efecto ambiental del tamaño de camada disminuye, debido a que los animales son separados de la madre, y la ganancia de peso va a depender de la habilidad para alimentarse y es aquí donde los animales de camada numerosa expresan la habilidad para conseguir alimento.

Los valores determinados (0.695 a 0.715 kg), al compararlos con otros estudios que recibieron diferentes dietas alimenticias experimentales, ya que no se registran datos bibliográficos del comportamiento hasta el engorde por efecto del tamaño de camada al nacimiento, se puede establecer que los resultados alcanzados se aproximan a los obtenidos por Herrera, H. (2007), quien registró pesos entre 0.767 y 0.801 kg, cuando suministró forraje más balanceado con 15 y 5 % de saccharina, pero son inferiores a los conseguidos por Mullo. L. (2009); quien al utilizar un promotor de crecimiento natural alcanzó pesos finales entre 0.85 y 0.90 kg, existiendo además estudios que superan los valores citados, pero se concuerda en que las respuestas de los animales se deben al tipo de dietas empleadas, a la individualidad de los animales, al manejo proporcionado, así como a las características genéticas de los animales, ya que Figueroa, F. (2008), reporta que en el Ecuador los pesos de los cuyes a los 3 meses de edad dependen de la línea genética, por cuanto los animales criollos presentan pesos de 0.638 kg, el peruano puro de 0.854 kg y los mestizos 0.848 kg.

2. Ganancia de peso

a. Al destete

Las ganancias de peso por cría hasta el destete no fueron diferentes estadísticamente ($P > 0.05$), aunque numéricamente se observa que los animales de 2 crías/camada presentaron un peso superior que los animales de 4 y 3 crías/camada, ya que las respuestas determinadas fueron de 0.075, 0.062 y 0.065 kg, respectivamente ilustrado en el gráfico 4, de igual manera tomando en consideración el sexo de los animales, los incrementos de peso tampoco fueron

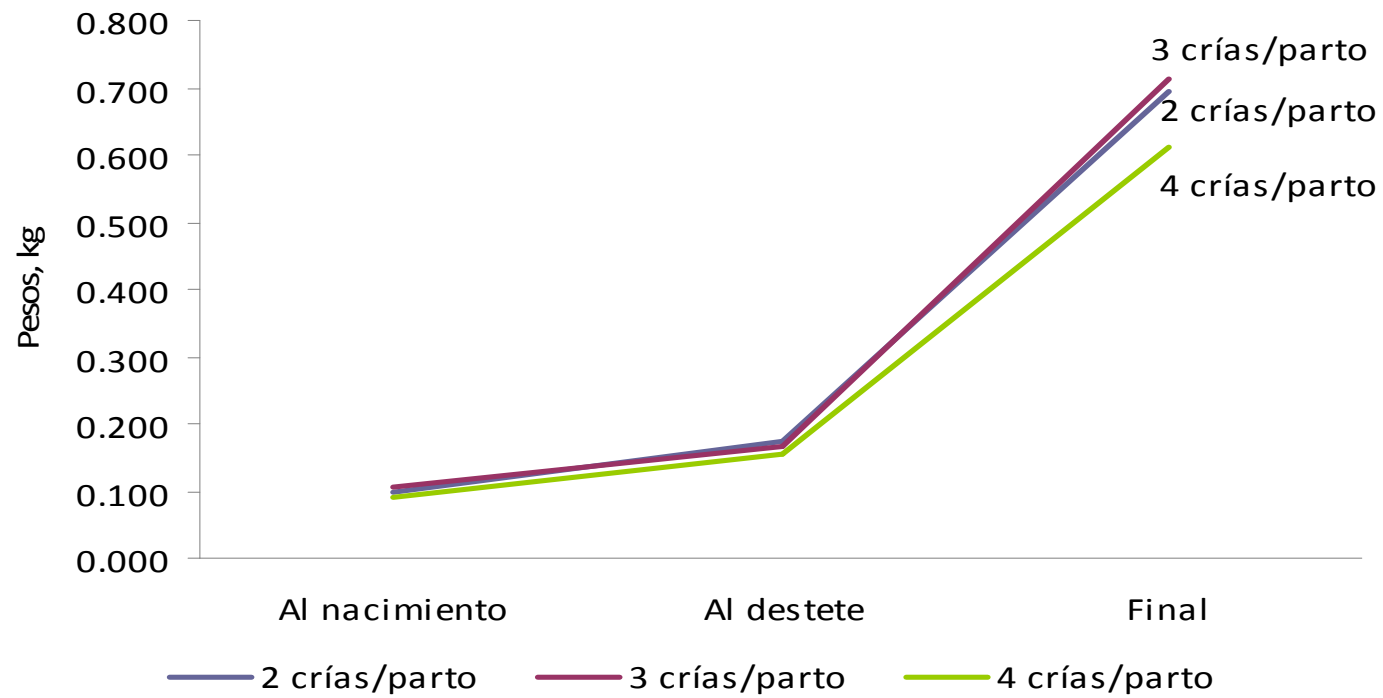


Gráfico 3. Comportamiento de los pesos (kg), desde el nacimiento hasta los 105 días de edad, de cuyes de ambos sexos por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.

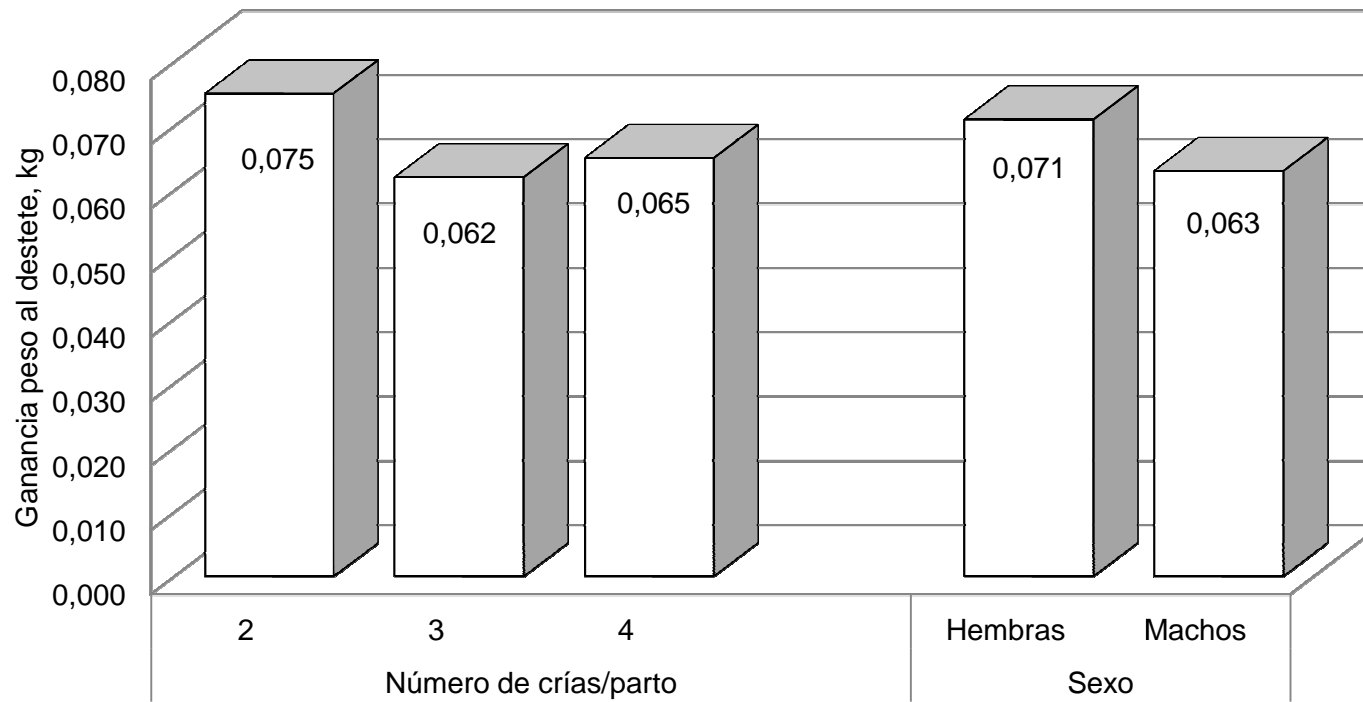


Gráfico 4. Ganancia de peso (kg) hasta el destete (15 días de edad), de cuyes de ambos sexos por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.

diferentes estadísticamente ($P>0.05$), aunque numéricamente las hembras registran un incremento de peso mayor que los machos por cuanto se encontraron respuestas de 0.071 y 0.063 kg/animal, en su orden; de ahí que las respuestas obtenidas confirmen lo señalado por CARE. (2010), en que las cuyes por tener solo dos pezones, un buen número de crías es de 2 a 4 gazapos por parto, lo que posibilita crías de buen tamaño hasta el final de la lactancia.

b. Total

Las ganancias de peso presentaron diferencias significativas ($P<0.05$), por efecto del tamaño de camada al nacimiento, registrando los mayores incrementos de peso (0.610 kg), los animales provenientes de camadas de 3 crías, seguidos de los animales de 2 crías/camada con 0.595 kg/animal, a diferencia de los de 4 crías/camada que presentaron la menor ganancia de peso, con 0.519 kg/animal, por lo que mediante el análisis de la regresión se estableció una tendencia cuadrática significativa, que determina que el incremento de peso de los cuyes de 2 crías/camada se mejora cuando el tamaño de camada es de 3 crías/parto, pero cuando se supera este número, las ganancias de peso tienden a reducirse, como se observa en el gráfico 5.

De acuerdo al sexo de los animales, las ganancias de peso de los animales no fueron diferentes estadísticamente ($P>0.05$), aunque numéricamente los machos presentan un mejor incremento de peso que las hembras, ya que los resultados obtenidos fueron de 0.548 y 0.602 kg, en los cuyes hembras y machos, respectivamente, lo que demuestra que los animales machos presentan un mayor desarrollo corporal que las hembras.

Por la falta de reportes bibliográficos de la respuesta de la influencia del tamaño de la camada al nacimiento sobre los parámetros productivos de los cuyes hasta el engorde, se tiene que comparar los incrementos de peso alcanzados con otras investigaciones que estudiaron el efecto de diferentes dietas alimenticias, determinándose que los incrementos de peso registrados en el presente trabajo guardan relación con varios estudios como el de Cajamarca. D. (2006), quien determinó incrementos de pesos entre 0.59 y 0.63 kg, en cuyes que recibieron

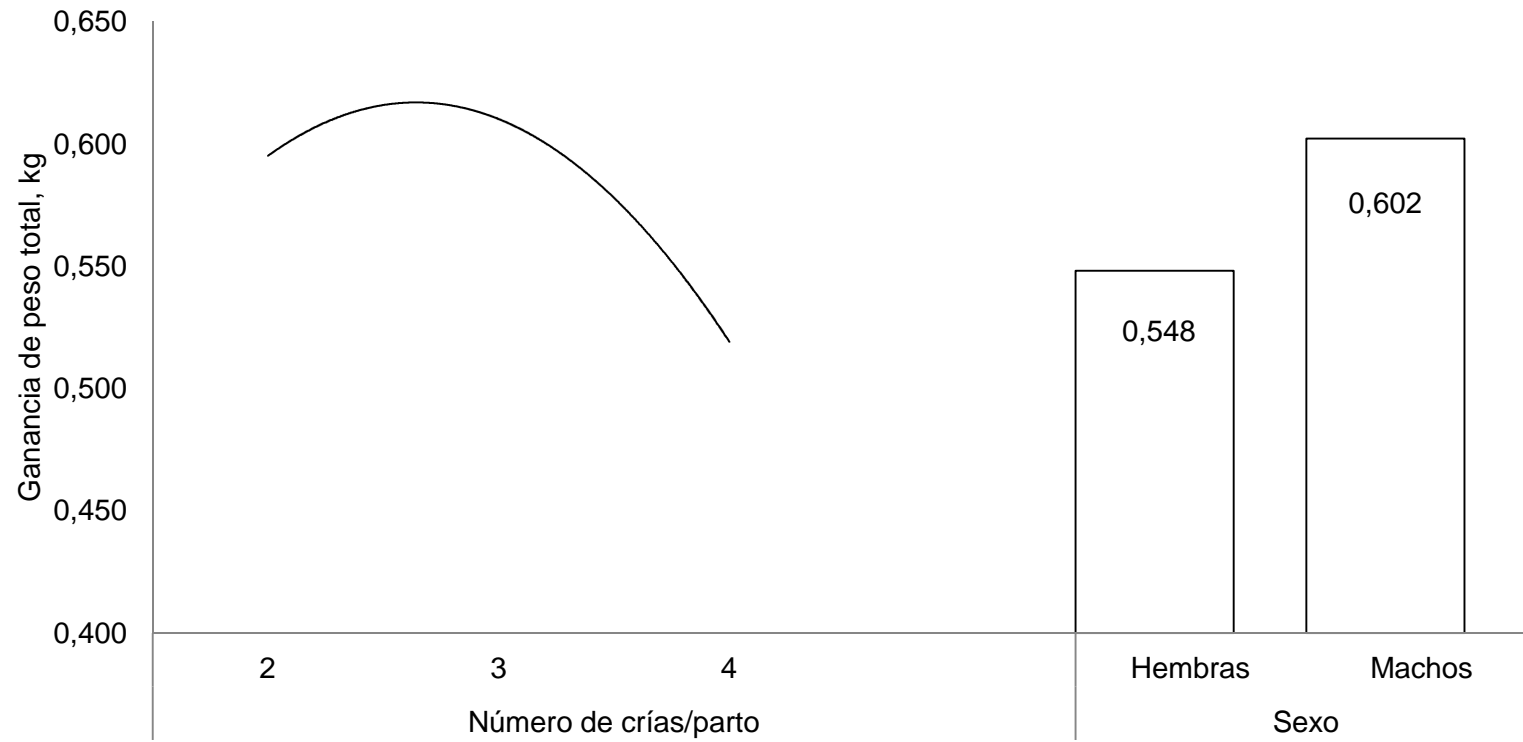


Gráfico 5. Comportamiento de las ganancias de peso totales (kg), hasta los 105 días de edad, de cuyes de ambos sexos por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.

balanceado, por efecto del sexo, registró mayor ganancia de peso en los machos (0.69 kg) que en las hembras (0.54 kg); de igual manera Herrera, H. (2007), estableció incrementos de peso total de 0.52 a 0.56 kg cuando empleó más aditivos en el balanceado; y, Mullo, L. (2009), cuando empleó balanceado que contenía el promotor de crecimiento, logró incrementos de peso entre 0.56 y 0.59 kg: por lo que de acuerdo al presente trabajo, las mejores respuestas productivas se obtienen en animales provenientes de camadas de 3 crías/parto.

