



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CRIANZA DE CUYES NO
TRADICIONAL, UTILIZANDO MADRIGUERAS EN FORMA
PIRAMIDAL CON DIFERENTE DENSIDAD POBLACIONAL EN LA
ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE”.

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTOR

AIDÉ CRISTINA SINALUISA ALMACHI.

Riobamba – Ecuador

2013

Esta tesis fue aprobada por el siguiente tribunal

Dr. Luis Rafael Fiallos Ortega Ph. D.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

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

Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacís.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 19 de Noviembre del 2013.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a DIOS, por haberme guiado a lo largo de mis estudios y darme sabiduría para lograr culminar con éxito mi carrera.

Mi gratitud a la Escuela de Ingeniería Zootécnica de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, por haberme abierto sus puertas. A todos los profesores que han compartido sus conocimientos, con su gran don de gente han inculcado excelentes valores. Convirtiéndose de este modo a más de excelentes maestros en verdaderos amigos que me han impulsado siempre a seguir adelante.

De manera muy especial al Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Director de esta tesis, por brindarme su acertada guía en la elaboración de este trabajo, al Ing. M.C. Vicente Trujillo, Colaborador de esta tesis, por haber sido un gran soporte.

A mis, padres, maestros y amigos que fueron testigos de mis triunfos y fracasos.

Un Eterno Gracias a todos los que me ayudaron a ser una profesional.

CRISTINA

DEDICATORIA

A Dios, verdadera fuente de amor y sabiduría.

A mi madre, porque gracias a ella sé que la responsabilidad, se la debe vivir como un compromiso de dedicación y esfuerzo, persona importante en mi vida que me enseña la dulce fortaleza para aceptar las derrotas y del sutil coraje para derribar miedos.

A mi padre, cuyo vivir me ha mostrado que en el camino hacia la meta necesita de valor, esfuerzo y perseverancia consejos necesarios para poder enfrentar la vida y alcanzar todos mis propósitos.

A mis hermanos, Freddy, Daysy, Cinthia que siempre me brindaron el incondicional abrazo que me motiva y recuerda que detrás de cada detalle existe el suficiente alivio y fuerza para empezar un nuevo día.

A mis amigas(os), quienes se sumaron a mi vida para hacerme compañía con sus sonrisas de ánimo, porque a lo largo de la nuestra vida estudiantil aprendimos que nuestras diferencias se convierten en riqueza cuando existe respeto y verdadera amistad que hizo más llevadero el camino hasta el final.

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>REVISION DE LITERATURA</u>	3
A. EL CUY	3
1. <u>Generalidades</u>	3
2. <u>Origen</u>	4
3. <u>Ventajas y limitaciones de la crianza del cuy</u>	5
a. Ventajas	5
b. Limitaciones	5
4. <u>Importancia de la crianza del cuy</u>	6
a. Uso alimenticio	6
b. Uso como mascota	6
c. Uso en medicina	7
d. Animal de trabajo	7
B. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	7
1. <u>Sistema intensivo</u>	8
2. <u>Sistema semi intensivo</u>	8
3. <u>Sistema extensivo</u>	9
4. <u>Crianza familiar</u>	9
5. <u>Crianza familiar comercial</u>	10
6. <u>Crianza comercial</u>	10
C. MANEJO DE LA PRODUCCIÓN DE LOS CUYES	10
1. <u>Destete</u>	10
2. <u>Recría</u>	11
3. <u>Engorde</u>	12
4. <u>Evolución de las crías</u>	13
5. <u>Edad óptima de saca</u>	14
6. <u>Pesos y rendimientos a la canal</u>	14
D. LA ALIMENTACIÓN DEL CUY	15

1.	<u>Particularidades de la alimentación de cuyes</u>	15
2.	<u>Requerimientos nutricionales del cuy</u>	17
a.	Proteína	18
b.	Fibra	19
c.	Carbohidratos	19
d.	Energía	20
e.	Grasa	20
f.	Minerales	21
g.	Vitaminas	21
3.	<u>Sistemas de alimentación</u>	22
a.	Alimentación con forraje	22
b.	Alimentación mixta	23
c.	Alimentación a base de concentrado	23
4.	<u>Consumo de alimento</u>	24
a.	Forrajes	24
b.	Concentrados	25
5.	<u>Suministro de alimento y agua</u>	25
E.	CRIANZA DE CUYES EN MADRIGUERAS TIPO PIRAMIDE	26
1.	<u>Ventajas de la madriguera modelo pirámide</u>	29
2.	<u>Desventaja de la madriguera</u>	30
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	31
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	31
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	31
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	31
D.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	32
1.	<u>Esquemas del experimento</u>	33
2.	<u>Composición de las raciones experimentales</u>	33
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	34
1.	<u>Etapas de crecimiento</u>	34
2.	<u>Etapas de engorde</u>	34
3.	<u>Etapas totales (crecimiento-engorde, 90 días de evaluación)</u>	35
4.	<u>Análisis económico</u>	35
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	35
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	36

1.	<u>De campo</u>	36
2.	<u>Programa sanitario</u>	37
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	37
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	38
A.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO	38
1.	<u>Pesos</u>	38
2.	<u>Ganancia de peso</u>	40
3.	<u>Consumo de alimento</u>	43
4.	<u>Conversión alimenticia</u>	46
5.	<u>Costo/kg de ganancia de pesos</u>	48
B.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN LA ETAPA DE ENGORDE	48
1.	<u>Pesos</u>	48
2.	<u>Ganancia de peso</u>	52
3.	<u>Consumo de alimento</u>	52
4.	<u>Conversión alimenticia</u>	54
5.	<u>Costo/Kg de ganancia de peso</u>	57
C.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO TOTAL	57
1.	<u>Ganancia de peso</u>	57
2.	<u>Consumo de alimento</u>	60
3.	<u>Conversión alimenticia</u>	62
4.	<u>Costo/Kg de ganancia de peso</u>	65
5.	<u>Peso a la canal</u>	65
6.	<u>Rendimiento a la canal</u>	67
D.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	67
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	71
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	72
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	73
	ANEXOS	

RESUMEN

En el sector “La Inmaculada”, del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Se evaluó el comportamiento productivo de cuyes mejorados durante etapas de crecimiento y engorde, en un sistema de crianza de madrigueras piramidales con diferente densidad (50, 60 y 70 cuyes), utilizándose 180 cuyes destetados a los 15 días de edad de la línea peruano mejorado, distribuidos en tres tratamientos, cada uno con diferentes repeticiones, siendo las repeticiones el número de animales por madriguera, que se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar. Los resultados indican que en la etapa de crecimiento, se consiguieron mejores pesos e incrementos de peso (0,68 y 0,38 kg, en su orden), con densidades de 70 animales; y con 50 animales por jaula, se registró la conversión alimenticia más eficiente (7,30), y los menores costos/kg de ganancia de peso (1,98 \$). En la etapa total, los cuyes criados en densidades de 70 animales presentaron mejores incrementos de peso (0,74 kg), y pesos a la canal (0,74 kg), con una utilidad económica de 0,26 dólares por cada dólar invertido, por lo que se recomienda utilizar el sistema de crianza en madrigueras piramidales con densidades de 70 animales.

ABSTRACT

It is “La Inmaculada”, Riobamba Canton, Chimborazo Province, where we improved growth performance during the stages of growth and fattening in a pyramid breeding system in burrows with different densities (50, 60, and 70 guinea pigs) using 180 guinea pigs weaned at 15 days of age improved Peruvian line, they was divided into three treatments, each one with different replications, the number of repetitions by burrowing animals, which were distributed under a complexly randomized design. The results indicate that in the growth stage, we obtained the best weights gains (0.68 and 0.38 kg, in that order), with densities of 70 animals per cage, the conversion was recorded more efficient food (7.30), and lower costs / kg weight gain (\$1.98).

In the total stage guinea pigs reared at densities of 70 animals, they showed better weight gains (0.74kg), and of carcass (0.74kg), with an economic value of \$ 0.26 for each dollar spend, so we recommended the use pyramid breeding burrow system whit densities in 70 animals.

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	PESOS DE CUYES CRIOLLOS, MEJORADOS Y MESTIZOS EVALUADOS EN TRES PAÍSES ANDINOS.	13
2.	RENDIMIENTO DE CARCAZA DE CUYES BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN.	15
3.	REQUERIMIENTO NUTRITIVO DE CUYES DE ACUERDO A LA ETAPA FISIOLÓGICA.	22
4.	CONSUMO DE FORRAJE VERDE EN CUYES.	24
5.	CAPACIDAD DE PISO ANIMAL POR MADRIGUERA.	28
6.	CAPACIDAD DE PISO ANIMAL POR MADRIGUERA, POR CATEGORIAS.	28
7.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL SECTOR LA INMACULADA, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.	30
8.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.	32
9.	COMPOSICIÓN NUTRITIVA DEL FORRAJE DE ALFALFA.	32
10.	APORTE NUTRICIONAL DEL BALANCEADO COMERCIAL BIOALIMENTAR (CUNIMETOS).	33
11.	ESQUEMA DEL ADEVA PARA LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.	35
12.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES CRIADOS EN MADRIGUERAS PIRAMIDALES CON DIFERENTES DENSIDADES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO (45 DÍAS DE EVALUACIÓN).	38
13.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES CRIADOS EN MADRIGUERAS PIRAMIDALES CON DIFERENTES DENSIDADES DURANTE LA ETAPA DE ENGORDE (45 A 90 DÍAS DE EVALUACIÓN).	49
14.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES CRIADOS EN MADRIGUERAS PIRAMIDALES CON DIFERENTES DENSIDADES DURANTE LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO-ENGORDE (1 A 90 DÍAS DE EVALUACIÓN).	57
15.	ANÁLISIS ECONÓMICO (DÓLARES) DE LA CRIANZA DE	

CUYES EN MADRIGUERAS PIRAMIDALES CON DIFERENTE DENSIDAD DE ANIMALES, EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE (90 DÍAS DE EVALUACIÓN).

LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1.	Madriguera de madera estilo pirámide.	27
2.	Comportamiento de los pesos (kg), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de crecimiento.	40
3.	Comportamiento de las ganancias de peso (kg), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de crecimiento.	41
4.	Comportamiento del consumo de forraje (kg de materia seca), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de crecimiento.	43
5.	Comportamiento del consumo total de alimento (kg de materia seca), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de crecimiento.	44
6.	Comportamiento de la conversión alimenticia, de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de crecimiento.	46
7.	Comportamiento del costo/kg de ganancia de peso (dólares), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de crecimiento.	48
8.	Pesos finales (kg), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de engorde.	50
9.	Ganancias de peso (kg), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de engorde.	52
10.	Comportamiento del consumo de forraje (kg de materia seca), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de engorde.	54
11.	Comportamiento del consumo total de alimento (kg de materia seca), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de engorde.	55
12.	Ganancias de peso totales (kg), de cuyes criados en	

	madrigueras piramidales con diferentes densidades durante las etapas de crecimiento - engorde.	58
13.	Comportamiento del consumo de forraje (kg de materia seca), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante las etapas de crecimiento - engorde.	60
14.	Comportamiento del consumo total de alimento (kg de materia seca), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante las etapas de crecimiento - engorde.	62
15.	Conversión alimenticia, de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante las etapas de crecimiento - engorde.	63
16.	Peso a la canal (kg), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante las etapas de crecimiento - engorde.	65
17.	Rendimiento a la canal (%), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante las etapas de crecimiento - engorde.	67

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Resultados experimentales del comportamiento productivo de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de crecimiento (45 días de evaluación).
2. Análisis estadísticos de los resultados obtenidos del comportamiento productivo de cuyes en la etapa de crecimiento (1 a 45 días de evaluación), utilizando madrigueras en forma piramidal con diferente densidad poblacional.
3. Resultados experimentales del comportamiento productivo de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de engorde (45 días de evaluación).
4. Análisis estadísticos de los resultados obtenidos del comportamiento productivo de cuyes en la etapa de engorde (45 a 90 días de evaluación), utilizando madrigueras en forma piramidal con diferente densidad poblacional.
5. Resultados experimentales del comportamiento productivo de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante las etapas de crecimiento y engorde (90 días de evaluación).
6. Análisis estadísticos de los resultados obtenidos del comportamiento productivo de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde (1 a 90 días de evaluación), utilizando madrigueras en forma piramidal con diferente densidad poblacional.

I. INTRODUCCIÓN

La producción y crianza de cuyes, ha sido explotada desde hace mucho tiempo por los pueblos aborígenes de los Andes Sudamericanos, siendo una de las especies más apetecidas. Particularmente en el Ecuador, su explotación se ha venido dando de forma tradicional, en su mayoría es de tipo familiar, llegando a convertirse actualmente en una especie muy apetecida para la preparación de platos típicos por su sabor y la excelente calidad proteica que contiene; además del rendimiento económico que se puede obtener de esta actividad.

La distribución de la población de cuyes en el Ecuador es amplia; se encuentra en la casi totalidad del territorio. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o el llano hasta alturas de 4 500 metros sobre el nivel del mar; en zonas frías como cálidas. El 60% de nuestras familias de la serranía en el área rural están dedicados a la producción de especies menores, con el fin de obtener ingresos a corto plazo y sustentar las necesidades económicas, por lo que hace necesario buscar alternativas de producción.

El adecuado manejo de los animales conlleva a una mejor producción. La adopción de métodos técnicos aplicativos y la ancestral crianza de cuy en métodos domésticos como en la cocina, en el ámbito rural andino, no ofrece las condiciones prosperas para la especie en la sierra. La crianza intensiva de cuy es exigente en cada componente tecnológico para alcanzar los índices técnicos económicos, reduciendo la alta tasa de mortalidad que afecta el plan de negocio.

El presente trabajo investigativo tiene como finalidad dar a conocer a los productores de cuyes alternativas de producción para mejorar la eficiencia de producción, puesto que la expresión de su potencial productivo muchas veces se ve afectada por las malas condiciones, de infraestructura, factores de manejo y ambientales en las que se realiza la producción animal; por lo que se propone el uso de madrigueras piramidales con lo que se incrementa el número de animales por unidad de superficie además de que se optimiza el número de animales a

engordar, aprovechando todos los recursos disponibles de la zona, lo que permite abaratar costos de producción y obtener la mayor rentabilidad posible, además, la información recopilada estará a disposición del productor ya sea en pequeña o gran escala convirtiéndose en una alternativa de producción.

Por lo anteriormente expuesto, en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Implementar un sistema de crianza de cuyes no tradicional utilizando madrigueras en forma piramidal con diferente densidad poblacional en la etapa de crecimiento engorde.
- Determinar la mejor densidad poblacional de cuyes (50-60-70), al ser manejados bajo un sistema de crianza en madriguera piramidal.
- Determinar parámetros productivos en la etapa de crecimiento – engorde bajo un sistema de crianza en madriguera piramidal.
- Establecer los costos de producción y el rendimiento económico mediante el análisis beneficio /costo.