3. Consumo de alimento

a. Balanceado

Las medias del consumo de balanceado por cría (kg de materia seca), fueron diferentes estadísticamente ($P < 0.05$), por cuanto se estableció el mayor consumo en los animales provenientes de 3 crías/camada con 2.165 kg de balanceado, reduciéndose a 2.112 kg en los cuyes de 2 crías/camada y a 1.896 kg cuando su tamaño de camada fue de 4 crías, por lo que mediante el análisis de la regresión se estableció una tendencia cuadrática significativa, que determina que el consumo de balanceado se incrementa cuando el tamaño de la camada es de 3 crías/parto, pero tiende a reducirse cuando es mayor el número de crías al parto, comportamiento que están supeditadas al peso corporal de los animales, ya que mientras mayor es el peso o el incremento de peso, los animales requerirán de una mayor cantidad de alimento para llenar sus requerimientos nutritivos, como es el caso de las respuestas obtenidas en los animales provenientes de 3 crías/parto, que presentan los mayores consumos, pero de igual manera son los que mayor peso incrementaron.

En cambio, el sexo de los animales no influyó estadísticamente ($P > 0.05$), en el consumo de alimento, a pesar de que los machos consumieron una mayor cantidad de balanceado que las hembras ya que sus consumos fueron de 2.133 y 1.982 kg, respectivamente, diferencias que de igual manera responden a las los pesos corporales alcanzados

b. Forraje

Las cantidades de forraje consumidas (kg de materia seca) durante la etapa de crecimiento-engorde, no fueron diferentes estadísticamente, por cuanto el forraje de alfalfa, se proporcionó en cantidades fijas, llegando a consumir todo el forraje suministrado, por lo que presentaron consumos de 1.05 kg de forraje en materia seca todos los animales tanto machos como hembras.

c. Total

Los consumos totales de alimento por cría (en materia seca), presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$), por efecto del tamaño de camada que provenían, registrando el mayor consumo (3.215 kg) los cuyes procedentes de 3 crías/camada, seguidos por los cuyes de 2 crías/camada con un consumo de 3.163 kg y los que menor cantidad de alimento consumieron (2.956 kg), fueron los cuyes con tamaños de camada de 4 crías, por lo que el análisis de la regresión se determinó una tendencia cuadrática significativa ilustrado en el gráfico 6, que establece que el consumo de alimento total se incrementa cuando el tamaño de la camada es de 3 crías, reduciéndose cuando es mayor el número de crías por camada, aunque como se mencionó anteriormente, el consumo de alimento está supeditado al peso corporal de los animales, por cuanto mientras mayor es el peso de los animales estos requieren de mayor cantidad de alimento para llenar sus requerimientos nutritivos.

De acuerdo al factor sexo, estadísticamente los cuyes machos consumieron igual cantidad de alimento que las hembras ($P > 0.05$), aunque numéricamente los consumos totales fueron de 3.032 y 3.183 kg para las hembras y machos respectivamente, respuestas que denotan que los animales consumen la cantidad de alimento que requieren para cubrir sus requerimientos nutricionales, en función del desarrollo corporal que presenten.

Los consumos determinados guardan relación con los trabajos de Cajamarca, D. (2006), quien alimentó a los cuyes únicamente con balanceado que contenía diferentes niveles de harina de lombriz y registró consumos totales de 3.18 a 3.21

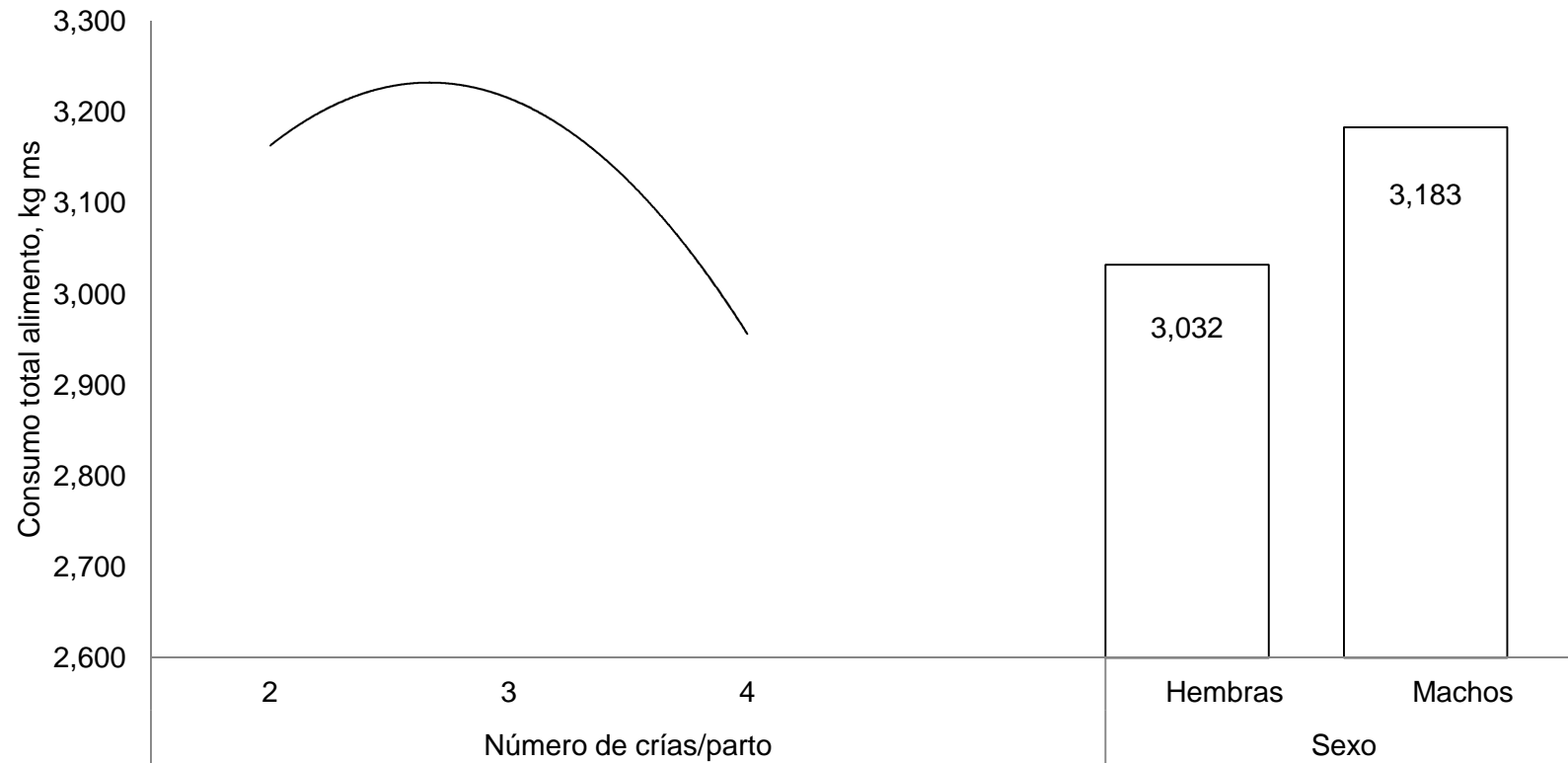


Gráfico 6. Comportamiento del consumo total de alimento (kg de ms), hasta los 105 días de edad, de cuyes de ambos sexos por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.

kg de materia seca; así como también con el reporte de Mullo, L. (2009), quien encontró consumos que variaron entre 3.21 y 3.26 kg de materia seca cuando incorporó un promotor de crecimiento natural al balanceado comercial, por lo que esta relación se establece debido que en estos trabajos, los pesos al finalizar la etapa de engorde son similares a los registrados en el presente trabajo, notándose por tanto, que los cuyes aprovecharon de buena manera el alimento suministrado, ya que presentaron un desarrollo normal y pesos adecuados de acuerdo al periodo de engorde considerado.

4. Conversión alimenticia

Las respuestas de conversión alimenticia de los cuyes no fueron diferentes estadísticamente ($P > 0.05$), por efecto del tamaño de camada de la cual provenían, por cuanto se determinó que los animales requirieron entre 5.321 y 5.705 kg de alimento por cada kg de ganancia de peso, correspondiendo estos valores a los animales procedentes de 3 y 4 crías/camada, respectivamente como se muestra en el gráfico 7; de igual manera, de acuerdo al sexo las conversiones alimenticias fueron de 5.568 y 5.348 en los animales hembras y machos, respectivamente, lo que demuestra que a pesar de existir diferencias estadísticas en los pesos y los consumos de alimento, con respuestas mejores en los animales provenientes de 3 crías/parto, la conversión alimenticia es similar a los cuyes que presentaron los menores pesos y consumos de alimento, lo que demuestra que en todos los casos el alimento proporcionado cubrió los requerimientos nutritivos durante el desarrollo, crecimiento y engorde de los animales.

Los valores enunciados de igual manera guardan relación con los determinados por Cajamarca, D. (2006), que alcanzó conversiones de 5.53 a 5.57 cuando empleo forraje y balanceado como alimento para los cuyes, así como también con el reporte de Mullo, L. (2009), quien registro conversiones alimenticias entre 5.62 y 5.79 cuando incorporó únicamente balanceado comercial; por lo que se puede señalar de los resultados obtenidos de los cuyes estudiados se enmarcan dentro de los parámetros normales de esta especie.

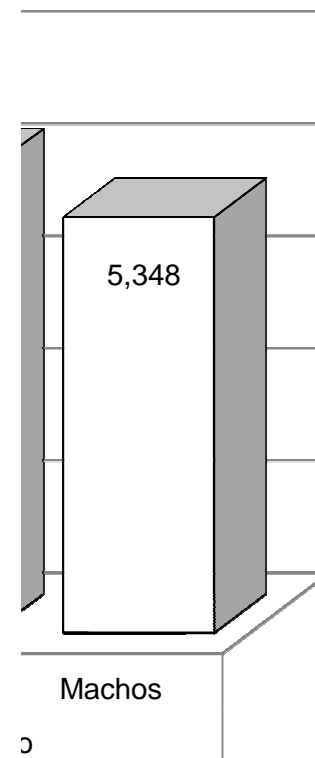


Gráfico 7. Conversión alimenticia hasta los 105 días de edad, de cuyes de ambos sexos por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.

5. Costo/Kg de ganancia de peso

Los costos de producción por Kg de ganancia de peso, no fueron diferentes estadísticamente ($P>0.05$), por efecto del tamaño de camada al nacimiento, aunque numéricamente se registra un menor costo de producción cuando se utilizan animales provenientes de 3 crías/camada, ya que se encontró un costo de 2.164 dólares/kg de ganancia de peso, en cambio que con animales de 4 crías/camada este costo fue de 2.301 dólares, lo cual se observa en el gráfico 8, por lo que al comparar estos valores que son los dos casos extremos, se puede establecer un ahorro de 14 centavos de dólar por kg de ganancia de peso cuando se engorden animales provenientes de 3 crías/parto.

De acuerdo al sexo de los animales, los costos de producción fueron similares estadísticamente ($P>0.05$), por cuanto en los machos cada kg de ganancia de peso cuesta producir 2.173 dólares, y en las hembras 2.253 dólares, lo que numéricamente denota que existe un ahorro de 8 centavos de dólar/kg de ganancia de peso.

6. Peso a la canal

Los mayores pesos a la canal por cría presentaron los animales provenientes de camadas de 3 crías, con un peso de 0.515 kg, que difiere estadísticamente ($P>0.05$), con los pesos de las canales de cuyes de 4 crías/camadas, que fueron de 0.437 kg, en tanto que los animales de 2 crías/camadas comparte ambos rangos de significancia por presentar pesos a la canal de 0.493 kg; mediante el análisis de la regresión se estableció una tendencia cuadrática significativa, como se ve en el gráfico 9, que establece que el peso a la canal es mayor cuando proviene de animales de 3 crías/camada, pero se reduce cuando el número de crías/camada es superior.

Con relación al sexo de los animales, numéricamente los pesos de las canales de los animales machos, fue mayor que las canales de las hembras, por cuanto los pesos registrados fueron de 0.503 y 0.459 kg, respectivamente, sin que existan diferencias significativas entre estas ($P>0.05$), por lo que estadísticamente estas

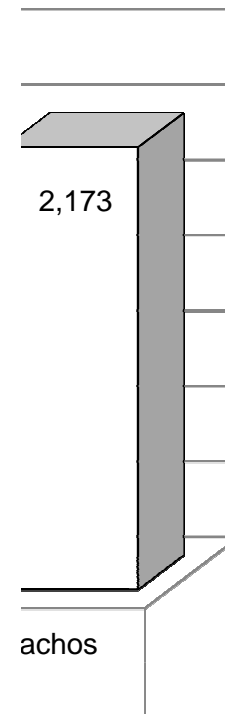


Gráfico 8. Costo/kg de ganancia de peso (dólares), hasta los 105 días de edad, de cuyes de ambos sexos por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.

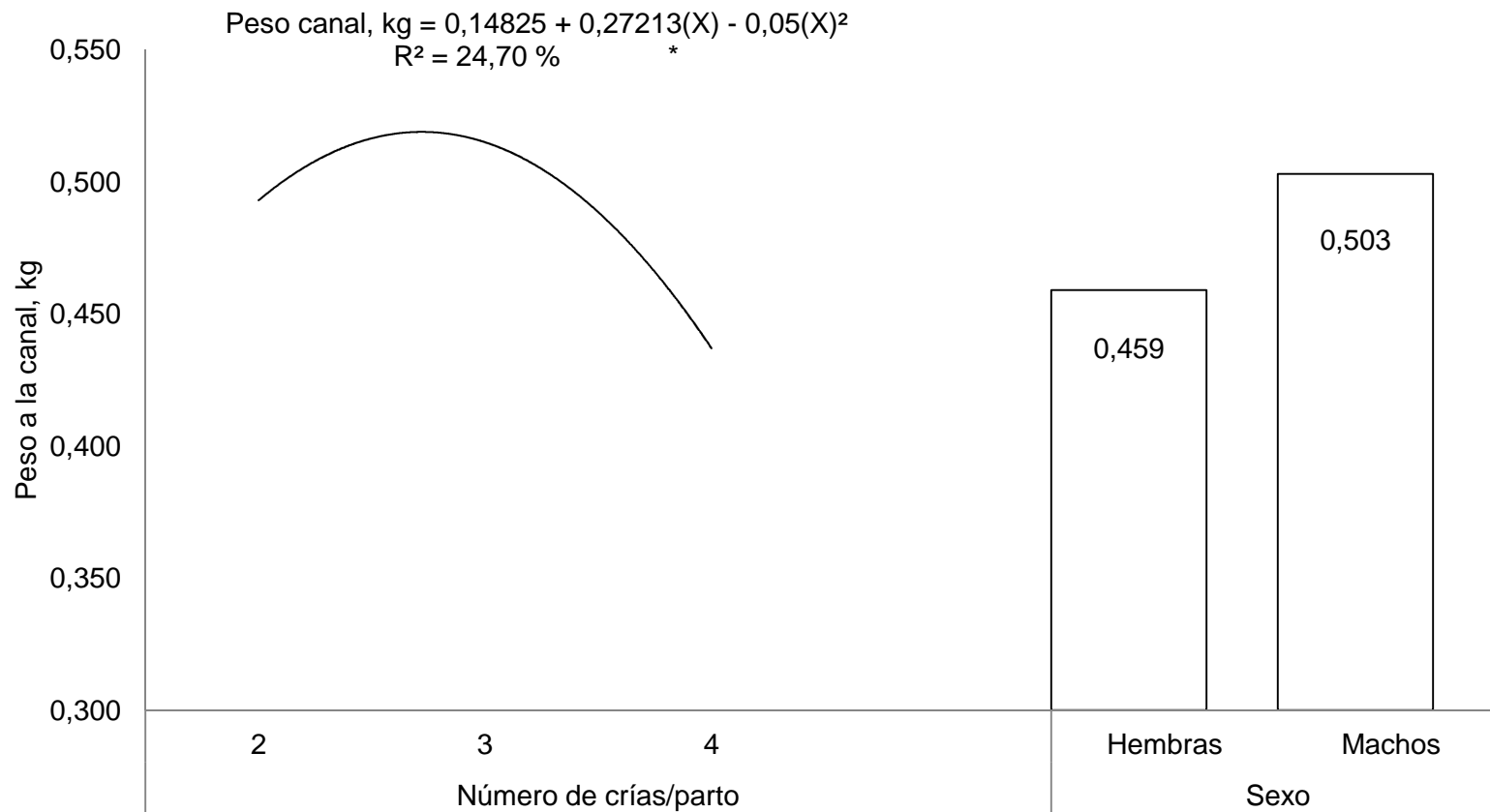


Gráfico 9. Comportamiento del peso a la canal (kg), de cuyes de ambos sexos a los 105 días de edad, por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.

respuestas confirman que el sexo de los animales, no influyen en las respuestas productivas, a pesar de que numéricamente se observe un mejor comportamiento en machos que en las hembras.

Los resultados obtenidos a pesar de que en los otros parámetros analizados anteriormente guardan relación con otros estudios como en los pesos finales, ganancias de peso, consumo de alimento, entre otros, por lo que las diferencias que se citan a continuación pueden deberse a lo que señala Ricaurte, H. (2005), quien indica que en varios estudio con similar manejo, las diferentes generaciones pueden presentar respuestas diferentes, de ahí que las respuestas alcanzadas presenten ser inferiores a las determinadas por Herrera, H. (2007), quien estableció pesos a la canal entre 0.62 y 0.65 kg cuando utilizó en la alimentación de los cuyes balanceado; de igual manera Mullo, L. (2009), determinó pesos a la canal entre 0.62 y 0.64 kg cuando utilizo balanceado, y Cajamarca, D. (2006), obtuvo respuestas de 0.77 a 0.80 kg, considerándose que las diferencias entre las respuestas obtenidas pueden deberse a la calidad de las materias primas utilizadas en los balanceados sí como a la individualidad y genética de los animales empleados.

7. Rendimiento a la canal

En las respuestas del rendimiento a la canal por cría, las medias determinadas no presentaron diferencias estadísticas ($P>0.01$), por cuanto se encontró rendimientos entre 70.976 y 71.911 %, que corresponden a las canales provenientes de animales de 2 y 3 crías/camada, que son los casos extremos , ilustrado en el gráfico 10, de igual manera, de acuerdo al sexo, los rendimientos encontrados estadísticamente fueron similares ya que en los machos su rendimiento fue de 71.582 % y en las hembras 71.428 %, respuestas que guardan relación con las determinadas por Cajamarca, D. (2006), Herrera, H. (2007) y Mullo, L. (2009), quienes indicaron que los cuyes presentan rendimientos a la canal entre 69.71 y 73.44 %.

Estas respuestas permiten afirmar que los cuyes presentaron un comportamiento

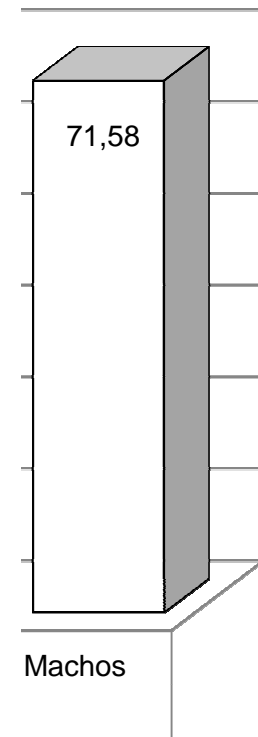


Gráfico 10. Rendimiento a la canal (%), de cuyes de ambos sexos a los 105 días de edad, por efecto del tamaño de la camada al nacimiento.

normal, bajo las condiciones de manejo de la alimentación y sanitario propuesto, además de que permitió conocer el comportamiento de las crías por efecto del tamaño de la camada al nacimiento, ya que en este aspecto, la literatura existente es escasa.

8. Mortalidad

En cuanto a la mortalidad durante la presente investigación no se produjeron bajas debido posiblemente a que durante el estudio se tomaron las precauciones higiénicas y sanitarias correspondientes, a pesar de Chauca, L. (2000), afirma que durante la lactancia se presentan los más altos porcentajes de mortalidad, que pueden ir, en crianzas familiares, del 38 a 56 %, disminuyendo la mortalidad en crianzas tecnificadas al 23 %. Esta etapa requiere de mucho cuidado, el cuy como cualquier especie es exigente en protección, alimento y calor.

B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO POR CAMADA

En el cuadro 9, se reporta los resultados de los parámetros productivos de las camadas obtenidas por efecto del número de crías/parto desde el nacimiento a los 105 días de edad; debiendo tenerse en cuenta que al existir muy poca información sobre el efecto del tamaño de la camada al nacimiento, la exposición de los resultados en su mayoría son únicamente descriptivas, por cuanto se asume, lo enunciado por Chauca, L. (2000), y por el Centro de Estudios y Desarrollo Agrario del Perú (CE&DAP, 2000), en que los diferentes tamaños de camada generan pesos e incrementos de peso estadísticamente diferentes ($P < 0.01$), registrándose que a mayores tamaños de camada (mayor cantidad de animales/camada), las respuestas productivas serán superiores debido a la cantidad de animales obtenidos por camada.

1. Pesos

a. Al nacimiento

El peso inicial promedio de las camadas al nacimiento presentaron diferencias

Cuadro 9. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS CAMADAS DE CUYES POR EFECTO DEL NÚMERO DE CRÍAS AL NACIMIENTO (HASTA LOS 105 DÍAS DE EDAD).

Parámetros	Camada al nacimiento, crías/parto			Prob.		CV (%)
	2	3	4			
Peso al nacimiento, kg	0,199 c	0,316 b	0,362 a	0,000	**	8,06
Peso al destete, kg	0,348 c	0,501 b	0,620 a	0,000	**	9,86
Peso final, kg	1,389 b	2,145 a	2,439 a	0,000	**	8,03
Ganancia peso al destete, kg	0,150 b	0,186 ab	0,257 a	0,009	**	19,24
Ganancia de peso total, kg	1,191 b	1,830 a	2,076 a	0,000	**	8,39
Consumo de balanceado, kg ms	4,225 c	6,498 b	7,585 a	0,000	**	6,63
Consumo de forraje, kg ms	2,100 c	3,150 b	4,200 a	0,000	**	0,11
Consumo total alimento, kg ms	6,325 c	9,648 b	11,785 a	0,000	**	4,37
Conversión alimenticia	5,333	5,295	5,680	0,068	ns	4,07
Costo/kg gan. De peso, dólares	2,168	2,155	2,293	0,071	ns	3,64
Peso a la canal, kg	0,985 b	1,544 a	1,747 a	0,000	**	8,40
Rendimiento a la canal, %	70,983	71,940	71,658	0,764	ns	2,61

Fuente: Grefa, D. (2012).

Prob. > 0,05: No existen diferencias significativas.

Prob. < 0,05: Existen diferencias significativas.

Prob. < 0,01: Existen diferencias altamente significativas.

Promedio con letras diferentes en una misma fila, difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

altamente significativas ($P < 0.01$), registrándose los mayores pesos en las camadas de 4 crías, con 0.362 kg, seguidas de las camadas de 3 crías con 0.316 kg y por último las camadas de 2 crías con 0.199 kg, respuestas que concuerdan con lo reportado por Chauca, L. (2000), quien sostiene que los diferentes tamaños de la camada generan pesos e incrementos de peso estadísticamente diferentes ($P < 0,01$), al nacimiento, durante la lactancia y al final del engorde, por cuanto a mayor tamaño de la camada mayor peso presentará está.

b. Al destete

Al destete (15 días de edad), los pesos de las camadas presentan diferencias altamente significativas ($P < 0.04$), por efecto del número de crías/camada, por cuanto los pesos registrados fueron de 0.620, 0.501 y 0.348 kg, en las camadas de 4, 3 y 2 crías, en su orden, estableciéndose mediante el análisis de la regresión una tendencia lineal altamente significativa, ilustrado en el gráfico 11, que determina que a mayor número de crías por camada, mayor será el peso al destete.