II. REVISION DE LITERATURA

A. EL CUY

1. Generalidades

El cuy es un mamífero oriundo del Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Tiene un ciclo de reproducción corto, de fácil manejo, sin mucha inversión y sin una alimentación exigente; puede ser la especie más económica para la producción de carne de alto valor nutritivo (<http://perucuy.com>. 2009).

Los cobayos son unos pequeños mamíferos que pertenecen a la familia de los roedores, la clasificación de esta especie animal genera polémica. Por una parte se afirma que los cobayos están directamente emparentados con los conejos, mientras que por otro lado están los que afirman que los cobayos están emparentados con los ratones. Según expertos los conejillos de indias son en realidad roedores. Son animales de aspecto general rechoncho, su cuerpo es largo con relación a sus patas, que son muy cortas. Sus cuartos traseros son redondeados. La cabeza es ancha y las orejas son pequeñas y arrugadas. Un cobayo adulto mide entre 20 y 25 cm, y pesa entre 0,5 kg y 1,5 kg. Actualmente se han seleccionado múltiples variedades, tanto en lo referente al color (los hay blancos, dorados, negros azafrán, azules, monocolors, bicolors y tricolors), como al pelaje (largo, corto, satinado). No hay diferencias notables en lo que respecta al aspecto externo de machos y hembras. Quizás el macho es algo más grande y su pelaje un poco más áspero, pero estos datos no son fiables (<http://mascotas.123.cl>. 2006).

El *Cavia porcellus* en español recibe diversos nombres según cada país. En su zona de origen se le conoce como cuy (del quechua quwi), nombre onomatopéyico que aún lleva en Perú, Bolivia, Ecuador y sur de Colombia. Comúnmente se le denomina por variantes de él, como cuyo, cuye, curí, curie, curiel o cuis. El término cobaya (o cobayo), proviene del Tupí sabúia y es un término extendido por España. Originalmente se domesticó al cuy por su uso

alimenticio y en la gastronomía peruana, boliviana, en la sierra ecuatoriana y en el sur de Colombia, sigue siendo muy apreciada. Como fuente de nutrición, es alto en proteína (21%) y bajo en grasa (8%), por su tamaño requiere mucho menos espacio que animales de consumo tradicional, como el ganado bovino, ovino, porcino, caprino, etc. (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

2. Origen

<http://es.wikipedia.org>. (2009), indica que el cuy, cuye, cobaya o conejillo de indias (*Cavia porcellus*), es una especie de roedor de la familia Caviidae. Es originario de la Cordillera de los Andes. En su zona de origen se le conoce como cuy (del quechua quwi), nombre onomatopéyico que aún lleva en Perú, sur de Colombia, Ecuador, Bolivia, Chile y Uruguay. En el centro de Colombia recibe el nombre de curí. Comúnmente se le denomina por diversas variantes como cuyo, cuye, curí, curie, curiel o cuis. El término "cobaya" (o cobayo), proviene del Tupí sabúia y es un término extendido por España y algunas zonas de Argentina. En Venezuela reciben el nombre de acures, en Puerto Rico güimos y en Costa Rica cuilos También son conocidos como conejillos de Indias.

Chauca, L. (2005), señala que el cuy, curí o acure (*Cavia porcellus*), es un mamífero originario de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia. Como especie productora de carne, constituye un producto alimenticio de alto valor biológico. Contribuye a dar seguridad alimentaria a la población rural de escasos recursos. Los países andinos manejan una población más o menos estable de 35 millones de cuyes. La distribución de la población en Perú y Ecuador es amplia, se encuentra en casi la totalidad del territorio, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional por lo que manejan poblaciones menores. Venezuela ha introducido esta especie a regiones donde tradicionalmente no se criaban, su adaptación ha sido positiva por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas externas. Los cuyes pueden encontrarse desde la costa o llano hasta alturas 4,500 m.s.n.m. y en zonas tanto frías como cálidas. Las características de la especie *Cavia porcellus* que le dan ventajas comparativas son las siguientes:

- Son herbívoros, permite producir carne a partir del uso de forraje y subproductos agrícolas.
- Son de ciclo reproductivo corto.
- Las hembras presentan celo post-partum.
- Son poliéstricas y múltiparas.
- Se adaptan a diferentes ecosistemas.
- No compiten con los monogástricos por insumos alimenticios.

3. Ventajas y limitaciones de la crianza del cuy

a. Ventajas

<http://www.corredorpuno-cusco.org>. (2009), reporta que entre las ventajas de la crianza de cuyes se tienen:

- La carne de cuy es de alto valor nutricional y muy agradable.
- Existe la experiencia de crianza familiar con éxito, permitiéndole utilizar restos de cosecha y residuos de cocina.
- La crianza de cuy no requiere mucho espacio, demanda poca inversión y mano de obra, las personas jóvenes y de tercera edad conducen con éxito la crianza de cuyes.
- Condiciones ambientales favorables para la producción de pastos y forrajes para la alimentación de cuyes.

b. Limitaciones

Pero de igual manera, <http://www.corredorpuno-cusco.org>. (2009), indica que sus limitaciones son:

- La crianza familiar oferta reducido número de animales y no ofrece garantía de una oferta sostenida.
- Sistema de comercialización preponderante por unidad y no por peso.
- Poco desarrollo de la producción de pastos y forrajes para la alimentación.

- Crianza inadecuada, muchas veces utilizando los espacios de la cocina.

4. Importancia de la crianza del cuy

a. Uso alimenticio

Esquivel, J. (2004), reporta que en todos los países andinos donde se cría al cobayo, se realiza con la finalidad exclusiva de producir carne. La crianza del cuy y el consumo de su carne se remontan a tiempos antiguos, tal es así que en la época incásica los chasquis utilizaban la carne del cuy como su principal alimento en virtud de su alto valor nutritivo y por su poder de conservación prolongado. La costumbre de llevar cuyes como fuente de alimento todavía se practica en la actualidad, esto lo observamos cuando nuestros campesinos realizan romerías a lugares distantes, siendo cuy el principal alimento de la ración que llevan consigo; en la mayoría de veces preparan tal cantidad que restan cuyes para ser consumidos a su regreso.

El cuy es una especie nativa de nuestros Andes de mucha utilidad para la alimentación. Se caracteriza por tener una carne muy sabrosa y nutritiva, ser una fuente excelente de proteínas y poseer menos grasa (Lucas, E. 2010).

Originalmente se domesticó al cuy por su uso alimenticio, en la gastronomía peruana, boliviana, en la sierra ecuatoriana y en el sur de Colombia, sigue siendo muy apreciado y de mayor importancia para este uso. Como fuente de nutrición, es alto en proteína (21%) y bajo en grasa (8%), y por su tamaño requiere mucho menos espacio que animales de consumo tradicional en europeo, como el ganado bovino, ovino, porcino, caprino, etc. Gracias a esto puede ser criado en entornos urbanos, algo que no se puede hacer con la mayoría de animales de consumo del Viejo Mundo (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

b. Uso como mascota

Durante la época virreinal se le llevó a Europa y Norteamérica, donde se crió como mascota por su carácter, que se ha logrado a base de selección, porque los

cuyes peruanos destinados al consumo son sumamente nerviosos y malas mascotas por no ser dóciles ni fáciles de coger. Como mascotas se ha preferido los cuyes de pelo largo y lacio llamados Cuyes de Raza Peruana o Angora. Hoy en día está considerada una de las más populares mascotas en países o culturas occidentales, después de perros, gatos y peces (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

c. Uso en medicina

Esquivel, J. (2004), indica que al poseer el cobayo un pelo de similares características estructurales a las del ser humano, aquél es muy utilizado en la industria farmacéutica en pruebas de valoración de tintes para el cabello humano.

En países como el Ecuador, Perú y Bolivia se le usa también en la medicina natural andina. Un procedimiento supersticioso en Perú se llama "Pasar el Cuy", por el cual la enfermedad es absorbida por la energía interna del animal por el contacto directo, luego de lo cual es posible leer el diagnóstico a través de la observación de los intestinos de la cobaya. En medicina occidental, actualmente se usa como objeto de experimentación (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

d. Animal de trabajo

Esquivel, J. (2004), manifiesta que en la sierra ecuatoriana se aprovecha la capacidad de roer de los cobayos para utilizarlo como animal de trabajo, es el caso que nuestros campesinos durante los meses de julio, agosto y septiembre cosechan el fruto de la planta *Juglans regia*, más conocida como nogal o tocte, cuyos frutos son colocados en el cuyero a fin de que los cobayos roan su cáscara y el fruto limpio puedan comercializarlo.

B. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Enríquez, M. y Rojas, F. (2004), señalan que el cuy es un animal de fácil adaptabilidad, que puede criarse en la Costa, Sierra y Selva, sin presentar problemas. Las personas que se dedican a su crianza lo hacen en forma casera, los crían dentro de las casas en la cocina con la idea de que el humo influye en el

comportamiento de este animal. La crianza del cuy en forma técnica, requiere de mayores cuidados y la provisión de corrales o jaulas especiales.

Oribe, P. (2010), manifiesta que el cuy se cría en todas las regiones del país, sin embargo su incidencia es mayor en las ubicadas en la sierra. Su cría es doméstica, pero de acuerdo con fines experimentales e industriales existen varios sistemas que a saber son: sistemas intensivos, semi intensivos y extensivos.

1. Sistema intensivo

Oribe, P. (2010), indica que el sistema intensivo, consiste en la crianza bajo techo, en instalaciones permanentes, a base de mampostería, adobe o madera, puede contar así mismo de cuyeros y jaulas transportables. Presenta las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas:

- Permite un adecuado y racional control de suministros de alimentos.
- Facilita el manejo racional del cuy, con áreas adecuadas en función a la densidad de animales de crianza.
- Facilita el control de enfermedades y parásitos.

Desventajas:

- Mayor costo de instalaciones y edificaciones.
- Requiere del suplemento adecuado de vitaminas y minerales (especialmente de vitaminas D, que se produce por acción directa de los rayos solares sobre el organismo animal).
- Requiere mayores cuidados y control permanente de las camas.
- Mayor incidencia de enfermedades y consecuentemente mayores gastos en medicamentos.

2. Sistema semi intensivo

Oribe, P. (2010), señala que en el sistema semi intensivo de crianza y explotación

del cuy, constituye un sistema mixto de crianza en pozas y parques. Las pozas bajo techo trabajan como madrigueras y los cuyes permanecen en ellas durante la noche. Los parques al aire libre operan como comedores y como lugar de permanencia en el día. Presenta las siguientes ventajas:

- El peso real promedio es superior al que se obtiene en otros sistemas.
- El número de crías por camada es superior.
- El porcentaje de mortalidad es inferior.
- Menor costo de las instalaciones y edificaciones.

3. Sistema extensivo

Este sistema de crianza, se efectúa sin lugar a exageraciones en 90% de hogares de la sierra. Constituye un sistema irracional, donde no se consideran los costos de producción, es en la práctica una crianza subsidiaria, en la que el cuy es un animal carroñero (consume los desperdicios de la cocina), completando su alimentación mediante el consumo de forraje (Oribe, P. 2010).

En cambio, Castro, H. (2002), indica que la crianza de cuyes se clasifica en tres sistemas diferentes, caracterizados por su función en el contexto de la unidad productiva, y no por la población animal. Dichos sistemas son el familiar, el familiar-comercial y el comercial.

4. Crianza familiar

Castro, H. (2002), manifiesta que la cría de cuyes a nivel familiar da seguridad alimentaria y sostenibilidad a las actividades de los pequeños productores. Es el sistema más difundido, y se distingue por desarrollarse en el seno de la familia. Este sistema es el que predomina en las comunidades rurales del Ecuador. Los animales son criados exclusivamente para el consumo familiar, este sistema de crianza no permite obtener niveles buenos de reproducción, crecimiento y engorde. El tipo de cuy que predomina en este sistema de crianza es el criollo.

Esta modalidad de crianza es la más difundida tanto en el ámbito urbano, zonas

marginales de las ciudades y en el medio rural. En el ámbito urbano la crianza se da en sistema de pozas y jaulas. La alimentación es basada a los residuos de cocina y forrajes (alfalfa, alcacer, etc.), en algunos casos se utilizan subproductos de cosecha, así como granos de maíz, cebada, etc. la población de animales en este sistema oscila entre 10 a 30 cuyes (Enríquez, M. y Rojas, F. 2004).

5. Crianza familiar comercial

En este sistema se mantiene una población no mayor de 500 cuyes. Se ponen en práctica mejores técnicas de cría, lo cual se traduce en la composición del lote. La alimentación es normalmente a base de subproductos agrícolas y pastos cultivados. En algunos casos se complementa con alimentos balanceados. El control sanitario es más estricto. La cría se realiza en instalaciones adecuadas (las pozas de cría), que se construyen con materiales de proveniencia local. Los cuyes se agrupan en lotes por edad, sexo y clase, razón por la cual este sistema exige mayor mano de obra para el manejo y mantenimiento de las pasturas (Castro, H. 2002).

6. Crianza comercial

Este sistema de crianza de cuyes es conducido con mayor inversión en instalaciones y requiere mano de obra con mayor dedicación; normalmente está asociada con la actividad agrícola y la crianza tiene como un rubro complementario y donde funcionan ambas actividades con la finalidad de obtener una mayor utilidad del recurso suelo. Con este sistema de crianza la población de hembras reproductoras sobrepasan las 500. La alimentación es basada a forrajes cultivados, subproductos de la cosecha y en algunos casos alimento balanceado (Enríquez, M. y Rojas, F. 2004).

C. MANEJO DE LA PRODUCCIÓN DE LOS CUYES

1. Destete

Moncayo, R. (2009), recomienda destetar a los 12 – 15 días de edad. Destetes

tempranos pueden ocasionar mastitis en las madres. Destetes tardíos pueden ocasionar lesiones en los gazapos machos causadas por el reproductor o preñez temprana en las hembras. Los cuyes destetados a tiempo se desarrollan mejor ya que no tienen que competir por espacio y alimento con los adultos.

<http://www.perucuy.com>. (2009), indica que 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, ya que las camadas más numerosas alcanzan mayores porcentajes de mortalidad. En el sistema de cría familiar-comercial la mortalidad durante la lactación se ha podido reducir al 14,7% suministrando alimento ad libitum.

2. Recría

Moncayo, R. (2009), indica que luego del destete, los gazapos se colocan en pozas independientes, agrupados por sexos y edad similares. A los gazapos recién destetados conviene darles una alimentación de mayor calidad por un período de 5 – 7 días. El período de recría va desde el destete a los 20 – 30 días de edad dependiendo del desarrollo de los animales.