De entre las respuestas encontradas se cuenta la del Centro de Estudios y Desarrollo Agrario del Perú (CE&DAP, 2000); que indica que los pesos de las camadas con 2, 3 y 4 crías son de 0.588, 0.725 y 0.891 kg, en su orden, pueden señalarse que las respuestas obtenidas en el presente trabajo son inferiores a las citadas, debido posiblemente a la variabilidad genética de los animales, así como a las condiciones de alimentación y manejo, pero en lo que se concuerda es en que a mayor tamaño de camada de los cuyes, mayor su peso.

c. Peso final

Los peso de las camadas al final de la etapa de engorde (105 días de edad), presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), registrándose los mayores pesos en las camadas con 3 y 4 crías, ya que presentaron pesos finales de 2.145 y 2.439 kg, en su orden, mientras que los menores pesos fueron en las camadas de 2 crías con 1.389 kg, el análisis de la regresión determinó una tendencia cuadrática altamente significativa, ilustrado en el gráfico 12, que

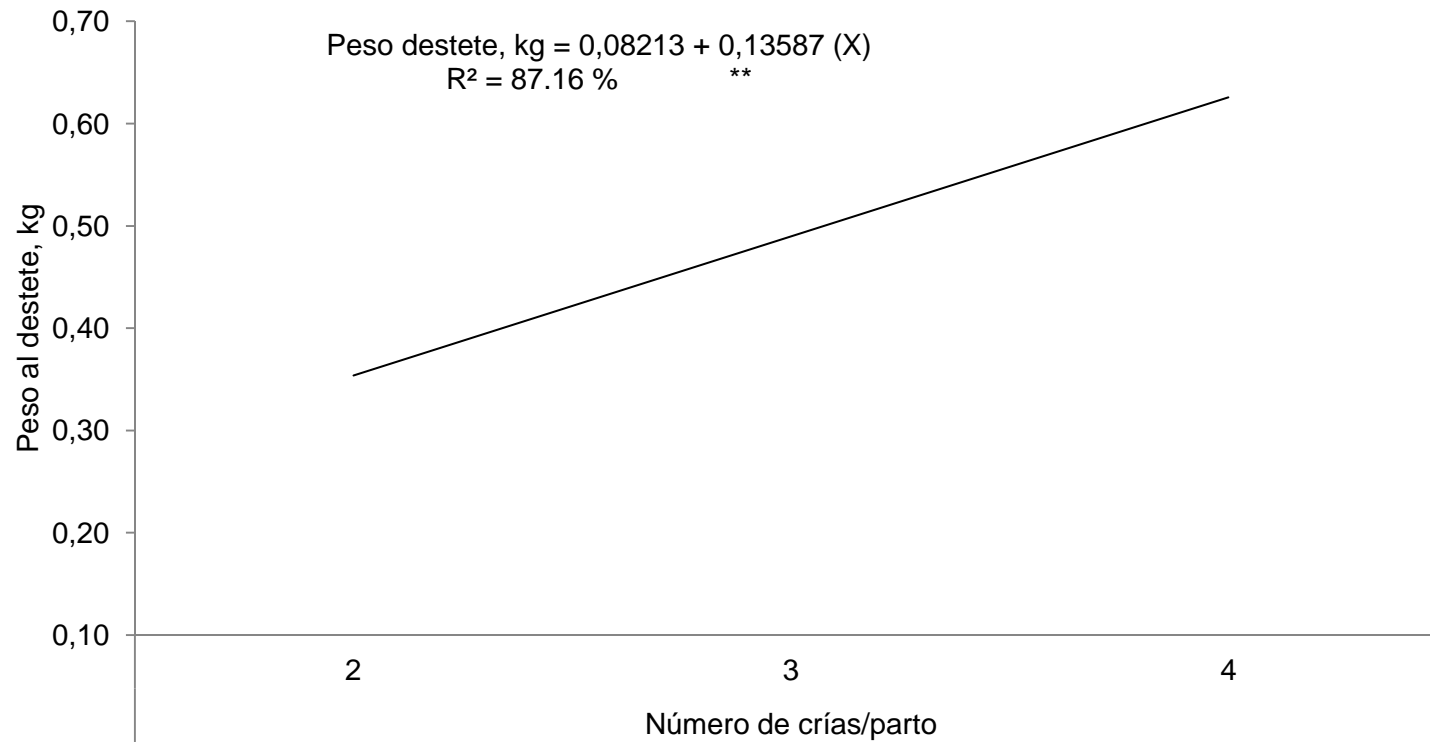


Gráfico 11. Comportamiento de los pesos (kg), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, al destete (15 días de edad).

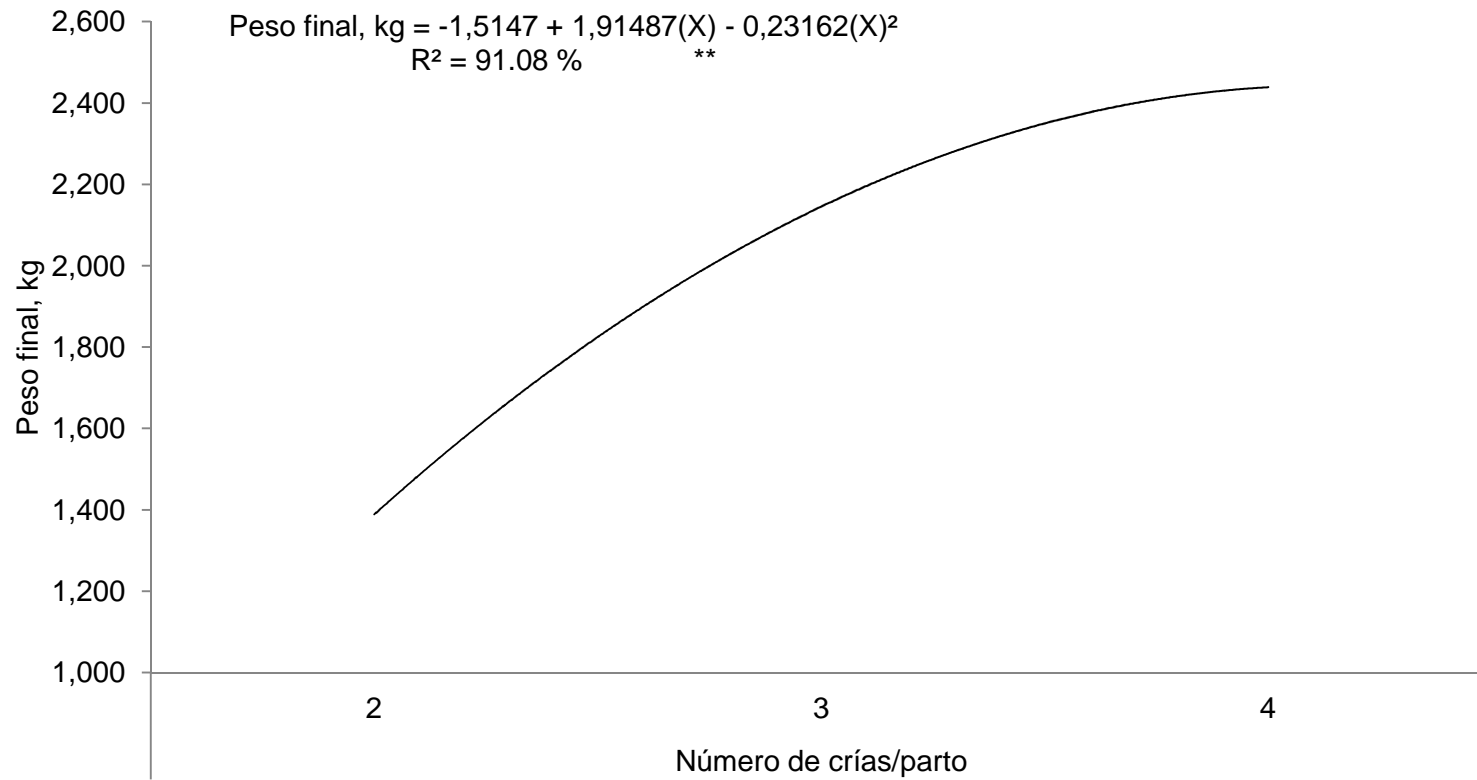


Gráfico 12. Comportamiento de los pesos (kg), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, a los 105 días de edad.

establece que a mayor número de crías/camada mayor será el peso de la camada al final del engorde, aunque su comportamiento no es proporcional. Pudiendo deberse estas respuestas posiblemente a que los pesos individuales de las crías de las camadas de 3 crías, presentaron mayores pesos individuales, lo que compensan de alguna manera para que los pesos finales de las camadas con 3 y 4 crías, estadísticamente sean similares.

En el gráfico 13, se demuestra el comportamiento de los pesos de las camadas desde el nacimiento hasta el final del engorde, donde se observa la superioridad de las camadas las camadas con mayor número de crías y que ratifican (aunque se reiterativo), lo señalado por Chauca, L. (2000), en que los diferentes tamaños de la camada generan pesos e incrementos de peso estadísticamente diferentes, por cuanto a mayor tamaño de la camada mayor peso presentará está.

2. Ganancia de peso

a. Al destete

Las ganancia de peso de los cuyes al destete presentaron diferencias estadísticas altas ($P < 0.01$), por efecto del número de crías/camada, observándose los mayores incrementos en las camadas más numerosas, ya que las camadas con 4 crías presentaron una ganancia de peso de 0.257 kg, seguidas por las camadas de 3 crías con 0.186 kg y por último las camadas de 2 crías con 0.150 kg/camada, pesos que demuestran mediante el análisis de la regresión una tendencia cuadrática altamente significativa, como nos muestra el gráfico 14, que establece que los incrementos de peso están en función del tamaño de la camada, aunque su comportamiento no sea proporcional, pero siempre en un sentido ascendente.

b. Al final del engorde

Los mayores incrementos de peso total (a los 105 días de edad), se registraron en las camadas de 3 y 4 crías, que presentan diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), con los incrementos registrados en las camadas de 2 crías, ya que las ganancias de peso determinadas fueron de 2.076, 1.830 y 1.191 kg en las cama-

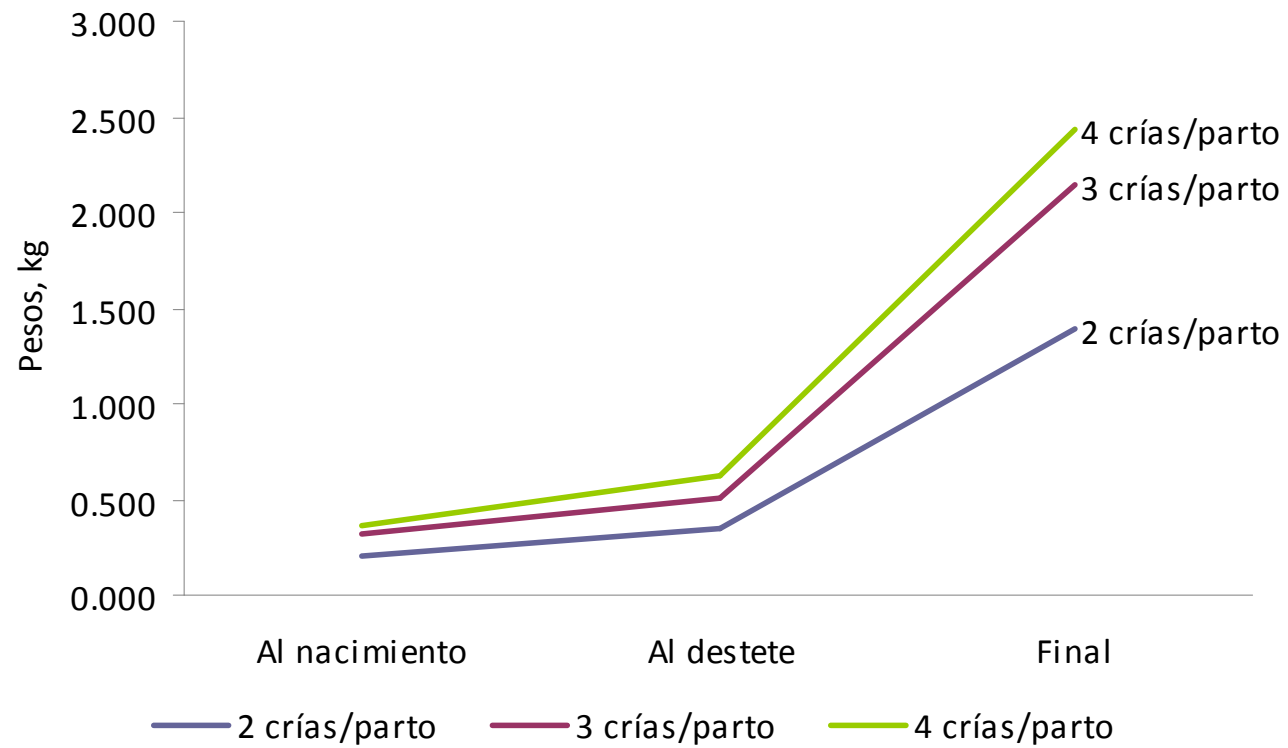


Gráfico 13. Comportamiento de los pesos (kg), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, desde el nacimiento hasta los 105 días de edad.

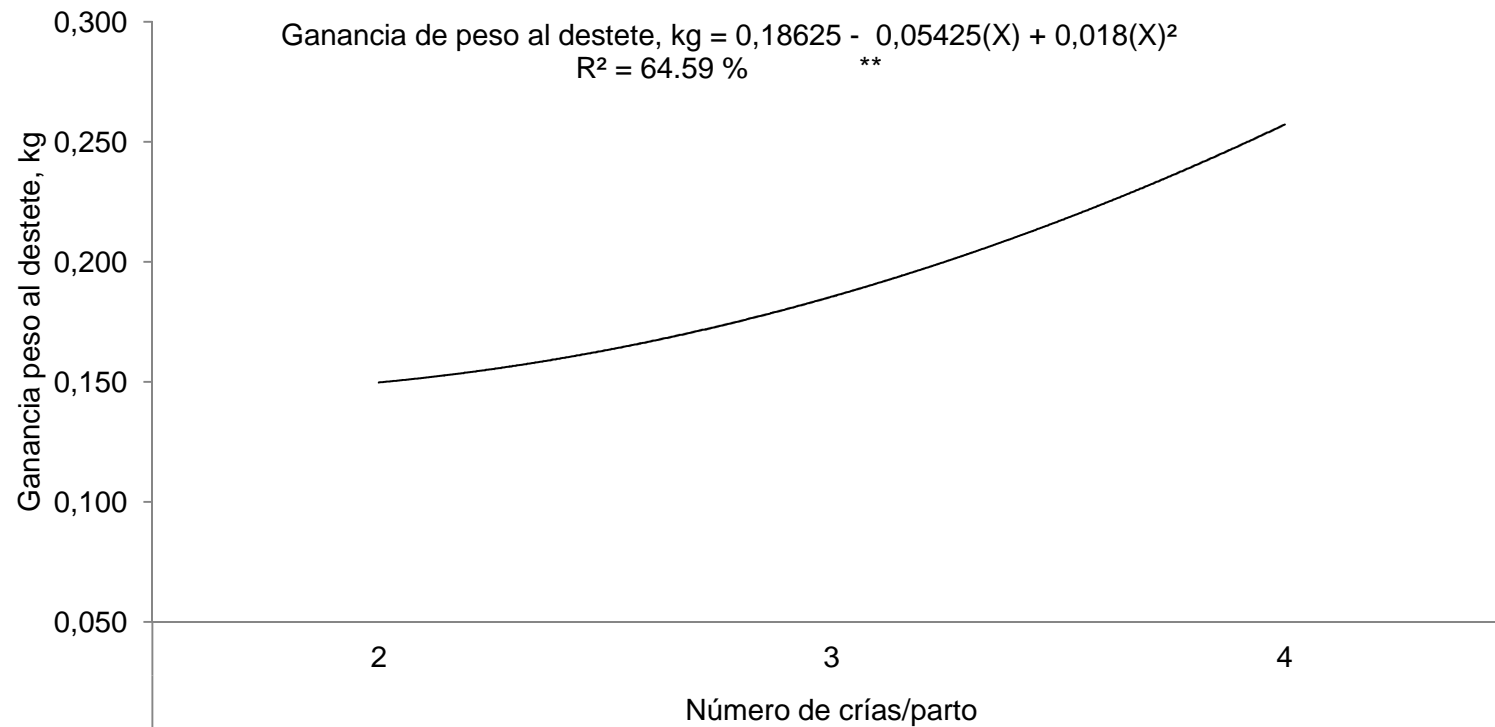


Gráfico 14. Comportamiento de las ganancias de peso (kg), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, al destete (15 días de edad).

das de 4, 3 y 2 crías, en su orden, por lo que el análisis de la regresión establece una tendencia cuadrática altamente significativa que se reporta en el gráfico 15, de donde se deduce que la ganancia de peso tiende a incrementarse de una manera no equitativa de acuerdo al tamaño de la camada.

3. Consumo de alimento

Al establecer el consumo de concentrado, por efecto de los tamaños de las camadas, las medias determinadas fueron de 7.585, 6.498 y 4.225 kg de materia seca, en las camadas de 4, 3 y 2 crías, existiendo diferencias altamente significativas entre estas ($P < 0.01$), lo que puede deberse a que los consumos tienen una relación directa el número de animales/camada y con los incrementos de peso, por cuanto a mayor desarrollo corporal mayor será el consumo de alimento, lo que es ratificado por Chauca, L. (2000), quien sostiene que las camadas más numerosas tienden a consumir mayor cantidad de alimento para compensar la competencia entre hermanos y cubrir sus requerimientos nutritivos.

La cantidad de forraje consumido (kg de materia seca), varió estadísticamente ($P < 0.01$), por efecto de los tamaños de camada, por cuanto se encontró que las camadas con 4 crías consumieron 4.20 kg, seguidas las camadas con 3 crías y que presentaron consumos de 3.15 kg de forraje, en tanto que las camadas con 2 crías llegaron a consumir 2.10 kg, respuestas que son lógicas si se considera el número de animales por camada, ya que a mayor número mayor cantidad de consumo y viceversa.

Con relación al consumo total de alimento (Kg de materia seca), las medias encontradas presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto del tamaño de camada, manteniéndose que las camadas más numerosas (4 crías/parto), registraron el mayor consumo de alimento (11.785 kg), que aquellos en los que el número de crías/camada fue menor, por cuanto los consumos determinados fueron de 9.648 y 6.325 kg en las camadas de 3 y 2 crías/camada, por lo que el análisis de la regresión estableció una tendencia cuadrática altamente significativa lo cual se ve en el gráfico 16, que determina que el consumo de alimento está en función del número de crías/camada, por cuanto a mayor

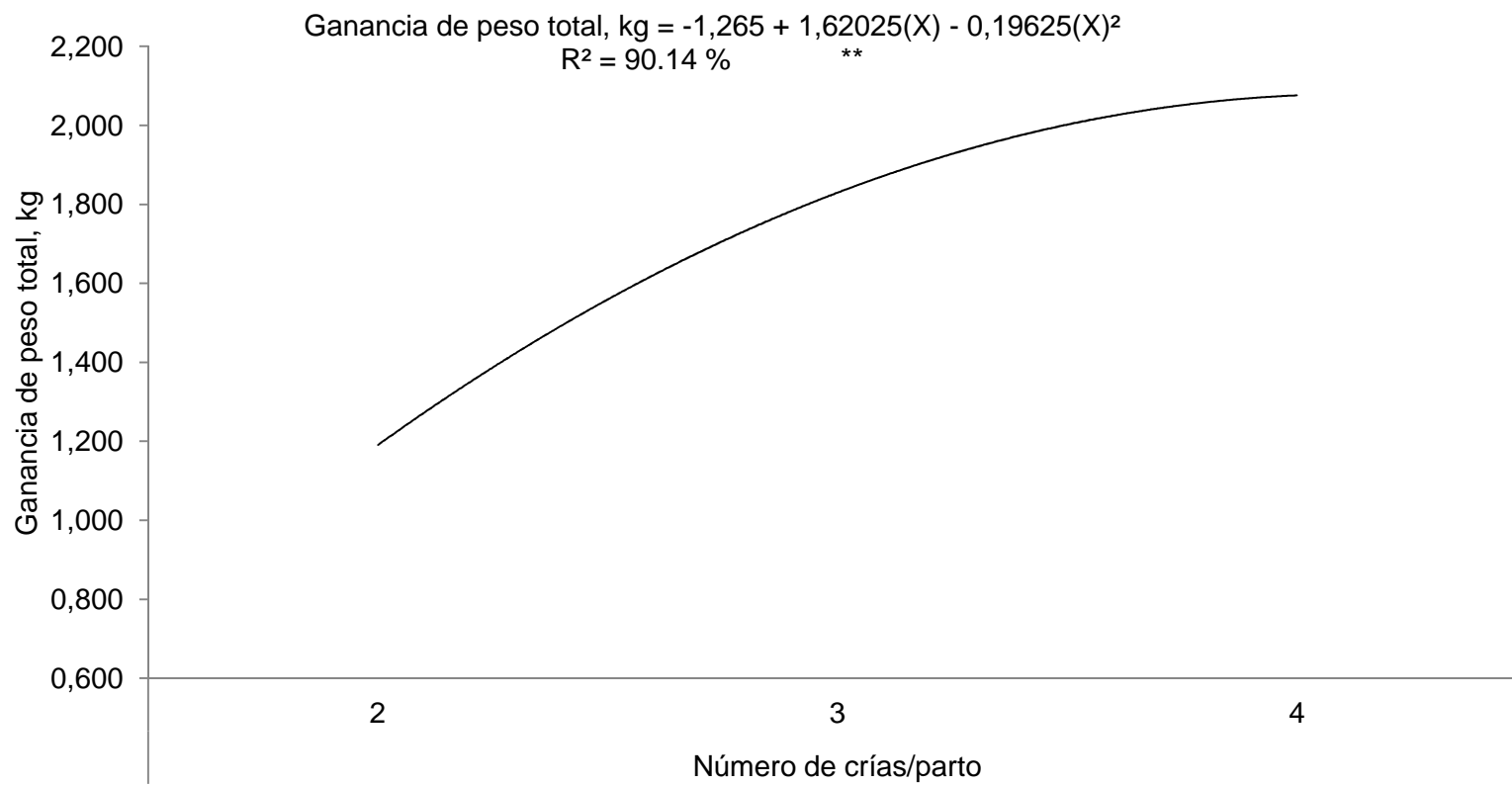


Gráfico 15. Comportamiento de las ganancias de pesos (kg), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, a los 105 días de edad.

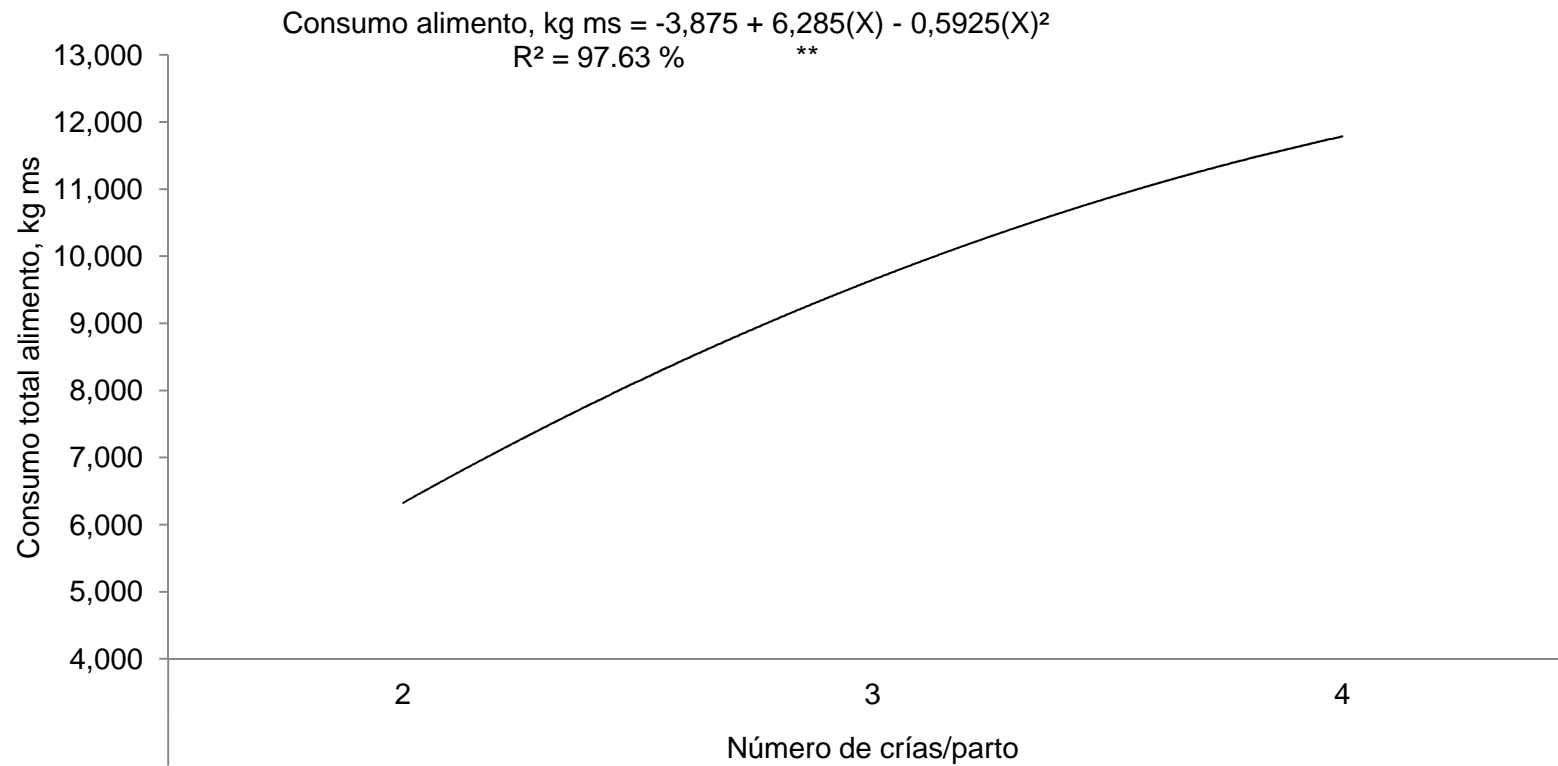


Gráfico 16. Comportamiento del consumo total de alimento (kg de ms), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, a los 105 días de edad.

cantidad de animales por camada, mayor será el consumo de alimento para cubrir sus requerimientos nutritivos.