Enríquez, M. y Rojas, F. (2004), indica que uno de los mayores problemas que se ha presentado en la crianza del cuy, ha sido el manejo de los machos desde el destete hasta los 3 ó 4 meses, o sea la recría, pues se logra buenos resultados manejando en esta etapa a los machos en grupo de 10 animales en pozas o corrales de un área de 1,5 x1 m. El engorde de los animales debe empezar inmediatamente después del destete hasta las 12 semanas de edad suministrándoles la ración de concentrado en las 4 últimas semanas de engorde.

En <http://www.solucionespracticas.org.pe>. (2010), se indica que una vez realizado el destete se pesan los animales y se separan por sexo, en lo posible se busca uniformidad de pesos. Con una buena alimentación compuesta de forraje y balanceado se logra obtener cuyes con pesos ideales para el consumo (1000 g),

a los 3 meses. Aquí es cuando la curva de convertibilidad alimenticia alcanza su máximo valor y las hembras de calidad que presentan buenas características entran a las pozas de empadre. En los grupos de machos se presentan a menudo peleas, esto se evita realizando una castración a los animales ya sea por método químico o manual. Además, señala las siguientes consideraciones:

- El ritmo o velocidad de crecimiento del cuy se expresa en ganancia de peso.
- El peso de las crías está en relación directa con el tamaño o número de camada. Camadas de 1 a 2 individuos pueden alcanzar hasta 120 gramos de peso cada uno, mientras que en camadas de a 6 individuos, sus pesos pueden llegar solamente entre 50 a 80 gramos.
- El ritmo de ganancias de peso está relacionado directamente con factores de selección genética y alimentación.
- En cuyes mejorados y en buenas condiciones de manejo, alimentación y sanidad, se obtienen pesos de 0,750 a 0,850 kg. entre 9 y 10 semanas de edad. Esta edad y peso son los más recomendables para su comercialización.
- Los cuyes mejorados alcanzan a los 4 meses de edad, el peso entre 1.2 a 1.5 kg, pudiendo superarse éste con un mayor grado de mejoramiento genético.

3. Engorde

Moncayo, R. (2009), señala que la etapa de engorde abarca desde el final de la recría hasta el momento en que los animales alcanzan el peso ideal de mercado o para su uso como reproductores. La duración de esta etapa depende del tipo de animal, calidad y cantidad de la alimentación suministrada.

En cambio, <http://www.fao.org>. (2009), reporta que esta etapa se inicia a partir de la cuarta semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la novena y décima semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína (14 %). Muchos productores de cuyes utilizan el afrecho de trigo como suplemento al forraje. Estos cuyes que salen al mercado son los llamados parrilleros; los lotes deben ser homogéneos y manejarse en áreas apropiadas; se recomienda

manejar entre 8 y 10 cuyes en áreas por animal de 1000 a 1250 cm².

En el cuadro 1, pueden observarse los rendimientos productivos de cuyes criollos, mejorados y mestizos, según diversos autores, en Ecuador, Colombia y Bolivia.

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
Peruano puro		137,47	368,45	794,64
Colombia				
Criollo		80,0	200,0	330,0
Peruano puro		200,0	400,0	850,0
Mestizo		160,0	370,0	600,0

Fuente: <http://www.portalagrario.gob.pe>. (2009).

4. Evolución de las crías

De acuerdo a Barrie, A. (2004), 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.

5. Edad óptima de saca

Moncayo, R. (2009), manifiesta que técnicamente, la edad óptima de saca debería ser aquella en que los cuyes terminan su fase de crecimiento acelerado. En la práctica, esta está determinada por la edad en que los cuyes llegan al peso en que son requeridos por el mercado. En el Ecuador este peso suele ser de 1.000 a 1.100 gramos, en Colombia sobre 1.300 gramos y en Perú entre 750 a 800 gramos. La edad en que los cuyes llegan a estos pesos está determinada por sus características genéticas y por la alimentación y manejo que reciban los animales. Una de las metas anteriores en mejoramiento era la de obtener cuyes de 1.000 gramos a las 13 semanas. En la actualidad se obtienen cuyes de ese peso a las 7 – 8 semanas de edad.

6. Pesos y rendimientos a la canal

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 $624 \pm 56,67$ 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 por ciento con pesos a la edad de sacrificio de 851,73 ± 84,09 g, como se observa en el cuadro 2, (<http://www.fao.org>. 2009).

Cuadro 2. RENDIMIENTO DE CARCAZA DE CUYES BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN.

Sistema de alimentación	Peso al sacrificio (g)	Rendimiento (%)
Forraje	624,0 ± 6,67	56,57
Forraje + concentrado	852,4 ± 122,02	65,75
Concentrado + agua + vitamina C	851,7 ± 84,09	70,98

Fuente: <http://www.fao.org>. (2009).

D. LA ALIMENTACIÓN DEL CUY

1. Particularidades de la alimentación de cuyes

Caycedo, A. (2009), señala que debido a que el cuy tiene una anatomía gastrointestinal tan particular, como la de poseer un ciego donde la flora microbiana procesa la fibra procedente de pastos y forrajes, presenta una gran capacidad de consumo de estos recursos. De allí la importancia de disponer de un forraje con buena producción, persistente, de gran aceptabilidad por parte del animal y con un contenido adecuado de nutrientes.

<http://es.wikipedia.org>. (2009), sostiene que los cuyes son animales que realizan la cecotrofia, es decir, comen las heces directamente del ano, antes de que lleguen al piso. Esta es una buena forma de aprovechar todos aquellos nutrientes que han pasado directamente por el tracto gastrointestinal sin haberse absorbido, como algunas vitaminas por ejemplo. Ahora bien, un cuy no realiza la cecotrofia cuando su alimento le cubre todos sus requerimientos. Es muy importante recordar que los cobayos, al ser criaturas de hábito, no toleran muy bien los cambios en la presentación, sabor, olor, textura o forma de su comida y agua. Cualquier cambio en la comida si es necesario, deberá ser hecho gradualmente,

ya que el rechazo a un alimento determinado por parte del cobayo o el mismo cambio brusco en su dieta puede conducirle a una enfermedad.

El cuy, según Rico, E. (2009), es una especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana. Realiza la cecotrofia para reutilizar el nitrógeno. Según su anatomía gastrointestinal está clasificado como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El sistema digestivo del cuy cumple las siguientes funciones:

- En el estómago se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver el alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo. El ácido clorhídrico además destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento cumpliendo una función protectora del organismo. Algunas proteínas y carbohidratos son degradados; sin embargo, no llegan al estado de aminoácidos ni glucosa; las grasas no sufren modificaciones. La secreción de pepsinógeno, al ser activada por el ácido clorhídrico se convierte en pepsina que degrada las proteínas convirtiéndolas en polipéptidos, así como algunas amilasas que degradan a los carbohidratos y lipasas que degradan a las grasas; segrega la gastrina que regula en parte la motilidad, el factor intrínseco sustancia esencial en la absorción de la vitamina B12 a nivel del intestino delgado. Cabe señalar que en el estómago no hay absorción.
- En el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión y absorción, especialmente en la primera sección denominada duodeno; el quimo se transforma en quilo, por la acción de enzimas provenientes del páncreas y por sales biliares del hígado que llegan con la bilis; las moléculas de carbohidratos, proteínas y grasas son convertidas en monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos capaces de cruzar las células epiteliales del intestino y ser introducidas al torrente sanguíneo y a los vasos linfáticos. También son absorbidos el cloruro de sodio, la mayor parte del agua, las vitaminas y otros microelementos.
- Los alimentos no digeridos, el agua no absorbida y las secreciones de la parte

final del intestino delgado pasan al intestino grueso en el cual no hay digestión enzimática; sin embargo, en esta especie que tiene un ciego desarrollado existe digestión microbiana. Comparando con el intestino delgado la absorción es muy limitada; sin embargo, moderadas cantidades de agua, sodio, vitaminas y algunos productos de la digestión microbiana son absorbidas a este nivel. Finalmente todo el material no digerido ni absorbido llega al recto y es eliminado a través del ano (Instituto Nacional de Investigación Agraria, Perú, INIA. 2005). La ingesta no demora más de dos horas en atravesar el estómago e intestino delgado, siendo en el ciego donde demora 48 horas.

- La absorción de ácidos grasos de cadenas cortas se realiza en el ciego y en el intestino grueso. La celulosa retarda los movimientos del contenido intestinal lo que permite una mejor absorción de nutrientes. El ciego en los cuyes contiene cadenas cortas de ácidos grasos (National Research Council, NRC, 2002) y la ingestión de celulosa en este organismo puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía. El metabolismo del ciego es una función importante en la síntesis de los microorganismos, en la vitamina K y en la mayoría de las vitaminas del grupo B.

2. Requerimientos nutricionales del cuy

En términos prácticos, los requerimientos nutricionales de una especie se los satisface a través de la alimentación. Esta no solo debe cubrir estos requerimientos sino que debe ser eficiente en términos económicos. En explotaciones comerciales, el rubro alimentación representa más del 60% de los costos directos de producción. Un alimento tiene un valor nutritivo específico determinado por su composición química, digestibilidad y palatabilidad que influyen en el consumo voluntario. El cuy es un herbívoro con una gran capacidad de consumo. Puede ingerir diariamente el equivalente al 30% de su peso vivo en forraje. Esta habilidad de consumo permite que puedan reproducirse y crecer en base a una alimentación exclusiva de forrajes si estos son de buena calidad (Moncayo, R. 2009).

Caycedo, A. (2009), indica que para lograr resultados eficientes en los rendimientos productivos del cuy, es necesario que los alimentos que recibe el animal en raciones de forrajes y suplementos, tengan las cantidades suficientes de agua y materia seca y suplir adecuadamente los nutrientes proteína, carbohidratos (en forma de NDT o Energía digestible), fibra, grasa, minerales y vitaminas, en sus distintas fases de desarrollo.

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.

a. Proteína

La proteína es uno de los principales componentes de la mayoría de los tejidos del animal. Los tejidos para formarse requieren de un aporte proteico. Para el mantenimiento y formación se requiere proteínas. Las enzimas, hormonas y los anticuerpos tienen proteínas como estructura central, que controlan y regulan las reacciones químicas dentro del cuerpo. También las proteínas fibrosas juegan papeles protectivos estructurales (por ejemplo pelo y cascos). Finalmente algunas proteínas tienen un valor nutritivo importante (proteína de leche y carne). La cantidad necesaria debe ser de 18 % de proteínas, para todos los cuyes, de una mezcla bien balanceada. Sin embargo, se recomienda elevar este nivel 2% más para cuyes lactantes y 4% más para cuyes gestantes (Revollo, K. 2009).

Las proteínas son importantes porque forman los músculos del cuerpo, los pelos y las vísceras. Los forrajes más ricos en proteínas son las leguminosas: alfalfa, vicia, tréboles, kudzú, garrotilla, etc. Las gramíneas son buenas fuentes de energía y tienen un contenido bajo en proteínas entre ellas las que más se utilizan para la alimentación de cuyes son el maíz forrajero, el ryegrass y el pasto elefante (Rico, E. 2009).

De acuerdo a investigaciones realizadas sobre la utilización de niveles de proteína en las distintas fases fisiológicas del cuy, se han logrado adecuados rendimientos,

con 17% de proteína para crecimiento, 16% para desarrollo y engorde y 18 a 20% para gestación y lactancia, en raciones mixtas con forrajes y alimentos concentrados. Por otra parte el cuy responde bien con niveles de 0.68% de lisina en crecimiento y 0.58% en acabado. 0.43% de metionina para crecimiento y 0.31% para acabado. Las necesidades de triptófano están entre 0.16 y 0.20% para crecimiento y acabado (Caycedo, A. 2009).

b. Fibra

Los cuyes son animales herbívoros por lo que el aporte de fibra en el alimento es indispensable. Ésta puede ir desde el 6% al nacer, hasta el 10% en la etapa de gestación. La fibra puede ser de un mayor nivel, pero el crecimiento será menor (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

Revollo, K. (2009), manifiesta que los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18%. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no sólo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo. La digestión de celulosa en el ciego puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje no menor de 18%.

c. Carbohidratos

Rico, E. (2009), señala que los carbohidratos proporcionan la energía que el organismo necesita para mantenerse, crecer y reproducirse. Los alimentos ricos en carbohidratos, son los que contienen azúcares y almidones. Las gramíneas son ricas en azúcares y almidones, en algunos casos se utiliza para la alimentación complementaria el maíz amarillo, el sorgo.

d. Energía

Rico, E. (2009), reporta que la importancia de la energía radica en el hecho de que un 70 ó 90% de la dieta está constituido por sustancias que se convierten en precursores de la energía o en moléculas conservadoras de la energía; además del 10 al 30% del resto de la dieta, una parte suministra cofactores los cuales son auxiliares importantes en las transformaciones de la energía en el organismo. La energía se almacena en forma de grasa en el cuerpo del cuy una vez satisfechos los requerimientos, que dependen de: edad, estado fisiológico, actividad del animal, nivel de producción y temperatura ambiental. La energía es requerida dentro de la dieta como fuente de combustible para mantener las funciones vitales del cuerpo, mantenimiento, crecimiento y producción. Para el correcto aprovechamiento tanto de proteína así como la energía de los alimentos, tiene que existir una relación que en líneas generales debe ser de 93 calorías de energía neta por cada punto de proteína.

Caycedo, A. (2009), indica que los carbohidratos constituyen la fuente principal de energía en una dieta para cuyes. Los requerimientos para la fase de crecimiento son de 3000 kcal de Energía digestible por kilogramo de alimento y 68% de NDT; para gestación y lactancia se trabaja con 2800 a 3000 kcal de Energía digestible por kilogramo de alimento y 63 a 68% de NDT. Señala además, que algunas investigaciones han demostrado que raciones balanceadas con 2500 a 2650 kilocalorías de energía metabolizable por kilogramo de alimento, son adecuados también para crecimiento y reproducción.

e. Grasa

National Research Council (NRC, 2002), manifiesta que el cuy tiene un requerimiento definido para los ácidos grasos insaturados en la dieta. La carencia de grasa y ácidos grasos insaturados produce un retardo en el crecimiento, desarrollándose un síndrome que es caracterizado por la dermatitis, pobre crecimiento del pelo, pérdida de peso, úlceras de la piel y anemia microcítica. Se combate esta deficiencia cuando se suministra alimentos que contengan ácidos grasos insaturados o ácido linoléico en una cantidad 4 g/kg de ración. El aceite de

maíz a un nivel de 3 % permite un buen crecimiento sin dermatitis.

Chauca, L. (2009), afirma que con niveles de 3 a 5 % es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis. Las grasas aportan al organismo ciertas vitaminas que se encuentran en ellas. Al mismo tiempo las grasas favorecen una buena asimilación de las proteínas. Las principales grasas que intervienen en la composición de la ración para cuyes son las de origen vegetal.

Caycedo, A. (2009), indica que los requerimientos de grasa están entre 1 y 2 % y se pueden cubrir con aceites vegetales.

f. Minerales

Los minerales forman los huesos y los dientes principalmente. Si los cuyes reciben cantidades adecuadas de pastos, no es necesario proporcionarles minerales en su alimentación. Algunos productores proporcionan sal a sus cuyes, pero no es indispensable si reciben forraje de buena calidad y en cantidad apropiada (Rico, E. 2009).

Caycedo, A. (2009), señala que los minerales son importantes en el crecimiento, conservación, reproducción y funcionamiento de los tejidos corporales. Para crecimiento y engorde el cuy necesita 1.20% de calcio y 0.60% de fósforo, para gestación y lactancia 1,24 a 1,56% de calcio y 0,80 a 1,16% de fósforo.

g. Vitaminas

Rico, E. (2009), indica que las vitaminas activan las funciones del cuerpo, ayudan a los animales a crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades. La vitamina más importante en la alimentación de los cuyes es la vitamina C. Su falta produce serios problemas en el crecimiento y en algunos casos puede causarles la muerte. El proporcionar forraje fresco al animal asegura una suficiente cantidad de vitamina C.

El aporte de vitamina C es necesario, pues el cuy y los primates, son las únicas especies que no sintetizan esta vitamina. Sin embargo, los cuyes que poseen constantemente alimento verde no necesitan de un aporte extra de vitamina C, pues los vegetales lo aportan de por sí (<http://es.wikipedia.org>. 2009).

Según Urrego, E. (2009), los requerimientos nutritivos de los animales de acuerdo a la etapa fisiológica se reportan en el cuadro 3.

Cuadro 3. REQUERIMIENTO NUTRITIVO DE CUYES DE ACUERDO A LA ETAPA FISIOLÓGICA.

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18-22	12-17
Energía Digerible	(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
Magnesio	(%)	0,1-0,3	0,1 0,3	0,1 0,3
Potasio	(%)	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

Fuente: Urrego, E. (2009).

3. Sistemas de alimentación

Según <http://www.monografias.com>. (2009), los sistemas de alimentación en cuyes se adecuan de acuerdo a la disponibilidad de alimento y los costos que estos tengan a través del año. De acuerdo al tipo de crianza (familiar, familiar-comercial y comercial) y a la disponibilidad de alimento, se pueden emplear tres sistemas de alimentación, los cuales se describen a continuación:

a. Alimentación con forraje

<http://www.fao.org>. (2009), indica el cuy es una especie herbívora por excelencia,

su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestra siempre su preferencia por el forraje. Las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos la capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies gramíneas y leguminosas, enriqueciendo de esta manera las primeras. Los niveles de forraje suministrados van entre 80 y 200 g/animal/día. Con 80 g/animal/día de alfalfa se alcanzan pesos finales de 812,6 g con un incremento de peso total de 588,2 g y con suministros de 200 g/animal/ día los pesos finales alcanzados fueron 1 039 g, siendo sus incrementos totales 631 g.

b. Alimentación mixta

Según <http://www.fao.org>. (2009), la disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería), como suplemento al forraje.

c. Alimentación a base de concentrado

Según, <http://www.fao.org>. (2009), al utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes. Bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9 por ciento y el máximo 18 por ciento. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C. El alimento balanceado debe en lo posible peletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en polvo. El consumo de MS en cuyes alimentados con una ración peletizada es de 1,448 kg, mientras que cuando se suministra en polvo se incrementa a 1,606 kg. Este mayor gasto repercute en la menor eficiencia de su conversión alimenticia.

4. Consumo de alimento

La regulación del consumo voluntario lo realiza el cuy en base al nivel energético de la ración. Una ración más concentrada nutricionalmente en carbohidratos, grasa y proteínas determinan un menor consumo. La diferencia en consumos puede deberse a factores palatables; sin embargo, no existen pruebas que indiquen que la mayor o menor palatabilidad de una ración tenga efecto sobre el consumo de alimento a largo plazo. Después del destete, el consumo de alimento se incrementa de la 1a a la 2a semana en un 25,3 %, este incremento se debe a que un animal en crecimiento consume gradualmente más alimento. Los lactantes, al ser destetados, incrementan su consumo como compensación a la falta de leche materna (<http://www.fao.org>. 2009).

a. Forrajes

Según Chauca, L. (2005), el consumo de forrajes verdes en cuyes se resumen en el cuadro 4.

Cuadro 4. CONSUMO DE FORRAJE VERDE EN CUYES.

Etapa fisiológica	Consumo (g/día)
Gestantes	250 - 450
Lactantes	20 - 50
Destetados	60 - 100
Crecimiento y engorde	150 - 200
Reproductores jóvenes	200 - 250
Reproductores adultos	200 - 400

Fuente: Chauca, L. (2005).

Chauca, L. y Zaldivar, M. (2000), manifiestan que en cuyes alimentados a base de forraje no se debe cambiar bruscamente su dieta, ya que una desadaptación provoca una destrucción de la flora intestinal, por lo que la sustitución debe realizarse en forma paulatina. Biblioteca Agropecuaria (2007), recomienda proporcionar a los cuyes forraje verde o sobrantes de cocina todos los días, ya

que son fuente de vitamina C, indispensables para sus funciones vitales.

Los cuyes deben consumir forraje verde por dos razones: La una, porque incentiva la acción. bacterial degradante de la celulosa en el ciego del intestino y la otra porque es un aporte de celulosa, como estabilizador de las funciones digestivas y aporte de nutrientes, además señala que la alfalfa es considerada ideal para la alimentación del cuy, debido a su composición bromatológica en la cual se encuentra elementos nutritivos indispensables para el normal desenvolvimiento biológico del cuy. La alfalfa lo mismo en forraje verde que en heno, puede administrarse sin temor de causar trastornos intestinales, siempre que el animal haya sido acostumbrado paulatinamente a este alimento. La gran cantidad de materia aprovechable que contiene la alfalfa permite asociarla con otros alimentos pobres en nitrógeno (N), la paja, por ejemplo, cuya mezcla en partes iguales basta para el sostenimiento de los animales, como cuyes, que no producen ningún trabajo.

b. Concentrados

Aliaga, L. (2000), reportó que los concentrados constituidos por una ración balanceada son necesarios suministrarlos sobre todo a cuyes en reproducción. El consumo de concentrado está regulado por el consumo de forraje, con el uso del concentrado se logra aumento en el número de crías y con buenos pesos, de ahí la importancia de su uso en la alimentación del cuy. El concentrado bajo una formulación estricta y adecuada en función del estado fisiológico del cuy, posee los nutrientes necesarios requeridos.

Biblioteca agropecuaria (2007), indica que se llama concentrado a la reunión o mezcla de determinadas sustancias químicas y/o biológicas que complementan la acción de la ración corriente. Aquella proporciona al animal elementos que son muy útiles para su producción y reproducción.

5. Suministro de alimento y agua

De acuerdo a la (<http://www.fao.org>. 2009), el suministro de alimento y agua debe

realizarse de la siguiente manera:

- En sistemas de alimentación mixta y sobre la base de balanceados, se debe asegurar la dotación de agua a voluntad.
- Debe dotarse el alimento por lo menos dos veces al día en un 30 a 40% durante la mañana y el resto (60 a 70%), por la tarde.
- Si se realiza la dotación de concentrado, debe hacerse en la mañana o al atardecer, o bien entre la dotación de concentrado y forraje (alimentación mixta), el agua debe ser fresca y estar libre de contaminación.
- El suministro de forraje no debe efectuarse en la mañana o al atardecer, o bien entre la dotación de concentrado y forraje (alimentación mixta), el agua debe ser fresca y estar libre de contaminación.
- El suministro de forraje no debe realizarse en forma inmediata al corte porque puede producir problemas digestivos (timpanismo), en los cuyes. Debe ocrearse el forraje en la sombra, por lo menos una hora.
- Cuando se realice un cambio de alimento (especialmente de forraje), se debe hacer gradualmente con el fin de evitar problemas digestivos.

Biblioteca Agropecuaria (2007), manifiesta que al suministrar la alfalfa ya sea como forraje verde o a su vez como heno, no existe la posibilidad de causar trastornos intestinales, siempre que el animal haya sido acostumbrado paulatinamente a este alimento. La gran cantidad de la materia aprovechable que contiene la alfalfa permite asociarla con otros alimentos pobres en nitrógeno, como la paja por ejemplo, cuya mezcla en partes iguales basta para el sostenimiento de los animales.

E. CRIANZA DE CUYES EN MADRIGUERAS TIPO PIRAMIDE

Carrión, J. (2012), manifiesta que la ancestral crianza de cuy en el método doméstico en la cocina, en el ámbito rural andino, con sus peculiaridades y resultados no competitivos. La adopción de métodos técnicos aplicativos a la región costa (crianza en posas), no ofrece las condiciones prosperas para la especie en la sierra. Considerándose las exigencias ingénitas del cuy para

desarrollar crianzas intensivas. La crianza intensiva de cuy es exigente en cada componente tecnológico para alcanzar los índices técnicos económicos, que la alta tasa de mortalidad afecta el plan de negocio.

Valqui, D. y Valqui, R. (2011), señalan que en la cría y explotación de los cuyes, quizás una de las limitaciones que se presentan es la infraestructura de producción, así por ejemplo se cría en pozas, jaulas, a razón de 10 cuyes (9 Hembras y 1 Machos por metro cuadrado), y muchas veces se tienen que construir galpones con dimensiones grandes para poder criar grandes poblaciones. Como una alternativa para superar este inconveniente es que se presenta esta forma de crianza en pirámides, que permite ganar espacio, así por ejemplo en un espacio de 4 metros cuadrados, con esta modalidad se pueden criar de 80 a 100 cuyes adultos; las ventajas que presenta son cero presencia de parásitos, ácaros y enfermedades, además se aprovecha en un 98% los alimentos, (no se desperdician), las labores de limpieza se hacen más fáciles.

Carrión, J. (2012), señala que es un medio de crianza, construido con materiales de la zona, edificado con armazones cuadrados, de diferentes medidas, con cobertura decarrizo (u otro material similar), y malla metálica que están sobrepuestas. Los cuyes acceden por las aberturas en los lados del armazón como se puede observar en el siguiente gráfico 1.

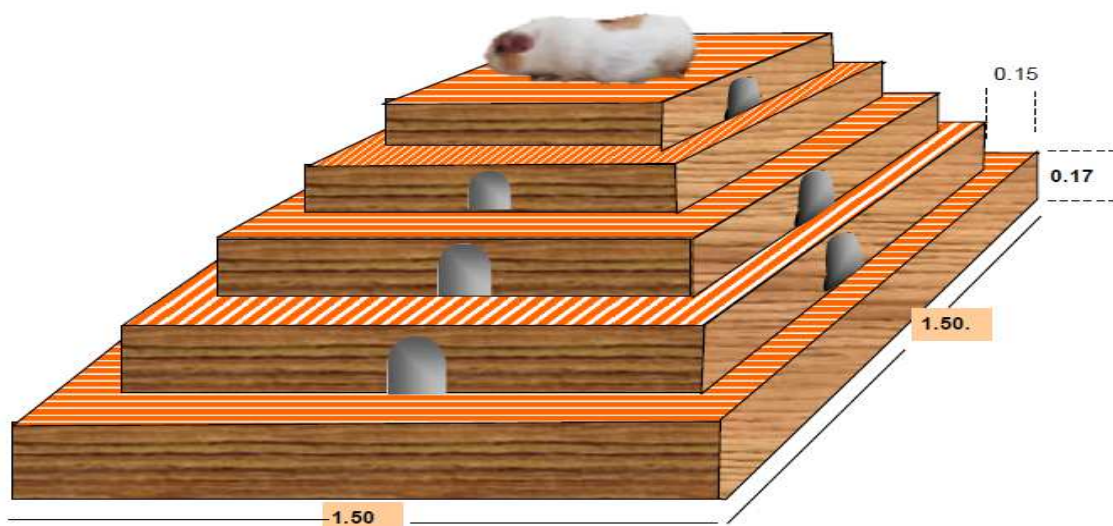


Gráfico 1. Madriguera de madera estilo pirámide.

El animal encuentra un medio habitable, que le facilita esconderse, de este modo reduce el estrés.

En el cuadro 5, se reporta las dimensiones que debería tener una madriguera piramidal tipo de 4 m²; en cambio en el cuadro 6 se detalla la capacidad por piso de acuerdo las categorías de los cuyes.

Cuadro 5. CAPACIDAD DE PISO ANIMAL POR MADRIGUERA.

Nivel o piso	Dimensiones, m	Área, m ²	Animales/piso
1	2x2	4	
2	1,5x1,5	2,25	50
3	1,2x1,2	1,44	28
4	0,9x0,9	0,81	17
5	0,6x0,6	0,36	10
6	0,3x0,3	0,09	5
Total		8,95	110

Fuente: Carrión, J. (2012).

Cuadro 6. CAPACIDAD DE PISO ANIMAL POR MADRIGUERA, POR CATEGORIAS.

Nº	Categoría	edad/semanas.	Animales/madriguera
1	Reproductores adultos/ con crías		70 a 80
2	Reproductores adultos/ gestantes		70 a 80
3	Reproductores jóvenes/ selectas		80 a 100
4	Destetados	3 a 8	180
5	Crecimiento I	6 a 8	150
6	Crecimiento II	9 a 10	120
7	Engorde	11	110
8	Acabado y / o saca	12	100
9	Seleccionados	10 a 12	80
10	Cuarentena		50

Fuente: Carrión, J. (2012).

1. Ventajas de la madriguera modelo pirámide

De acuerdo a Carrión, J. (2012), manifiesta que las ventajas del uso del sistema de madriguera piramidal son:

De la instalación:

- De fácil mantenimiento y reparación.
- De fácil construcción.
- Se puede construir con materiales de la zona y reducir costos.
- Se crea un microclima dentro de la madriguera.
- Menor concentración de amoníaco a efecto de las deyecciones.

En el área de crianza:

- Optimiza el área de crianza.
- Mayor comodidad para los animales en crianza.

En las actividades de crianza:

- Auto regulan su temperatura corporal con el ambiental
- Facilita la limpieza sin manipular animales en la madriguera.
- Reduce el contacto de las heces con los alimentos
- Mayor tiempo de intervalo en la limpieza, y reducción de estrés por aseo.
- Fácilmente se refugian, obedeciendo a su naturaleza.
- Evita el hacinamiento y traumatismos.
- Evita el hacinamiento y traumatismos.

De importancia económica:

- Reducción de costos de producción.
- Mayor conversión alimenticia.
- Reducción de la carga microbiana y la incidencia de enfermedades.
- Menor desperdicio de alimento
- Reducción de muerte por estrés.
- El resultado es significativo porque reduce el índice de mortalidad y la conversión alimenticia es superior a lo habitual.