Los consumos determinados guardan relación con el registrado por Garcés, S. (2003), que estableció consumos totales de alimento de 5.50 kg de materia seca, así como con el trabajo de Herrera, H. (2007), quien registro consumos de 5.09 kg de materia seca cuando utilizó forraje más balanceado; en cambio son superiores si se toma en consideración los reportes de Arcos, E. (2004), Cajamarca, D. (2006), y Mullo, L. (2009), quienes establecieron en la etapa de crecimiento y engorde consumos totales de alimento 3.87 a 4.02 kg; de 3.18 a 3.21 kg y de 3.26 kg de materia seca, en su orden, cuando evaluaron tamaños de camadas hasta 5 crías/parto, con la utilización únicamente de forraje y balanceado comercial; notándose que las diferencias encontradas entre los consumo de las investigaciones citadas, se deben a las diferencias de los pesos de los cuyes con que terminaron en sus estudios, por lo que se reitera que animales con mayores pesos finales, requieren mayor cantidad de alimento, como se demuestra con los resultados obtenidos.

4. Conversión alimenticia

Las medias de la conversión alimenticia, no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), por efecto de los tamaños de camada, por cuanto los valores determinados variaron entre 5.295 y 5.68, que corresponde a los animales con 3 y 4 crías/camada, respectivamente, como lo muestra el gráfico 17, respuestas que no permiten indicar que los pesos y consumos de alimento son decisivos en la toma de decisiones en base al tamaño de camada, sino que para que este parámetro sea representativo debería establecerse en base al comportamiento individual de los animales, del tamaño de la camada del cual proceda; ya que como señala Chauca, L. (2000), el consumo de alimento está influenciado por la densidad nutricional de las raciones, la palatabilidad y el peso de las cuyas por la procedencia del tamaño de la camada.

Además, los valores enunciados de la conversión alimenticia que es el consumo de alimento dividido para la ganancia de peso, estos valores son similares a las

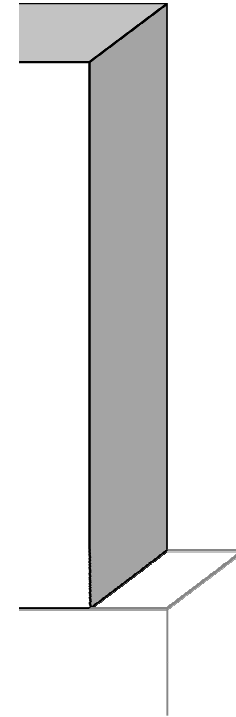


Gráfico 17. Conversión alimenticia de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, a los 105 días de edad.

conversiones alimenticias individuales de las crías por efecto de los tamaños de las camadas, por lo que se establece que las respuestas determinadas guardan relación con los señalados por Cajamarca, D. (2006), que alcanzó conversiones de 5.53 a 5.57, así como con el reporte de Mullo, L. (2009), quien registró conversiones alimenticias entre 5.62 y 5.79; se puede señalar de los resultados obtenidos de los cuyes estudiados se enmarcan dentro de los parámetros normales de esta especie y que las diferencias existentes pueden ser efecto del manejo de las dietas alimenticias, como también a la individualidad de los animales para el aprovechamiento del alimento.

5. Costo/Kg de ganancia de peso

Las medias del costo/Kg de ganancia de peso, no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), aunque numéricamente existen pequeñas diferencias, ya que cuando el tamaño de camada fue de 4 crías, el costo de producción fue de 2.293 dólares por kg de ganancia de peso, que se redujo a 2.168 dólares con 2 crías/camada y a 2.155 dólares con tamaños de 3 crías/camada, como observamos en el gráfico 18, respuestas que denotan que a pesar de que los pesos y ganancias de peso son mayores en las camadas de 4 crías, al comparar los costos de producción, se establece que en este grupo los costos son superiores en 13 y 14 centavos de dólar/kg de ganancia de peso que al utilizar camadas con 2 y 3 crías, es decir, se requiere de una mayor inversión para alcanzar mayores pesos por camada.

6. Peso a la canal

Los pesos a la canal por efecto del tamaño de la camada presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.05$), por cuanto los mayores pesos se determinaron en las camadas de 4 crías, obteniéndose 1.747 kg de canal, seguidas de las canales con 3 crías y un peso de 1.544 kg, mientras que de las camadas de 2 crías se obtuvo pesos de 0.985 kg de las canales, respuestas que determinan mediante el análisis de la regresión una tendencia cuadrática altamente significativa, ilustrado en el gráfico 19, que establece que a mayor número de crías/camada mayor será el peso a la canal de las camadas, aunque su

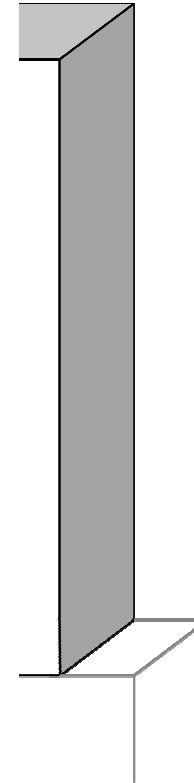


Gráfico 18. Costo/kg de ganancia de peso (dólares), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, a los 105 días de edad.

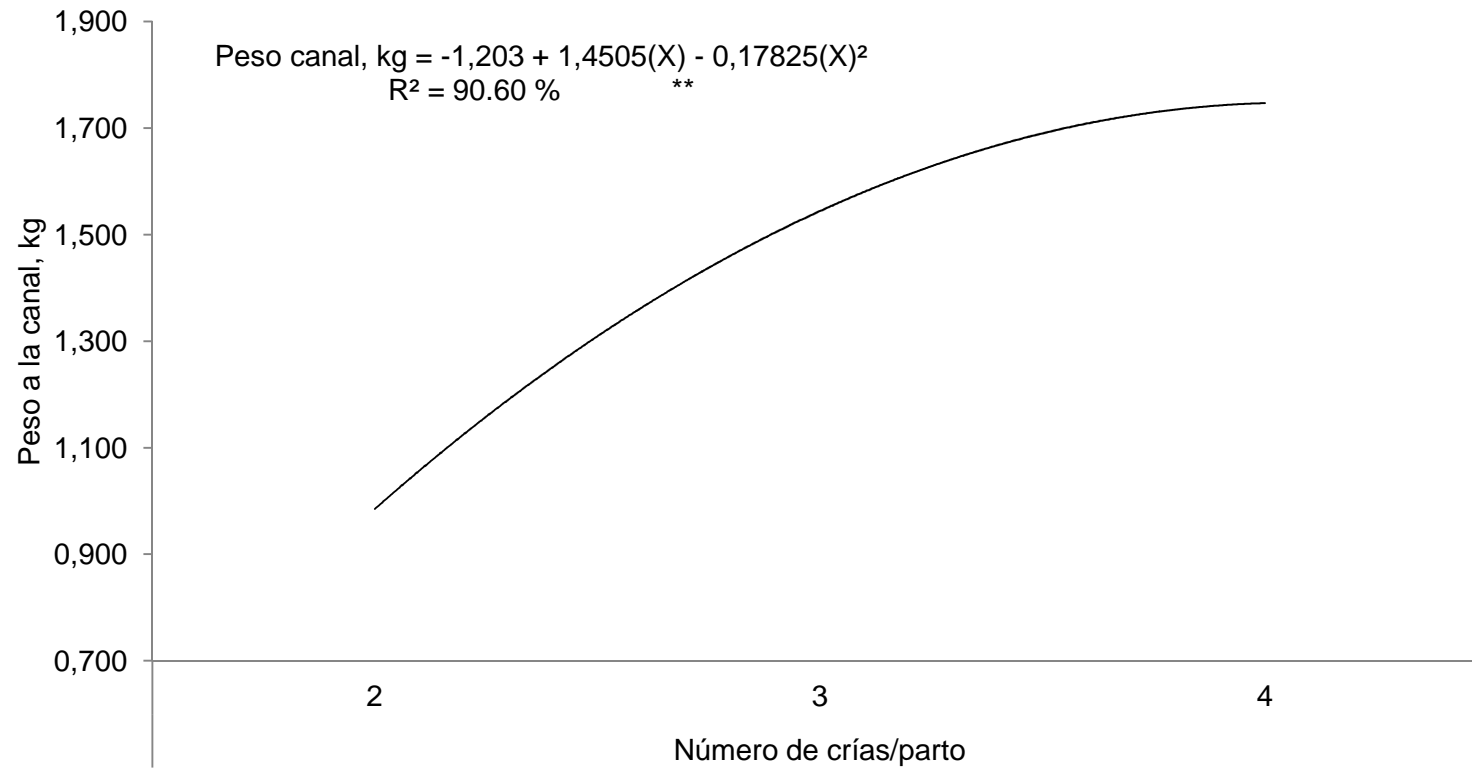


Gráfico 19. Comportamiento del peso a la canal (kg), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, a los 105 días de edad.

comportamiento no es proporcional

7. Rendimiento a la canal

Los rendimientos a la canal no fueron diferentes estadísticamente ($P > 0.05$), por efecto de los tamaños de camada evaluados, registrándose rendimientos que variaron entre 70.983 %, que corresponden a las canales de cuyes procedentes de 2 crías/camada; 71.94 % en los cuyes de 3 crías/camada y 71.658 % en las camadas de 3 crías, como se ve en el gráfico 20, respuestas que guardan relación con las determinadas por Cajamarca, D. (2006), Herrera, H. (2007) y Mullo, L. (2009), quienes indican que los cuyes presentan rendimientos a la canal entre 69.71 y 73.44 %.

C. ANÁLISIS ECONÓMICO

Realizando el análisis económico en base a los egresos realizados y los ingresos generados, en el cuadro 10, se encontró que existe una rentabilidad superior cuando se explotan animales provenientes de camadas de 3 crías, por cuanto el indicador beneficio/costo fue de 1.15, que representa que por cada dólar invertido se obtiene utilidad de 15 centavos o una rentabilidad económica del 15 %, seguidos de los animales de 2 crías/camada con un beneficio/costo de 1.11 o el 11 % de rentabilidad, a diferencia de los animales con 4 crías/camada, cuya rentabilidad fue del 4 % (B/C de 1.04), notándose por consiguiente que los animales que mejores respuestas productivas y económicas presentan son cuando provienen de 3 crías/camada.

Según el sexo de los animales, la mayor rentabilidad se consigue con la crianza de animales machos con los cuales se obtuvo una rentabilidad de 19 centavos por cada dólar invertido, no así en las hembras con las cuales se obtuvo menor rentabilidad ya que se estableció un B/C de 1.13, que equivale a una rentabilidad de 13 centavos por cada dólar invertido.

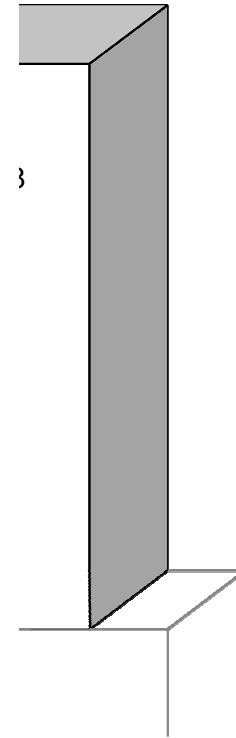


Gráfico 20. Rendimiento a la canal (%), de las camadas de cuyes con diferente número de crías/parto, a los 105 días de edad.

Cuadro 10. EVALUACION ECONOMICA (DÓLARES) DE LA PRODUCCION DE CUYES POR EFECTO DE DIFERENTE TAMAÑO DE CAMADA (DE 1 A 105 DIAS DE EDAD).

		Tamaño de camada			SEXO	
		2 crías	3 crías	4 crías	Hembras	Machos
Número de animales		16	16	16	24	24
Costo animales	1	16,00	16,00	16,00	24,00	24,00
Costo alimento:						
Forraje	2	3,53	3,53	3,53	5,29	5,29
Balanceado	3	11,83	12,12	10,62	16,65	17,92
Sanidad	4	3,20	3,20	3,20	7,20	7,20
Mano de obra	5	40,00	40,00	40,00	60,00	60,00
TOTAL EGRESOS		74,56	74,85	73,35	113,14	114,41
Venta canal	6	63,10	65,92	55,94	88,13	96,58
Venta abono	7	20,00	20,00	20,00	40,00	40,00
TOTAL INGRESOS		83,10	85,92	75,94	128,13	136,58
BENEFICIO/COSTO		1,11	1,15	1,04	1,13	1,19

- 1: \$/1,00 cada gazapo al nacimiento.
- 2: \$/0,21 cada kg de alfalfa en materia seca
- 2: \$/0,35 cada kg de balanceado en materia seca
- 4: \$/0,20 por animal
- 5: \$/30,00 jornal mes
- 6: \$/8,00 cada Kg de canal
- 7: \$/20,00 abono

V. CONCLUSIONES

- El tamaño de camada de los cuyes influyó en las respuestas productivas de los cuyes desde el nacimiento hasta el engorde, sin encontrarse efecto significativo en la conversión alimenticia, costo/kg de ganancia de peso y rendimiento a la canal.
- Las mejores respuestas productivas referentes a los pesos se determinaron en los animales de camadas de 3 crías, con pesos al destete de 0.167 kg, pesos finales de 0.715 kg, incremento de peso de 0.610 kg, peso a la canal de 0.515 kg y un costo/kg de ganancia de peso de 2.164 dólares.
- La cría y engorde de cuyes de camadas de 4 crías, por el contrario arrojó las menores respuestas productivas, con pesos al destete de 0.155 kg, pesos finales de 0.610 kg, incremento de peso de 0.519 kg, peso a la canal de 0.437 kg y un costo/kg de ganancia de peso de 2.301 dólares.
- Con respecto al sexo, los animales machos presentaron numéricamente un mejor comportamiento productivo que las hembras, superándoles en 60 g en los pesos finales, 54 g en la ganancia de peso, un ahorro de 8 centavos por cada kg de peso ganado y 44 g en el peso a la canal.
- En las evaluaciones de las camadas, en casi todos los parámetros hubo diferencias altamente significativas a favor de las camadas más numerosas (4 crías/camada), a excepción de la conversión alimenticia y costo/kg de ganancia de peso, registrando estas camadas pesos finales de 2.44 kg, 2.76 kg de ganancia de peso y pesos a la canal de 1.75 kg, en tanto que la conversión alimenticia fluctuó entre 5.30 y 5.68.
- La mayor rentabilidad económica se encontró al engordar cuyes de camadas con 3 crías, con un B/C de 1.15, frente a 1.04 que se obtuvo en camadas de 4 crías, por efecto del sexo, los machos presentaron una ligera superioridad a las hembras, ya que los B/C determinados fueron de 1.13 y 1.19 respectivamente.