2. Desventaja de la madriguera

Carrión, J.(2012),indica que es necesaria más de una persona para hacer la limpieza, debido al peso de la madriguera.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en la explotación cuyícola de propiedad de la Sra. Teresa Almachi, ubicada en el kilómetro 1½ vía a Chambo sector “La Inmaculada”, Cantón Riobamba, Provincia Chimborazo, que se encuentra a una altitud de 2712 m.s.n.m., a una longitud de 98° 11” W y una latitud de 07° 64” S, las condiciones meteorológicas del sector se reportan en el cuadro 7.

Cuadro 7. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL SECTOR LA INMACULADA, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Parámetros	Promedio
Temperatura, °C	15,00
Humedad relativa, %	60,00
Precipitación, mm/año	490,80
Heliofanía, horas luz	162,9

Fuente: <http://freemeteo.com>. (2012).

El trabajo de campo tuvo una duración de 120 días.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Se utilizaron 180 cuyes destetados a los 15 días de edad de la línea mejorados con un peso promedio de 0,287 kg, que se distribuyeron de acuerdo a la densidad en que se los ubicó en las madrigueras piramidales, siendo el tamaño de la unidad experimental un animal.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales y equipos que se emplearon en el desarrollo de la presente

investigación fueron los siguientes:

- 3 madrigueras piramidales
- Aretes metálicos
- Baldes plásticos de 12 litros de capacidad
- Bomba de mochila
- Balanza de capacidad de 3 Kg
- Equipo de sacrificio
- Equipo veterinario
- Equipo de limpieza
- Material de cama (viruta)
- Registros productivos
- Carretilla
- Pala
- Azadón
- Cámara fotográfica
- Calculadora
- Computadora personal
- Materiales de oficina

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se estudió el comportamiento productivo de los cuyes mejorados durante las etapas de crecimiento y engorde, por efecto de la crianza en madrigueras piramidales con diferente densidad (50, 60 y 70 cuyes), por lo que se contó con tres tratamientos experimentales y cada uno con diferentes repeticiones, siendo las repeticiones el número de animales por madriguera; por lo que para su análisis, las unidades experimentales se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar y que se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

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

Dónde:

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación.

μ = Media

T_i = Efecto de la densidad de animales por madriguera (tratamientos)

ϵ_{ij} = Efecto del error.

1. Esquemas del experimento

El esquema experimental que se utilizó en el trabajo se reporta en el cuadro 8.

Cuadro 8. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

Densidad en madriguera	Código	Repeticiones	TUE	Total/tratamiento
50 cuyes	T1 50	50	1	50
60 cuyes	T2 60	60	1	60
70 cuyes	T3 70	70	1	70
TOTAL				180

Fuente: Sinaluisa, A. (2012).

T.U.E.: Tamaño de la unidad experimental, 1 cuy destetado.

2. Composición de las raciones alimenticias

Las raciones alimenticias que se emplearon por animal estuvieron conformadas por 250 g de forraje de alfalfa, más 20 g de balanceado comercial como suplemento alimenticio, en los cuadros 9 y 10, se reportan su composición nutritiva.

Cuadro 9. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DEL FORRAJE DE ALFALFA.

Nutrientes	Contenido
Materia Seca, %	23,20
Proteína, %	16,20
Fibra bruta, %	25,00
Grasa, %	2,13
Cenizas, %	7,90
Calcio, %	1,15
Fósforo, %	0,28
Energía Metab. Kcal/kg	1650

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología, FCP-ESPOCH (2009).

Cuadro 10. APOORTE NUTRICIONAL DEL BALANCEADO COMERCIAL BIOALIMENTAR (CUNIMETOS).

Nutriente	Crecimiento	Requerm. ¹	Engorde	Requerm. ¹
Proteína Cruda (mín)	16%	16 – 18 %	14%	12 - 16 %
Grasa Cruda (máx)	4%	3 - 4 %	4%	3 – 4 %
Fibra Cruda (mín)	9%	8 - 10 %	10%	8 - 10 %
Ceniza (máx)	9%		9%	
Humedad (máx)	13%		13%	

Fuente: <http://www.bioalimentar.com.ec>. (2012).
 Requerm.¹: <http://www.inta.gob.ar>. (2008).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las mediciones experimentales que se consideraron en el presente trabajo, fueron las siguientes:

1. Etapa de crecimiento

- Peso inicial (15 días de edad), g.
- Peso a los 45 días de evaluación, g.
- Ganancia de peso, g.
- Consumo de forraje, kg ms.
- Consumo de balanceado, kg ms.
- Consumo total de alimento, kg ms.
- Conversión alimenticia.
- Costo/kg ganancia peso, dólares.

2. Etapa de engorde

- Peso inicial (45 días de evaluación), g.
- Peso a los 90 días de evaluación, g.
- Ganancia de peso, g.
- Consumo de forraje, kg ms.

- Consumo de balanceado, kg ms.
- Consumo total de alimento, kg ms.
- Conversión alimenticia.
- Costo/kg ganancia peso, dólares.
- Peso a la canal, kg.
- Rendimiento a la canal, %.
- Mortalidad, %.

3. Etapa total (crecimiento-engorde, 90 días de evaluación)

- Ganancia de peso total, kg.
- Consumo de forraje, kg ms.
- Consumo de balanceado, kg ms.
- Consumo total de alimento, kg ms.
- Conversión alimenticia.
- Costo/kg ganancia peso, dólares.
- Peso a la canal, kg.
- Rendimiento a la canal, %.
- Mortalidad, %.

4. Análisis económico

- Beneficio/costo, dólares.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron tabulados, luego procesados en el software estadístico SPSS Versión 18, en el que se realizaron los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de Varianza para las diferencias (ADEVA), considerándose desigual número de repeticiones (de acuerdo a la densidad de animales por madriguera).

- Separación de medias de acuerdo a la prueba de Tukey a la Prob. <0,05.
- Determinación de las líneas de mejor ajuste a través de la regresión polinomial en los parámetros que presentaron diferencias estadísticas por efecto de la densidad de animales ubicados en las madrigueras piramidales.

El esquema del análisis de varianza que se utilizó en el desarrollo del presente experimento se resume en el cuadro 11.

Cuadro 11. ESQUEMA DEL ADEVA PARA LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	179
Tratamientos (densidad de animales)	2
Error experimental	177

Elaboración: Sinaluisa, A. (2012).

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. De campo

Primeramente se realizó la desinfección del galpón, comederos y bebederos de barro, luego se efectuó un pesaje individual y se procedió a colocar a los animales en las respectivas madrigueras con una densidad de 50,60 y 70 animales, previo un sorteo al azar, permaneciendo ahí hasta completar los 90 días de evaluación.

La ración alimenticia diaria estuvo conformada por 250 g de forraje de alfalfa más 20 g de concentrado comercial, que se suministró solo por la mañana mientras que la alfalfa se proporcionó el 60 % en la mañana y el 40 % en la tarde.

Al finalizar el estudio se sacrificaron el 5 animales por tratamiento 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 aéreas donde se iban a ubicar las madrigueras, utilizándose para esta actividad 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, la limpieza de las pozas se realizó cada mes, al mismo tiempo que se aplicaba la desparasitación externa de los animales, mediante baños de inmersión con asuntol en una relación de 1g/ lt de agua, el cambio de las camas se realizó conjuntamente con la limpieza de las pozas.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

- El registro de los pesos se realizaron periódicamente, colocándole al cuy en la báscula.
- La ganancia de peso se calculó por diferencia entre el peso final y el peso inicial.
- El consumo de alimento se estableció por medio de la diferencia entre el alimento proporcionado y el alimento sobrante, medidos en las primeras horas 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 total.
- El costo por kg de ganancia de peso se estableció por medio de los costos del alimento consumido (forraje), 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.
- Para el cálculo del rendimiento a la canal se utilizó la siguiente fórmula:

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

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO

Los resultados obtenidos de los cuyes criados en madrigueras piramidales durante la etapa de crecimiento, se reportan en el cuadro 12, los mismos que se analizan a continuación y para su comparación se toma como referencia el trabajo de Sayay, M. (2010), quien crió a los cuyes en pozas y este investigador realiza su análisis considerando las etapas de crecimiento y engorde por separado, en cambio que en la mayoría de estudios realizados con esta especie consideran una sola etapa a la fase de crecimiento-engorde, además, hasta el momento no existen publicaciones técnicas sobre las respuestas de los índices productivos que hayan alcanzado en investigaciones con el uso de este tipo de madrigueras, sino que únicamente se hace referencia a que se puede optimizar el espacio y que sus respuestas son alentadoras, por existir un mejor control sanitario, menor desperdicio de alimento y que su costo de construcción es más económico, por consiguiente, se puede tomar más estos resultados como referenciales con el empleo de madrigueras tipo piramidales.

1. Pesos

Los pesos de los cuyes al inicio del trabajo fueron de 0,279 a 0,292 kg, con un promedio de 0,287 kg, con un coeficiente de variación de 10,21 %, por lo que se consideran que son homogéneos y justifica que los análisis estadísticos se realizaron en base a un diseño completamente al azar, con desigual número de repeticiones, por la densidad de la jaula piramidal.

A los 45 días de evaluación, los pesos que presentaron los cuyes presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de la densidad de jaula piramidal, presentando los mayores pesos los cuyes que se criaron con densidades de 60 y 70 animales por madriguera, ya que los pesos alcanzados fueron de 0,666 y 0,678 kg, respectivamente, en cambio cuando la densidad fue de 50 animales, su peso fue de 0,640 kg, por lo que mediante el análisis de la regresión se estableció una tendencia lineal altamente significativa, que determina

Cuadro 12. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES CRIADOS EN MADRIGUERAS PIRAMIDALES CON DIFERENTES DENSIDADES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO (45 DÍAS DE EVALUACIÓN).

Parámetros	Densidad por madriguera piramidal, N° de cuyes			Error estándar	Prob.	C.V. (%)
	50	60	70			
Peso inicial (1), Kg	0,279	0,291	0,292	0,0004	0,435	10,21
Peso a los 45 días, Kg	0,640 b	0,666 a	0,678 a	0,0044	0,002	8,25
Ganancia de peso, g	0,363 c	0,373 b	0,383 a	0,0009	0,000	0,84
Consumo de forraje, kg ms	1,861 c	1,993 b	2,139 a	0,0094	0,000	2,72
Consumo de balanceado, kg ms	0,783	0,783	0,783			
Consumo total de alimento, kg ms	2,644 c	2,776 b	2,922 a	0,0094	0,000	1,96
Conversión alimenticia	7,296 c	7,441 b	7,635 a	0,0195	0,000	2,93
Costo/kg ganancia de peso, dólares	1,977 b	1,998 b	2,030 a	0,0044	0,000	2,73

Fuente: Sinaluisa, A. (2013).

(1): Valores ajustados con raíz cuadrada.

Prob. > 0.05, no existen diferencias significativas (ns).

Prob. < 0.01, existen diferencias altamente significativas (**).

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

que a medida que se incrementa el número de animales en la madriguera piramidal, el peso de los cuyes tiende a mejorarse como se observa en el gráfico 2, respuestas que concuerdan con lo manifestado por Valqui, D. y Valqui, R. (2011), quienes señalan que la cría y explotación de los cuyes, en madrigueras tipo pirámides, se pueden criar de 80 a 100 cuyes adultos; las ventajas que presenta son cero presencia de parásitos, ácaros y enfermedades, además se aprovecha en un 98% los alimentos, (no se desperdician), por lo que se observó el mayor peso cuando mayor fue el número de animales por madriguera.

Los resultados obtenidos guardan relación con el trabajo de Sayay, M. (2010), quien crió a los cuyes durante la etapa de crecimiento en pozas utilizando varias alternativas forrajeras a base de maíz, alcanzó pesos en la etapa de crecimiento de 0,63 kg, pero son superiores con respecto al reporte de <http://idl-bnc.idrc.ca>. (2010), donde se indica que a los 71 días de edad en los cuyes criollos y mejorados los pesos son de 480,38 y 574,36 g, respectivamente, pudiendo atribuirse que la diferencia entre los resultados de las diferentes investigaciones están supeditados a la individualidad y a las características de los animales.

2. Ganancia de peso

Las ganancias de peso presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,05$), entre las medias establecidas, presentando los incrementos de peso más altos (0,383 kg), cuando se utilizaron 70 cuyes por madriguera, seguidos de los incrementos de peso presentados cuando las densidades fueron de 60 y 70 cuyes por madriguera por cuanto sus respuestas fueron de 0,373 y 0,363 kg, en su orden, por lo que de acuerdo al análisis de varianza se estableció una tendencia lineal altamente significativa, que determina que a medida que se incrementa el número de animales por madriguera la ganancia de peso de los cuyes tiende a mejorarse, como se puede ver en el gráfico 3.

Las respuestas alcanzadas presentan ser inferiores a las determinadas por Sayay, M. (2010), quien al criar a los animales en pozas, utilizando diferentes tipos de forraje de maíz, determinó incrementos de peso de 450 g, diferencias que pueden estar supeditadas a las características genéticas de los animales, como

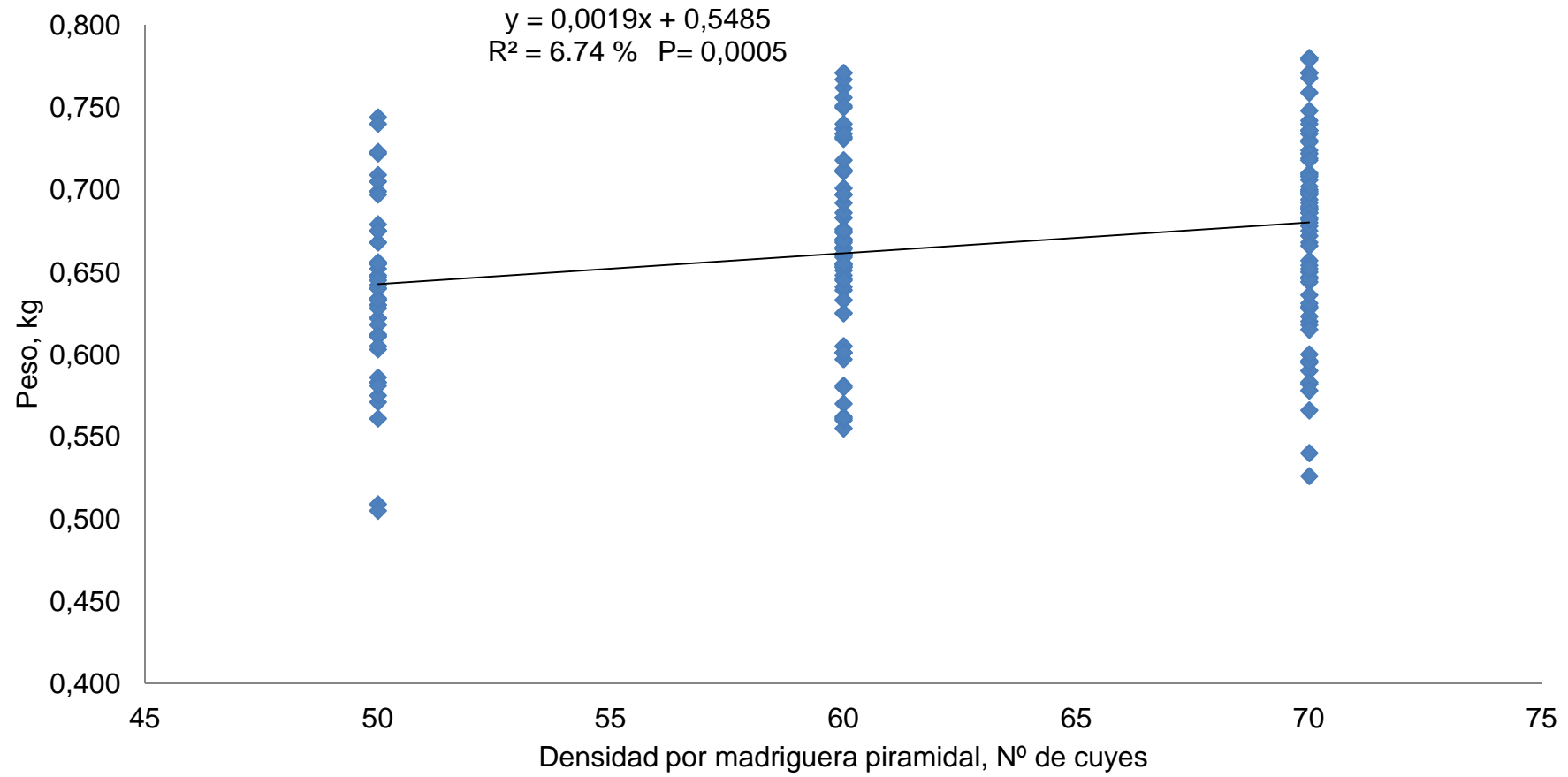


Gráfico 2. Comportamiento de los pesos (kg), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de crecimiento.

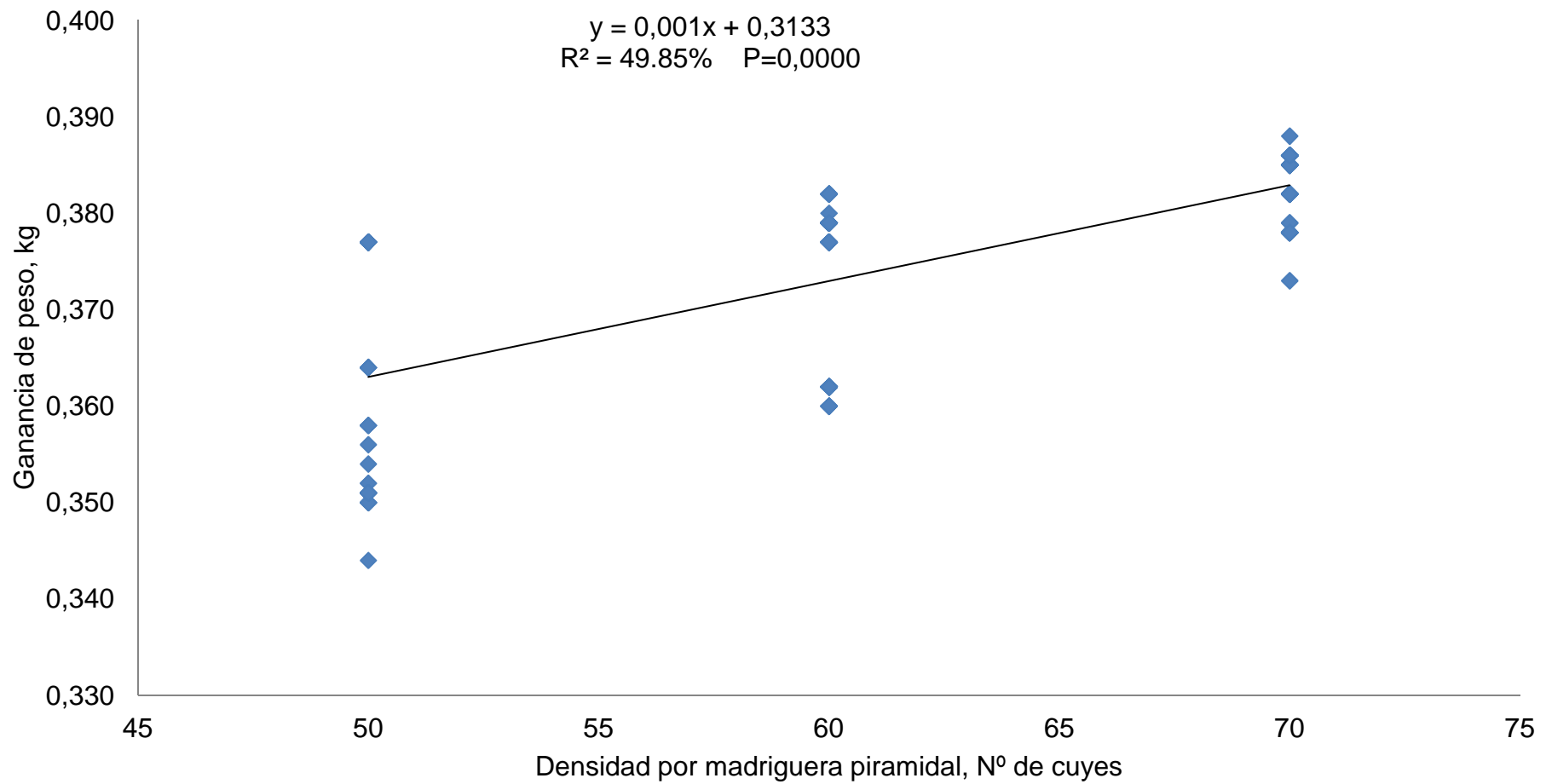


Gráfico 3. Comportamiento de las ganancias de peso (kg), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de crecimiento.

también a su individualidad, en cambio, guardan relación con el reporte de <http://idl-bnc.idrc.ca>. (2010), que indica que al finalizar la etapa de crecimiento las ganancias de peso de los animales criollos es de 318,52 g y de 386,38 g en cuyes mejorados.

3. Consumo de alimento

Las cantidades consumidas del forraje de alfalfa (kg de materia seca), durante la etapa de crecimiento, presentan diferencias altamente significativas, ya que cuando mayor fue la densidad de los cuyes en la madriguera mayor fue el consumo por animal, ya que cuando se utilizaron 70 cuyes por madriguera, los cuyes presentaron un consumo de 2,139 kg de ms/animal, que se redujo a 1,993 kg de ms/animal cuando se emplearon 60 animales por madriguera y de 1,861 kg de ms cuando su densidad fue de 50 cuyes, por lo que mediante el análisis de la regresión se estableció una tendencia lineal altamente significativa, que determina que a mayor cantidad de animales por madriguera mayor es el consumo de forraje por animal (gráfico 4), lo que puede atribuirse posiblemente a que al existir competencia por el alimento, debido al número de animales estos tienden a consumir el forraje en mayor cantidad, ya que además, Carrión, J. (2012), manifiesta que entre las ventajas del uso del sistema de madriguera piramidal es que se reduce el desperdicio del alimento.

Con respecto al consumo de balanceado las cantidades consumidas fueron similares, ya que este alimento se utilizó como suplemento alimenticio y todos recibieron la misma cantidad por lo que se registraron consumo de 0,783 kg de ms/animal, en los diferentes grupos considerados.

Las medias del consumo total de alimento registraron diferencias altamente significativas ($P > 0,05$), presentando el mayor consumo cuando mayor fue el número de animales, de ahí que cuando se utilizó 70 cuyes por madriguera el consumo de alimento fue de 2,922 kg de ms, con 60 animales de 2,776 kg de ms y con 50 cuyes su consumo fue de 2,644 kg de ms, estableciéndose a través del análisis de la regresión una tendencia lineal altamente significativa, como se puede ver en el gráfico 5, que establece que a medida que se incrementa la densidad

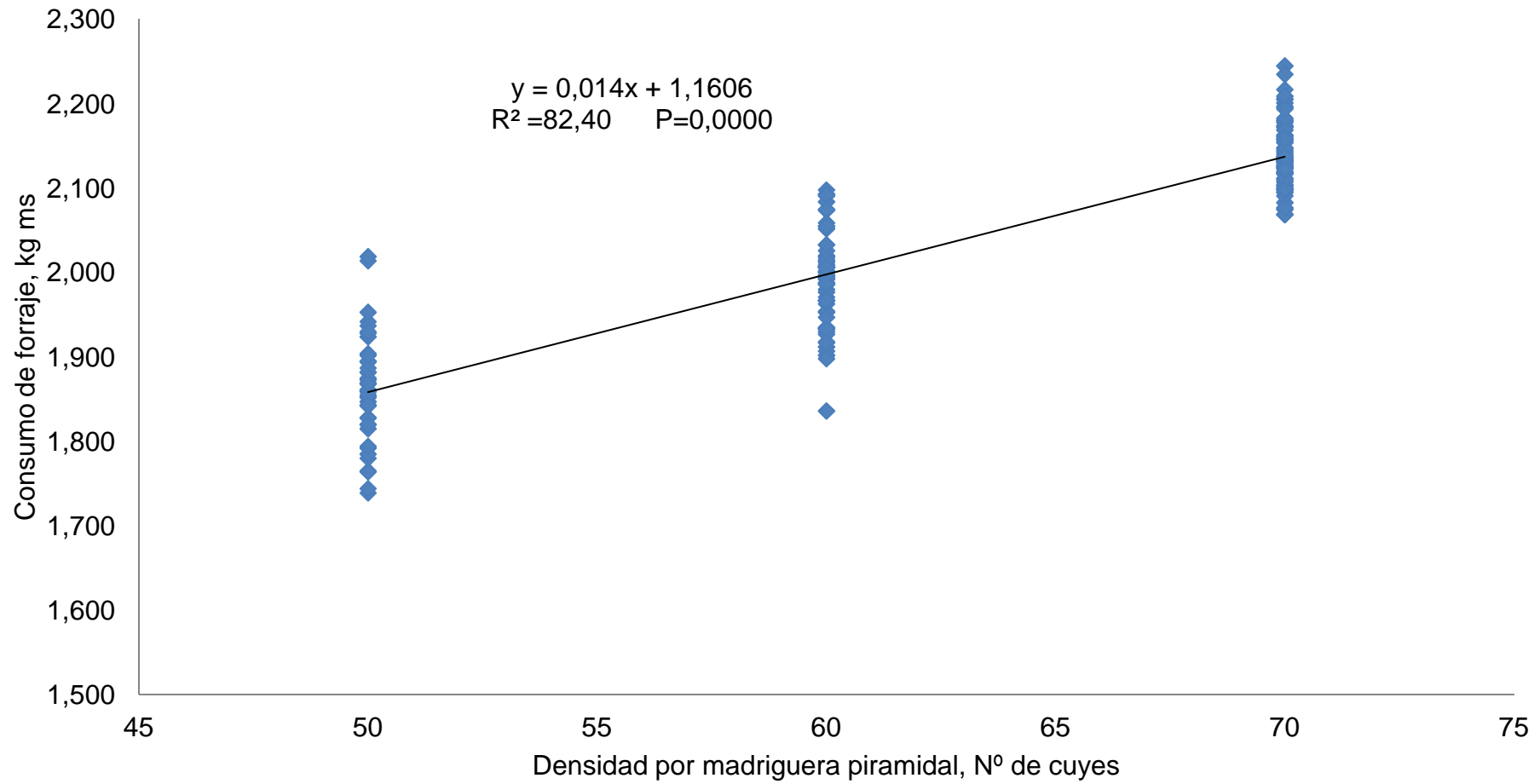


Gráfico 4. Comportamiento del consumo de forraje (kg de materia seca), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de crecimiento.

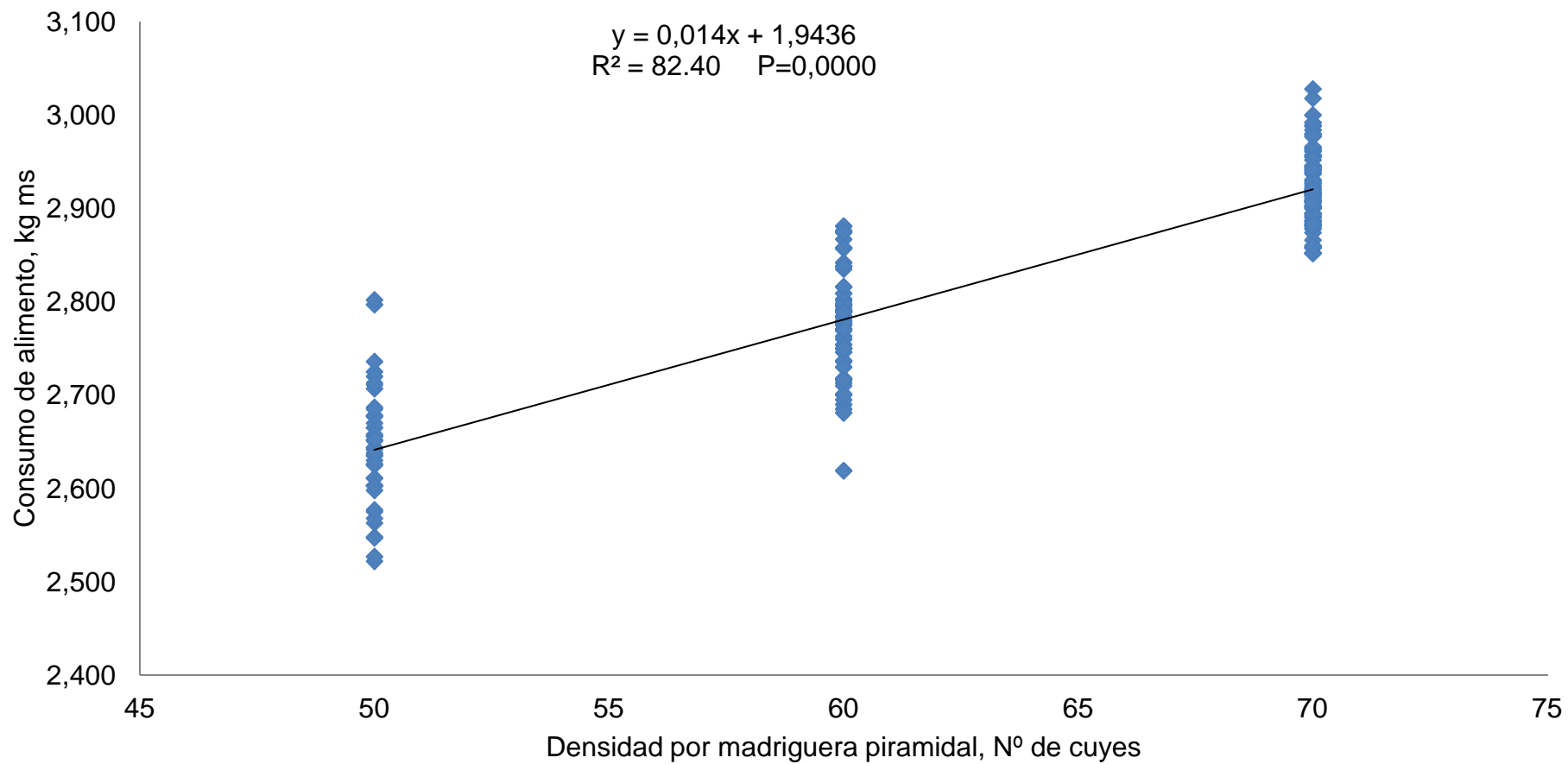


Gráfico 5. Comportamiento del consumo total de alimento (kg de materia seca), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de crecimiento.

de animales por madriguera, el consumo total en kg de materia seca se incrementa, además de que puede indicarse que los consumos de alimento tienen una relación directa con los pesos alcanzados de los animales, por cuanto a mayor incremento de peso los cuyes requieren consumir una mayor cantidad de alimento para cubrir sus requerimientos nutritivos, de ahí que cuando se utilizó 70 cuyes por madriguera consumieron una mayor cantidad de alimento, pero a su vez son los que presentan los mayores pesos e incrementos de peso.