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se desprenden del presente trabajo son las siguientes:

- Emplear animales provenientes de camadas de 3 crías/parto, para la producción de carne, por cuanto presentan mayores pesos finales, incrementos de peso y pesos finales, con menor costo de producción.
- Continuar con el estudio del efecto del tamaño de la camada al nacimiento, pero en todas fases productiva y reproductiva, para fomentar y disponer de información técnica actualizada, por cuanto a nivel nacional e internacional la información existente es escasa.
- Replicar el presente trabajo, pero con la utilización de suplementos alimenticios para mejorar los parámetros productivos y alcanzar mejores rentabilidades económicas.

VII. LITERATURA CITADA

1. ARCOS, E. 2004. Utilización de la saccharina en la alimentación de cuyes durante las etapas de gestación, lactancia y crecimiento, engorde. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba-Ecuador. pp 43 – 69.
2. BURGOS, W. 2005. Efecto del tamaño de camada y número de parto en el crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus* Rodentia: caviidae). Proyecto financiado por el Comité para el Desarrollo de la Investigación de la Universidad de Antioquia- CODI y la Fundación Universitaria San Martín, Medellín, Colombia. Publicado por la Corporación Universitaria Lasallista (2012)
3. CAJAMARCA, D. 2006. Utilización de la harina de lombriz en la alimentación de cuyes mejorados en la etapa de crecimiento –engorde. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba-Ecuador. pp 38 – 50.
4. CARE PERÚ. 2010. Guía de Producción de Cuyes. Proyecto de Cadenas Productivas "Allí Allpa", CARE Perú. Edit. Corporación Globalmark, Huaraz, Perú. Pp 18 -21.
5. CENTRO DE ESTUDIOS Y DESARROLLO AGRARIO DEL PERÚ (CE&DAP). 2000. Proyecto: Sistemas de producción de crías familiares (Perú). Efecto del tamaño de carnada sobre el comportamiento de cuyes en lactación. Disponible en <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/35249/1/108039-v1.pdf>
6. CHAUCA, L. 2000. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Instituto Nacional de Investigación Agraria La Molina, Perú. Estudio FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Disponible en <http://www.fao.org>.

7. CHAUCA, L. Y ZALDIVAR, M. 2000. Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de Transferencia de Tecnología, Departamento de Comunicaciones. Folleto No. 6-94. Disponible en <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/bitstream/100144.pdf>
8. ECUADOR. ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO. 2012. Estación Meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales. Riobamba.
9. FIGUEROA, F. 2008. Realidad y problemática del sector pecuario. Programa San Marcos, Cajamarca. Línea técnica pecuaria. Disponible en <http://www.perucuy.com>.
10. GARCÉS, S. 2003. Efecto del uso de la cuyinaza más melaza en el balanceado en la alimentación de cuyes. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. Pp. 21 – 73.
11. HERRERA, H. 2007. Uso de saccharina más aditivos en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación, lactancia, crecimiento y engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 38 – 47.
12. HERVAS, S. 2011. Crianza de cuyes. Alternativa ecológica. Lima, Perú. Disponible en <http://ecosiembra.blogspot.com/2011/>.
13. <http://www.fao.org>. (2009). Producción de cuyes en la zona andina.
14. <http://www.perucuy.com>. (2010). Generalidades de los cuyes.
15. LUCAS, E. 2007. El cuy su cría y explotación. Realidad y Manejo del Cuy. Disponible en <http://www.perucuy.com>.
16. MONCAYO, R. 2009. Crianza comercial de cuyes y costos de producción. Criadero Ayuquicuy, Ecuador. Disponible en <http://www.fudeci.org.ve>.

17. MULLO, L. 2009. Aplicación del promotor natural de crecimiento (Sel – plex) en la alimentación de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento – engorde y gestación –lactancia. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 47- 79.
18. MUSCARI, J., CHAUCA, L., SARAIVIA, J. Y QUIJANDRÍA, B. 2000. Efecto del tamaño de camada del cual proviene un cuy sobre su producción individual. Disponible en <http://www.perucuy.com>.
19. REVOLLO, K. 2009. Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy (MEJOCUY), Bolivia. Archivo de Internet 37b.pdf.
20. RICO, E. 2009. Planteles de cuyes locales e introducidos en Bolivia. Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy en Bolivia MEJOCUY. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. Archivo de Internet .pdf.
21. RODRÍGUEZ, E. 2008. Manual práctico de crianza de cuyes. proyecto: “Desarrollo de Capacidades para el fortalecimiento de las Cadenas Productivas de Cuyes y Truchas en el Distrito de Ragash, Provincia de Sihuas”. HUARAZ, Perú. Disponible en <http://www.cedepperu.org>.
22. RUIZ, G. 2008. Crianza del cuy en el Perú. Manejo tecnificado. Disponible en <http://www.perucuy.com>.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis estadísticos del peso al nacimiento (kg), de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños.

A. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Crías/parto (A)	0,001	2	0,000	3,253	0,062 ns
Sexo (B)	0,000	1	0,000	1,322	0,265 ns
A x B	0,000	2	0,000	0,329	0,724 ns
Error	0,002	18	0,000		
Total	0,004	23			

Prob. > 0.05: No existen diferencias significativas (ns).

CV = 11.0957 %

B. CUADRO DE MEDIAS DE ACUERDO A LOS FACTORES DE ESTUDIO

Factores de estudio		Media	Error estándar
Factor A (crías/parto)			0,004
2		0,099	
3		0,105	
4		0,091	
Factor B (Sexo)			0,003
Hembras		0,096	
Machos		0,101	
Crías/parto	Sexo		0,006
2	Hembras	0,098	
3	Hembras	0,100	
4	Hembras	0,089	
2	Machos	0,100	
3	Machos	0,111	
4	Machos	0,093	

Anexo 2. Análisis estadísticos del peso (kg), al destete de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.

A. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Crías/parto (A)	0,001	2	0,001	1,776	0,198 ns
Sexo (B)	0,000	1	0,000	0,063	0,805 ns
A x B	0,001	2	0,000	0,963	0,401 ns
Error	0,007	18	0,000		
Total	0,010	23			

Prob. > 0.05: No existen diferencias significativas (ns).

CV = 11.8797 %

B. CUADRO DE MEDIAS DE ACUERDO A LOS FACTORES DE ESTUDIO

Factores de estudio		Media	Error estándar
Factor A (crías/parto)			,007
2		0,174	
3		0,167	
4		0,155	
Factor B (Sexo)			0,006
Hembras		0,167	
Machos		0,165	
Crías/parto	Sexo		0,010
2	Hembras	0,175	
3	Hembras	0,161	
4	Hembras	0,163	
2	Machos	0,174	
3	Machos	0,173	
4	Machos	0,147	

Anexo 3. Análisis estadísticos del peso a los 105 días de edad (kg), de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.

A. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Crías/parto (A)	0,050	2	0,025	4,144	0,033 *
Sexo (B)	0,021	1	0,021	3,580	0,075 ns
A x B	0,010	2	0,005	0,808	0,461 ns
Error	0,108	18	0,006		
Total	0,189	23			

Prob. > 0.05: No existen diferencias significativas (ns).

Prob. < 0.05: Existen diferencias significativas (*).

CV = 11.5096 %

B. CUADRO DE MEDIAS DE ACUERDO A LOS FACTORES DE ESTUDIO

Factores de estudio		Media	Error estándar
Factor A (crías/parto)			0,027
2		0,695	
3		0,715	
4		0,610	
Factor B (Sexo)			0,022
Hembras		0,643	
Machos		0,703	
Crías/parto	Sexo		0,039
2	Hembras	0,651	
3	Hembras	0,671	
4	Hembras	0,608	
2	Machos	0,738	
3	Machos	0,760	
4	Machos	0,611	

C. ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Factor A	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
4 crías/parto	8	0.61000	
2 crías/parto	8	0.69450	0.69450
3 cría/parto	8		0.71525

Anexo 4. Análisis estadísticos de la ganancia de peso (kg) hasta el destete (15 días de edad), de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.

A. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Crías/parto (A)	0,001	2	0,000	1,202	0,324 ns
Sexo (B)	0,000	1	0,000	1,073	0,314 ns
A x B	0,000	2	0,000	0,785	0,471 ns
Error	0,006	18	0,000		
Total	0,007	23			

Prob. > 0.05: No existen diferencias significativas (ns).

CV = 27.2499 %

B. CUADRO DE MEDIAS DE ACUERDO A LOS FACTORES DE ESTUDIO

Factores de estudio		Media	Error estándar
Factor A (crías/parto)			0,006
	2	0,075	
	3	0,062	
	4	0,065	
Factor B (Sexo)			0,003
	Hembras	0,071	
	Machos	0,063	
Crías/parto	Sexo		0,009
2	Hembras	0,077	
3	Hembras	0,061	
4	Hembras	0,075	
2	Machos	0,073	
3	Machos	0,063	
4	Machos	0,055	

Anexo 5. Análisis estadísticos de la ganancia de peso (kg), hasta los 105 días de edad (total), de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.

A. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Crías/parto (A)	0,038	2	0,019	3,656	0,046 *
Sexo (B)	0,018	1	0,018	3,399	0,082 ns
A x B	0,009	2	0,005	0,869	0,436 ns
Error	0,094	18	0,005		
Total	0,158	23			

Prob. > 0.05: No existen diferencias significativas (ns).

Prob. < 0.05: Existen diferencias significativas (*).

CV = 12.5678 %

B. CUADRO DE MEDIAS DE ACUERDO A LOS FACTORES DE ESTUDIO

Factores de estudio		Media	Error estándar
Factor A (crías/parto)			0,025
	2	0,595	
	3	0,610	
	4	0,519	
Factor B (Sexo)			0,021
	Hembras	0,548	
	Machos	0,602	
Crías/parto	Sexo		0,036
2	Hembras	0,553	
3	Hembras	0,571	
4	Hembras	0,520	
2	Machos	0,638	
3	Machos	0,649	
4	Machos	0,519	

C. ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Factor A	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
4 crías/parto	8	0,51925	
2 crías/parto	8	0,59538	0,59538
3 crías/parto	8		0,61000

Anexo 6. Análisis estadísticos del consumo de balanceado (kg de ms), hasta los 105 días de edad de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.

A. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Crías/parto (A)	0,325	2	0,162	4,221	0,031 *
Sexo (B)	0,137	1	0,137	3,550	0,076 ns
A x B	0,062	2	0,031	0,802	0,464 ns
Error	0,692	18	0,038		
Total	1,215	23			

Prob. > 0.05: No existen diferencias significativas (ns).

Prob. < 0.05: Existen diferencias significativas (*).

CV = 9.5297 %

B. CUADRO DE MEDIAS DE ACUERDO A LOS FACTORES DE ESTUDIO

Factores de estudio		Media	Error estándar
Factor A (crías/parto)			0,069
2		2,112	
3		2,165	
4		1,896	
Factor B (Sexo)			0,057
Hembras		1,982	
Machos		2,133	
Crías/parto	Sexo		0,098
2	Hembras	2,002	
3	Hembras	2,052	
4	Hembras	1,893	
2	Machos	2,222	
3	Machos	2,278	
4	Machos	1,900	

C. ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Factor A	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
4 crías/parto	8	1.8962	
2 crías/parto	8	2.1125	2.1125
3 cría/parto	8		2.1650

Anexo 7. Análisis estadísticos del consumo de forraje (kg de ms), hasta los 105 días de edad de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.

A. CUADRO DE MEDIAS DE ACUERDO A LOS FACTORES DE ESTUDIO

Factores de estudio		Media
Factor A (crías/parto)		
2		1,050
3		1,050
4		1,050
Factor B (Sexo)		
Hembras		1,050
Machos		1,050
Crías/parto	Sexo	
2	Hembras	1,050
3	Hembras	1,050
4	Hembras	1,050
2	Machos	1,050
3	Machos	1,050
4	Machos	1,050

Anexo 8. Análisis estadísticos del consumo total de alimento (kg de ms), hasta los 105 días de edad de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.

A. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Crías/parto (A)	0,325	2	0,162	4,221	0,031 *
Sexo (B)	0,137	1	0,137	3,550	0,076 ns
A x B	0,062	2	0,031	0,802	0,464 ns
Error	0,692	18	0,038		
Total	1,215	23			

Prob. > 0.05: No existen diferencias significativas (ns).

Prob. < 0.05: Existen diferencias significativas (*).

CV = 6.3097 %

B. CUADRO DE MEDIAS DE ACUERDO A LOS FACTORES DE ESTUDIO

Factores de estudio		Media	Error estándar
Factor A (crías/parto)			0,069
2		3,163	
3		3,215	
4		2,946	
Factor B (Sexo)			0,057
Hembras		3,032	
Machos		3,183	
Crías/parto	Sexo		0,098
2	Hembras	3,053	
3	Hembras	3,103	
4	Hembras	2,942	
2	Machos	3,273	
3	Machos	3,328	
4	Machos	2,950	

C. ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Factor A	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
4 crías/parto	8	2.9462	
2 crías/parto	8	3.1625	3.1625
3 cría/parto	8		3.2150

Anexo 9. Análisis estadísticos de la conversión alimenticia a los 105 días de edad de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.

A. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Crías/parto (A)	0,735	2	0,368	3,547	0,050 ns
Sexo (B)	0,288	1	0,288	2,780	0,113 ns
A x B	0,118	2	0,059	0,569	0,576 ns
Error	1,866	18	0,104		
Total	3,007	23			

Prob. > 0.05: No existen diferencias significativas (ns).

CV = 5.8991 %

B. CUADRO DE MEDIAS DE ACUERDO A LOS FACTORES DE ESTUDIO

Factores de estudio		Media	Error estándar
Factor A (crías/parto)			0,114
2		5,347	
3		5,321	
4		5,705	
Factor B (Sexo)			0,093
Hembras		5,568	
Machos		5,348	
Crías/parto	Sexo		0,161
2	Hembras	5,530	
3	Hembras	5,452	
4	Hembras	5,720	
2	Machos	5,165	
3	Machos	5,190	
4	Machos	5,690	

Anexo 10. Análisis estadísticos del costo/kg de ganancia de peso (dólares), a los 105 días de edad de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.

A. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Crías/parto (A)	0,094	2	0,047	3,295	0,060 ns
Sexo (B)	0,038	1	0,038	2,636	0,122 ns
A x B	0,017	2	0,009	0,611	0,554 ns
Error	0,257	18	0,014		
Total	0,406	23			

Prob. > 0.05: No existen diferencias significativas (ns).

CV = 5.3994 %

B. CUADRO DE MEDIAS DE ACUERDO A LOS FACTORES DE ESTUDIO

Factores de estudio		Media	Error estándar
Factor A (crías/parto)			0,042
2		2,174	
3		2,164	
4		2,301	
Factor B (Sexo)			0,034
Hembras		2,253	
Machos		2,173	
Crías/parto	Sexo		0,060
2	Hembras	2,242	
3	Hembras	2,210	
4	Hembras	2,305	
2	Machos	2,105	
3	Machos	2,118	
4	Machos	2,297	

Anexo 11. Análisis estadísticos del peso a la canal (kg), a los 105 días de edad de cuyes de ambos sexos, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.

A. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Crías/parto (A)	0,026	2	0,013	3,918	0,039 *
Sexo (B)	0,012	1	0,012	3,573	0,075 ns
A x B	0,008	2	0,004	1,160	0,336 ns
Error	0,059	18	0,003		
Total	0,104	23			

Prob. > 0.05: No existen diferencias significativas (ns).

Prob. < 0.05: Existen diferencias significativas (*).

CV = 11.9027 %

B. CUADRO DE MEDIAS DE ACUERDO A LOS FACTORES DE ESTUDIO

Factores de estudio		Media	Error estándar
Factor A (crías/parto)			0,020
2		0,493	
3		0,515	
4		0,437	
Factor B (Sexo)			0,017
Hembras		0,459	
Machos		0,503	
Crías/parto	Sexo		0,029
2	Hembras	0,462	
3	Hembras	0,477	
4	Hembras	0,440	
2	Machos	0,524	
3	Machos	0,553	
4	Machos	0,434	

C. ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Factor A	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
4 crías/parto	8	0.43675	
2 crías/parto	8	0.49250	0.49250
3 cría/parto	8		0.51463

Anexo 12. Análisis estadísticos del rendimiento a la canal (%), de cuyes de ambos sexos a los 105 días de edad, provenientes de camadas de diferentes tamaños al nacimiento.

A. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal.	Prob.
Crías/parto (A)	3,679	2	1,840	0,331	0,722 ns
Sexo (B)	0,143	1	0,143	0,026	0,874 ns
A x B	9,976	2	4,988	0,898	0,425 ns
Error	100,001	18	5,556		
Total	113,799	23			

Prob. > 0.05: No existen diferencias significativas (ns).

CV = 3.2963 %

B. CUADRO DE MEDIAS DE ACUERDO A LOS FACTORES DE ESTUDIO

Factores de estudio		Media	Error estándar
Factor A (crías/parto)			0,833
2		70,976	
3		71,911	
4		71,629	
Factor B (Sexo)			0,680
Hembras		71,428	
Machos		71,582	
Crías/parto	Sexo		1,179
2	Hembras	71,010	
3	Hembras	70,995	
4	Hembras	72,280	
2	Machos	70,942	
3	Machos	72,828	
4	Machos	70,977	

Anexo 13. Análisis estadísticos del comportamiento productivo de las camadas de cuyes por efecto de diferentes tamaños al nacimiento (crías/parto).

A. PESO AL NACIMIENTO, kg

1. Estadísticas descriptivas

Nº crías/parto	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
2	4	0.19875	0.012366	0.006183	0.182	0.211
3	4	0.31550	0.025749	0.012874	0.285	0.348
4	4	0.36275	0.027633	0.013817	0.324	0.388
Total	12	0.29233	0.074925	0.021629	0.182	0.388

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,057	2	0,029	54,143	0,000 **
Error	0,005	9	0,001		
Total	0,062	11			

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente significativas (**)
CV = 8.0629 %

3. Asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey.

Tratamientos	Nº Obs.	Grupos homogéneos		
		C	B	A
2 crías/parto	4	0.19875		
3 cría/parto	4		0.31550	
4 crías/parto	4			0.36275

B. PESO AL DESTETE, kg

1. Estadísticas descriptivas

Nº crías/parto	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
2	4	0.34825	0.015457	0.007728	0.334	0.364
3	4	0.50100	0.051788	0.025894	0.443	0.560
4	4	0.62000	0.063864	0.031932	0.555	0.707
Total	12	0.48975	0.124117	0.035829	0.334	0.707

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,148	2	0,074	31,814	0,000 **
Error	0,021	9	0,002		
Total	0,169	11			

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente significativas (**)

CV = 9.8631 %

3. Asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Nº Obs.	Grupos homogéneos		
		C	B	A
2 crías/parto	4	0.34825		
3 cría/parto	4		0.50100	
4 crías/parto	4			0.62000

C. PESO FINAL, kg

1. Estadísticas descriptivas

Nº crías/parto	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
2	4	1.38850	0.118548	0.059274	1.246	1.529
3	4	2.14525	0.235266	0.117633	1.870	2.444
4	4	2.43875	0.085574	0.042787	2.355	2.515
Total	12	1.99083	0.484233	0.139786	1.246	2.515

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	2,349	2	1,175	45,925	0,000 **
Error	0,230	9	0,026		
Total	2,579	11			

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente significativas (**)

CV = 8.0297 %

3. Asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Nº Obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
2 crías/parto	4	1.38850	
3 cría/parto	4		2.14525
4 crías/parto	4		2.43875

D. GANANCIA DE PESO DESTETE, kg

1. Estadísticas descriptivas

Nº crías/parto	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
2	4	0.14975	0.024784	0.012392	0.125	0.182
3	4	0.18550	0.029501	0.014751	0.158	0.212
4	4	0.25725	0.053829	0.026915	0.191	0.319
Total	12	0.19750	0.058093	0.016770	0.125	0.319

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,024	2	0,012	8,207	0,009 **
Error	0,013	9	0,001		
Total	0,037	11			

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente significativas (**)

CV = 19.2435 %

3. Asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Nº Obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
2 crías/parto	4	0.14975	
3 cría/parto	4	0.18550	0.18550
4 crías/parto	4		0.25725

E. GANANCIA PESO TOTAL, kg

1. Estadísticas descriptivas

Nº crías/parto	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
2	4	1.19050	0.113380	0.056690	1.065	1.332
3	4	1.82950	0.209607	0.104803	1.585	2.096
4	4	2.07600	0.064452	0.032226	2.011	2.140
Total	12	1.69867	0.410516	0.118506	1.065	2.140

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	1,671	2	0,835	41,126	0,000 **
Error	0,183	9	0,020		
Total	1,854	11			

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente significativas (**)

CV = 8.3945 %

3. Asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Nº Obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
2 crías/parto	4	1.19050	
3 cría/parto	4		1.82950
4 crías/parto	4		2.07600

F. CONSUMO DE BALANCEADO, kg ms

1. Estadísticas descriptivas

Nº crías/parto	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
2	4	4.2250	0.30116	0.15058	3.86	4.58
3	4	6.4975	0.59494	0.29747	5.81	7.26
4	4	7.5850	0.21440	0.10720	7.38	7.78
Total	12	6.1025	1.50717	0.43508	3.86	7.78

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	23,515	2	11,758	71,894	0,000 **
Error	1,472	9	0,164		
Total	24,987	11			

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente significativas (**)

CV = 6.6271 %

3. Asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Nº Obs.	Grupos homogéneos		
		C	B	A
2 crías/parto	4	4.2250		
3 cría/parto	4		6.4975	
4 crías/parto	4			7.5850

G. CONSUMO DE FORRAJE, kg ms

1. Estadísticas descriptivas

Nº crías/parto	Nº obs.	Media
2	4	2.1000
3	4	3.1500
4	4	4.2000
Total	12	3.1500

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	8,820	2	4,410	0.000	0,000 **
Error	0,000	9	0,000		
Total	8,820	11			

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente significativas (**)

CV = 0.1058 %

3. Asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Nº Obs.	Grupos homogéneos		
		C	B	A
2 crías/parto	4	2.1000		
3 cría/parto	4		3.1500	
4 crías/parto	4			4.2000

H. CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO, kg ms

1. Estadísticas descriptivas

Nº crías/parto	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
2	4	6.3250	0.30116	0.15058	5.96	6.68
3	4	9.6475	0.59494	0.29747	8.96	10.41
4	4	11.7850	0.21440	0.10720	11.58	11.98
Total	12	9.2525	2.37470	0.68552	5.96	11.98

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	60,559	2	30,280	185,150	0,000 **
Error	1,472	9	0,164		
Total	62,031	11			

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente significativas (**)

CV = 4.3709 %

3. Asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Nº Obs.	Grupos homogéneos		
		C	B	A
2 crías/parto	4	6.3250		
3 cría/parto	4		9.6475	
4 crías/parto	4			11.7850

I. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

1. Estadísticas descriptivas

Nº crías/parto	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
2	4	5.3325	0.25052	0.12526	5.02	5.60
3	4	5.2950	0.27923	0.13961	4.97	5.65
4	4	5.6800	0.07832	0.03916	5.60	5.78
Total	12	5.4358	0.26986	0.07790	4.97	5.78

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,361	2	0,180	3,682	0,068 ns
Error	0,441	9	0,049		
Total	0,801	11			

Prob. > 0.05: No existen diferencias significativas (ns)

CV = 4.0723 %

J. COSTO/KG DE GANANCIA DE PESO, dólares

1. Estadísticas descriptivas

Nº crías/parto	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
2	4	2.1675	0.09287	0.04644	2.05	2.26
3	4	2.1550	0.09849	0.04924	2.04	2.28
4	4	2.2925	0.02986	0.01493	2.26	2.33
Total	12	2.2050	0.09719	0.02806	2.04	2.33

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,046	2	0,023	3,610	0,071 ns
Error	0,058	9	0,006		
Total	0,104	11			

Prob. > 0.05: No existen diferencias significativas (ns)

CV = 3.6407 %

K. PESO A LA CANAL, kg

1. Estadísticas descriptivas

Nº crías/parto	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
2	4	0.98500	0.077240	0.038620	0.904	1.077
3	4	1.54425	0.179539	0.089769	1.313	1.751

4	4	1.74700	0.069828	0.034914	1.652	1.820
Total	12	1.42542	0.353585	0.102071	0.904	1.820

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	1,246	2	0,623	43,389	0,000 **
Error	0,129	9	0,014		
Total	1,375	11			

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente significativas (**)

CV = 8.3991 %

3. Asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Tratamientos	Nº Obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
2 crías/parto	4	0.98500	
3 cría/parto	4		1.54425
4 crías/parto	4		1.74700

L. RENDIMIENTO A LA CANAL, %

1. Estadísticas descriptivas

Nº crías/parto	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
2	4	70.9825	1.35175	0.67587	69.42	72.55
3	4	71.9400	1.61220	0.80610	70.20	74.10
4	4	71.6575	2.45412	1.22706	69.56	74.82
Total	12	71.5267	1.73948	0.50214	69.42	74.82

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	1,936	2	0,968	0,278	0,764 ns
Error	31,347	9	3,483		
Total	33,284	11			

Prob. > 0.05: No existen diferencias significativas (ns).

CV = 2.6092 %.4