Por otra parte, los consumos totales comparados con el reporte de Sayay, M. (2010), se establecen que son ligeramente superiores, por cuanto este investigador señala que los cuyes que recibieron el maíz forrajero mostraron un consumo de 2,24 kg de materia seca (kg de ms), diferencia que puede estar supeditada a la individualidad de los animales.

4. Conversión alimenticia

Las conversiones alimenticias de los cuyes presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de la densidad de animales por madriguera, por cuanto se estableció que cuando mayor fue el número de animales (70 cuyes), la conversión alimenticia se elevó (7,635), ya que con 50 cuyes la conversión alimenticia fue de 7,296, que son los casos extremos, diferencias que pueden deberse a lo manifestado anteriormente, en que los animales que consumieron mayor alimento presentaron mayores pesos, pero que elevan numéricamente la cantidad de alimento que requieren por cada kg de peso, comportamiento que se ratifica al realizar el análisis de la regresión, que establece una tendencia lineal significativa, que determina que a medida que se incrementa la densidad de animales por madriguera, también se incrementa la conversión alimenticia, como se puede ver en el gráfico 6.

Las respuestas obtenidas son menos eficientes comparadas con el reporte de Sayay, M. (2010), quien señala que al emplear la alfalfa y el maíz forrajero determinó conversiones alimenticias de 5,82 y 6,38, respectivamente, pudiendo considerarse que estas diferencias pueden estar supeditadas al tipo de raciones alimenticias empleadas, al sistema de crianza y a la calidad genética de los

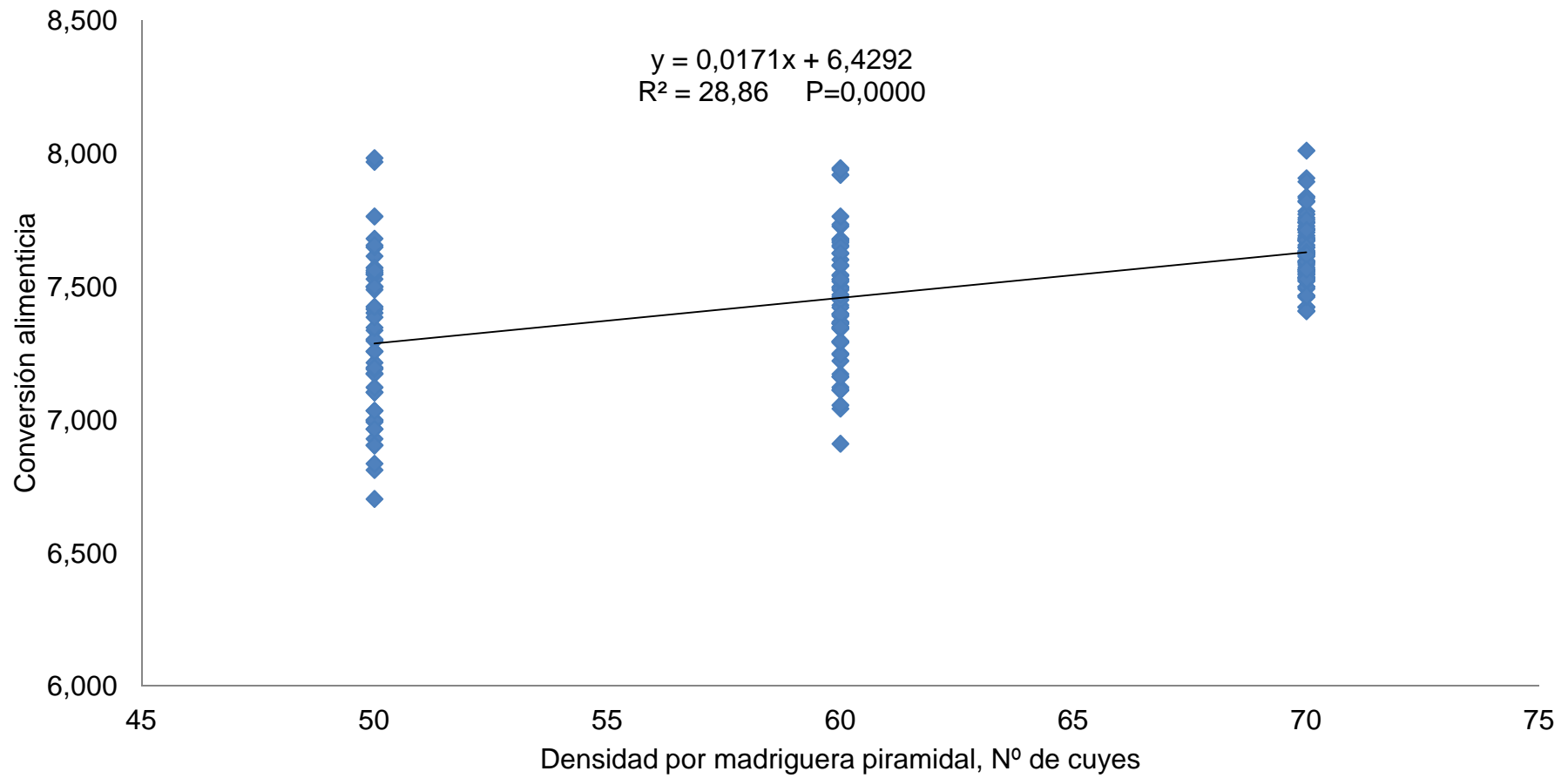


Gráfico 6. Comportamiento de la conversión alimenticia, de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de crecimiento.

animales, a pesar de que Valqui, D. y Valqui, R. (2011), señalan que en esta forma de crianza en pirámides, que permite aprovechar en un 98% los alimentos, por lo que debería esperarse una conversión alimenticia más eficiente.

5. Costo/kg de ganancia de pesos

Las medias del costo/Kg de ganancia de peso, presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto de la densidad de animales empleados en las madrigueras piramidales, encontrándose el costo más alto de producción (2,030 dólares), cuando se utilizó 70 cuyes por madriguera, a diferencia de la crianza de 50 y 60 cuyes por madriguera, que presentaron costos de 1,977 y 1,998 dólares, respectivamente, por lo que mediante el análisis de la regresión se establece una tendencia lineal altamente significativa (gráfico 7), que establece que a medida que se incrementa el número de animales por madriguera, el costo de producción se eleva.

Por lo que en base a las repuestas obtenidas en la etapa de crecimiento se puede indicar, que con este sistema de crianza, los animales presentan un mayor peso e incrementos de peso, pero en cambio, también se incrementa el consumo de alimento y el costo/kg de ganancia de peso.

B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN LA ETAPA DE ENGORDE

1. Pesos

A los 90 días de evaluación, los pesos que presentaron los cuyes no fueron diferentes estadísticamente ($P > 0,05$), por efecto de la densidad de animales por madriguera, pesar de que numéricamente se mantienen que a mayor número de animales, los animales presentan mejores pesos, por cuanto las respuestas encontradas fueron de 0,998, 1,021 y 1,028 kg en los cuyes criados con densidades de 50, 60 y 70 animales por madriguera respectivamente, (cuadro 13 y gráfico 8); lo que demuestra una superioridad aparente que a mayor número por madriguera mayor peso de los animales, ya que estas respuestas son superiores a las obtenidas en otras investigaciones, que evaluaron diferentes alternativas

Cuadro 13. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES CRIADOS EN MADRIGUERAS PIRAMIDALES CON DIFERENTES DENSIDADES DURANTE LA ETAPA DE ENGORDE (45 A 90 DÍAS DE EVALUACIÓN).

Parámetros	Densidad por madriguera piramidal, N° de cuyes			Error estándar	Prob.	C.V. (%)
	50	60	70			
Peso a los 45 días, Kg	0,640 b	0,666 a	0,678 a	0,0044	0,002	8,25
Peso a los 90 días, Kg	0,998 a	1,021 a	1,028 a	0,0051	0,056	6,22
Ganancia de peso (1), g	0,353 a	0,353 a	0,349 a	0,0056	0,951	11,93
Consumo de forraje, kg ms	2,146 c	2,197 b	2,257 a	0,0040	0,000	1,43
Consumo de balanceado, kg ms	0,783	0,783	0,783			
Consumo total de alimento, kg ms	2,929 c	2,980 b	3,040 a	0,0040	0,000	1,06
Conversión alimenticia (2)	8,438 a	8,656 a	8,809 a	0,0216	0,724	13,02
Costo/kg ganancia de peso (1), dólares	2,287 a	2,379 a	2,350 a	0,0204	0,847	17,41

Fuente: Sinaluisa, A. (2013).

(1): Valores ajustados con raíz cuadrada.

(2): Valores ajustados con logaritmo natural.

Prob. > 0.05, no existen diferencias significativas (ns).

Prob. < 0.01, existen diferencias altamente significativas (**).

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

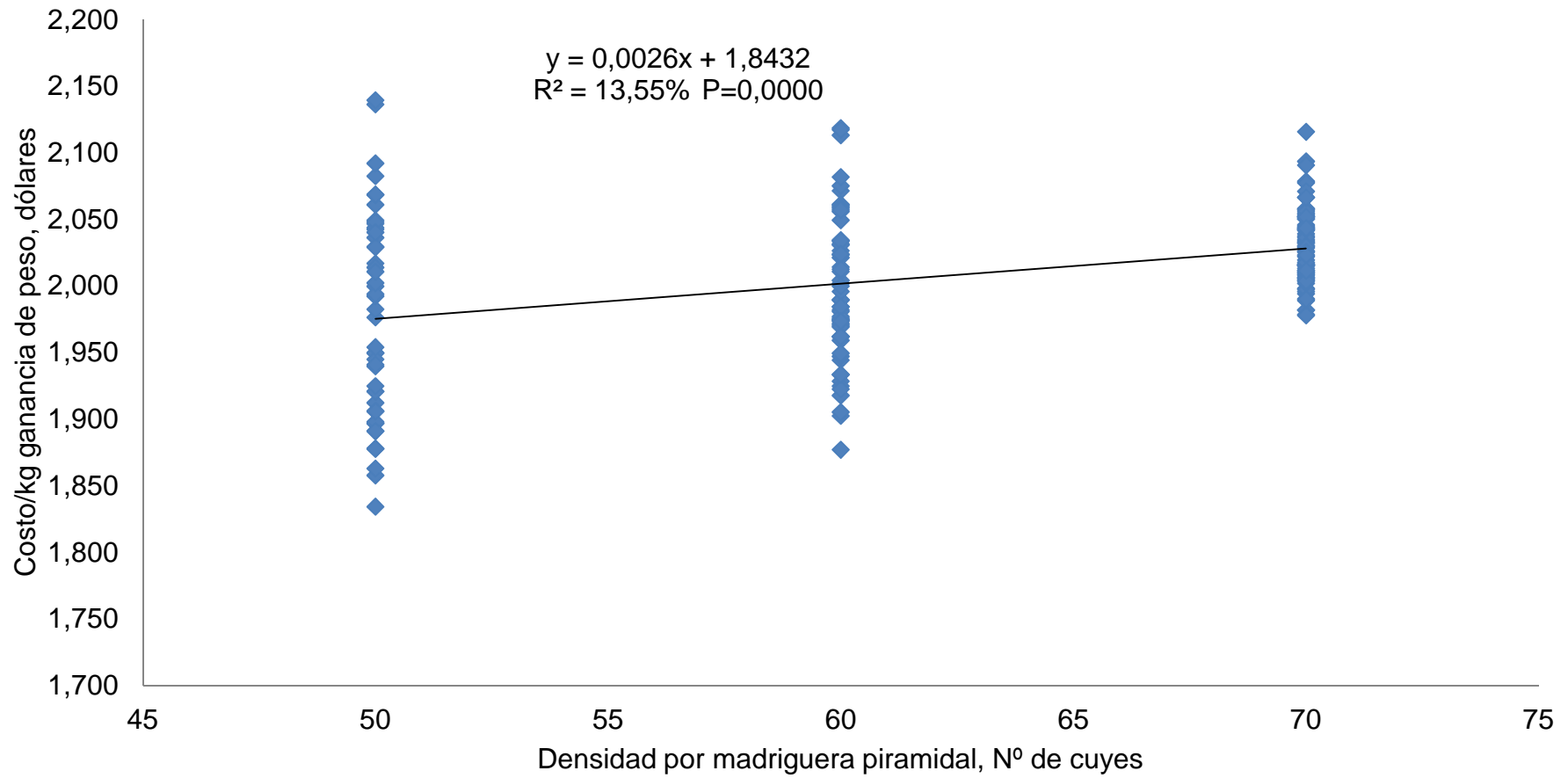


Gráfico 7. Comportamiento del costo/kg de ganancia de peso (dólares), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de crecimiento.

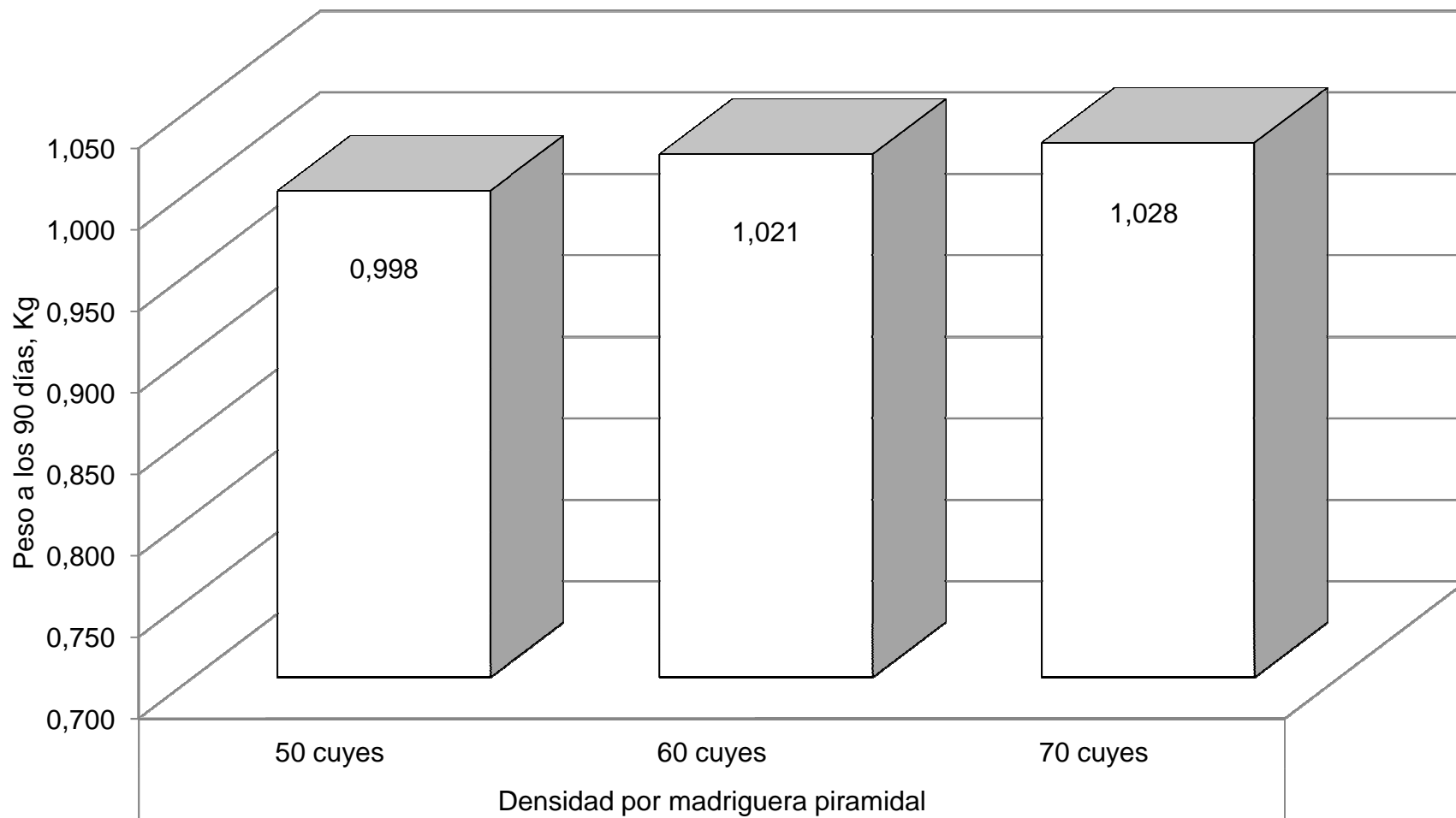


Gráfico 8. Pesos finales (kg), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de engorde.

alimenticias en cuyes criados en pozas, como son los estudios de Herrera, H. (2007), quien registró pesos entre 0,767 y 0,801 kg, cuando suministró forraje más balanceado con saccharina; Mullo, L. (2009); al utilizar un promotor de crecimiento natural alcanzó pesos finales entre 0,85 y 0,90 kg; Pasto, A. (2006), al utilizar el tamo de trigo más melaza como suplemento alimenticio determinó pesos entre 0,774 y 0,834 kg, considerándose por consiguiente que las diferencias manifestadas pueden deberse a la individualidad de los animales, pero se considera que la producción de cuyes con el empleo de madrigueras piramidales permite un ahorro significativo del espacio que se utiliza cuando se crían en las madrigueras con respecto a las pozas.

2. Ganancia de peso

Las ganancias de peso de los cuyes no fueron diferentes estadísticamente ($P > 0,05$), por cuanto los incrementos de peso determinados variaron entre 0,349 y 0,353 kg, alcanzados por los cuyes que se criaron en las madrigueras con densidades de 70 y 50 animales, en su orden (gráfico 9), valores que guardan relación con el estudio de Sayay, M. (2010), quien registró incrementos de peso entre 319,13 y 380,33 g, cuando los alimentó con alfalfa y el maíz forrajero, reiterando que estas respuestas obtenidas no puedan ser compradas con otras investigaciones, ya que en la mayoría de estudios, consideran como una sola etapa la fase de crecimiento – engorde. Pero en base al factor de estudio, en esta etapa no se encuentra un efecto favorable por la densidad de animales criados en las madrigueras piramidales.

3. Consumo de alimento

Las cantidades consumidas de forraje presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), encontrándose que estas estuvieron en función del número de animales por madriguera, ya que los consumos determinados fueron de 2,146, 2,197 y 2,257 kg de forraje en materia seca, cuando el número de animales por madriguera fue de 50, 60 y 70, respectivamente, por lo que el análisis de la regresión estableció una tendencia lineal altamente significativa, que establece que a medida que se incrementa el número de animales por madriguera

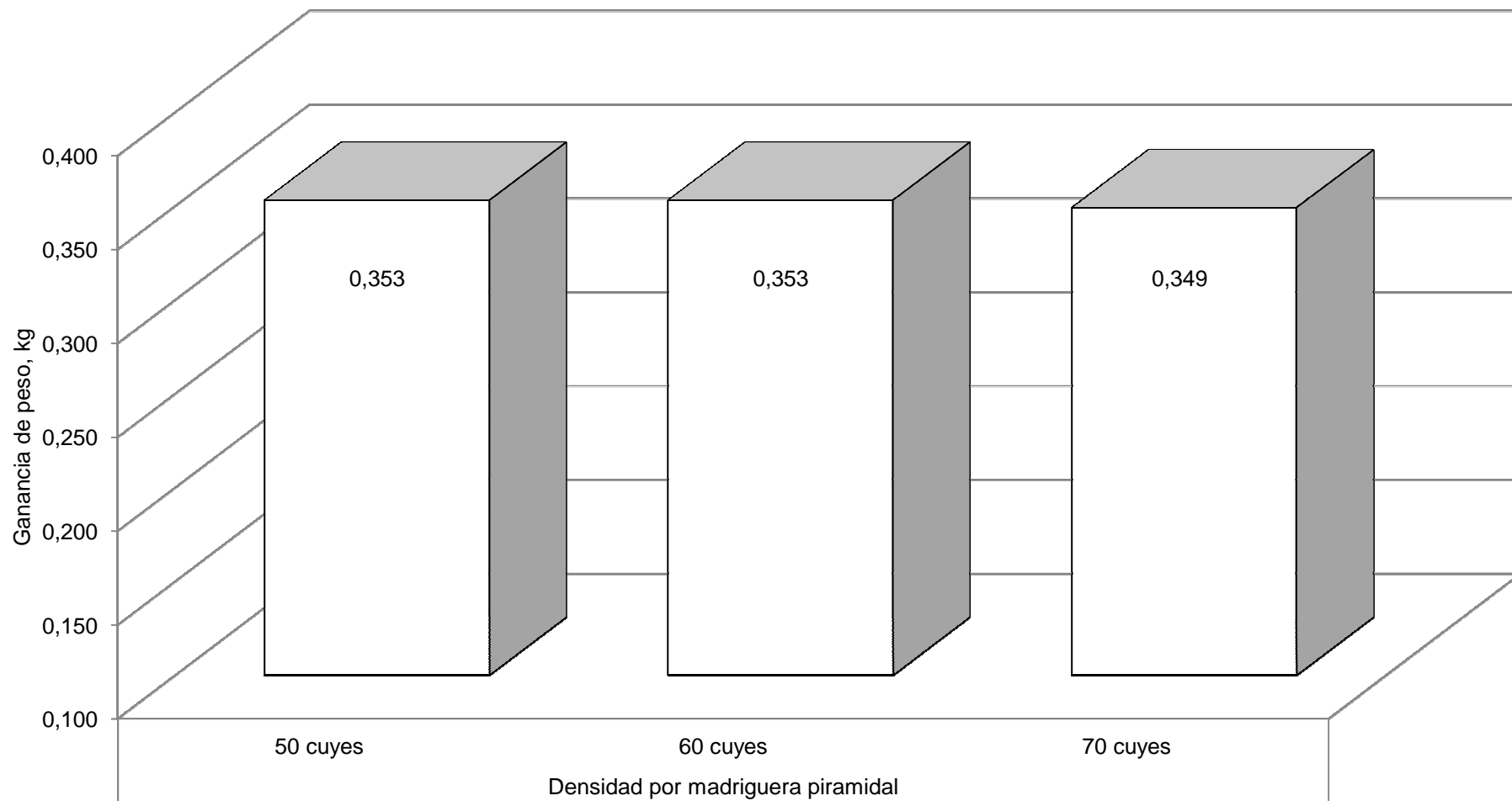


Gráfico 9. Ganancias de peso (kg), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de engorde.

el consumo de alimento por animal se incrementa, como se puede ver en el gráfico 10.

Respecto al consumo de balanceado, las cantidades determinadas no variaron por efecto de la densidad de los animales, ya que este se suministró en cantidades controladas de acuerdo al número de animales, por lo que se estableció en todos los casos un consumo de 0,783 kg de ms por animal.

Con relación al consumo total de alimento (Kg de materia seca), se encontró que las medias presentaron diferencias estadísticas altas ($P < 0,01$), por efecto de la densidad de animales por madriguera, presentando los consumos más altos, cuando mayor fue en número de animales por madriguera (70 cuyes) y por el contrario a menor cantidad de animales menor fue el consumo de alimento ya que los resultados encontrados fueron de 3,040 kg de ms por animal, cuando se utilizó 70 animales por madriguera y de 2,929 kg de ms por animal con 50 cuyes por madriguera, por lo que el análisis de la regresión presenta una tendencia lineal altamente significativa, que determina que a medida que se eleva el número de animales por madriguera, el consumo de alimento se incrementa, como se puede ver en el gráfico 11, debiéndose además estas respuestas a los pesos finales, ya que se reitera que animales con mayor desarrollo corporal, requerirán de mayor cantidad de alimento para cubrir sus requerimientos nutritivos, determinándose además, que los consumos determinado son menores que los encontrados por Sayay, M. (2010), quien determino consumos entre 3,54 y 3,83 kg de ms en los cuyes que recibieron el maíz forrajero, a pesar de que sus animales presentaron similares ganancias de peso, lo que demuestra la ventaja de utilizar las madrigueras piramidales, por cuanto los animales presentan menores consumos y además de que se utiliza menos espacio físico para su explotación.

4. Conversión alimenticia

Las conversiones alimenticias establecidas no fueron diferentes estadísticamente ($P > 0,05$), sin embargo, numéricamente se determinó que a medida que se incrementa el número de animales por madriguera, la conversión alimenticia es menos eficiente, ya que los valores determinados fueron de 8,438, 8,656 y 8,809,

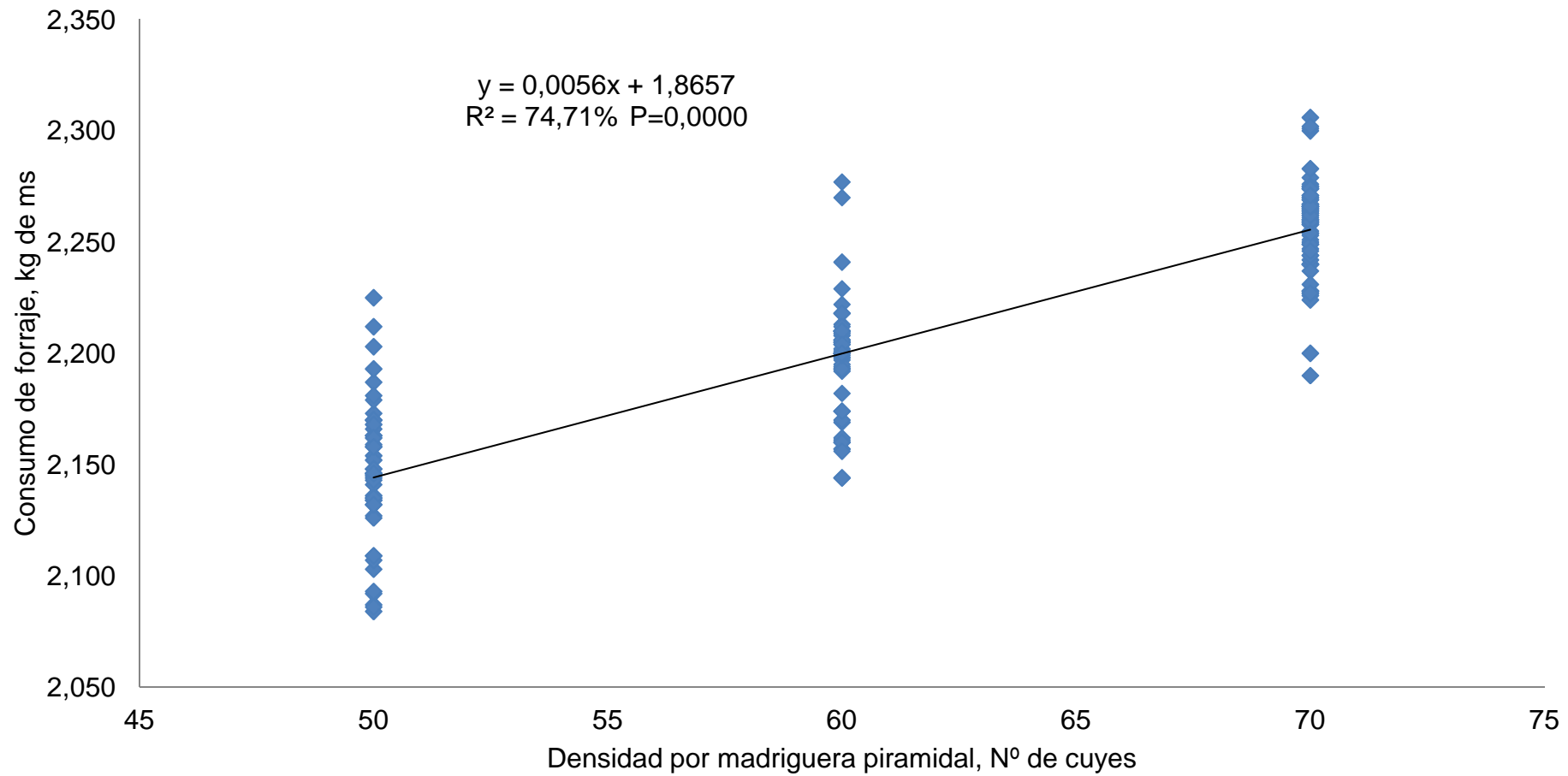


Gráfico 10. Comportamiento del consumo de forraje (kg de materia seca), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de engorde.

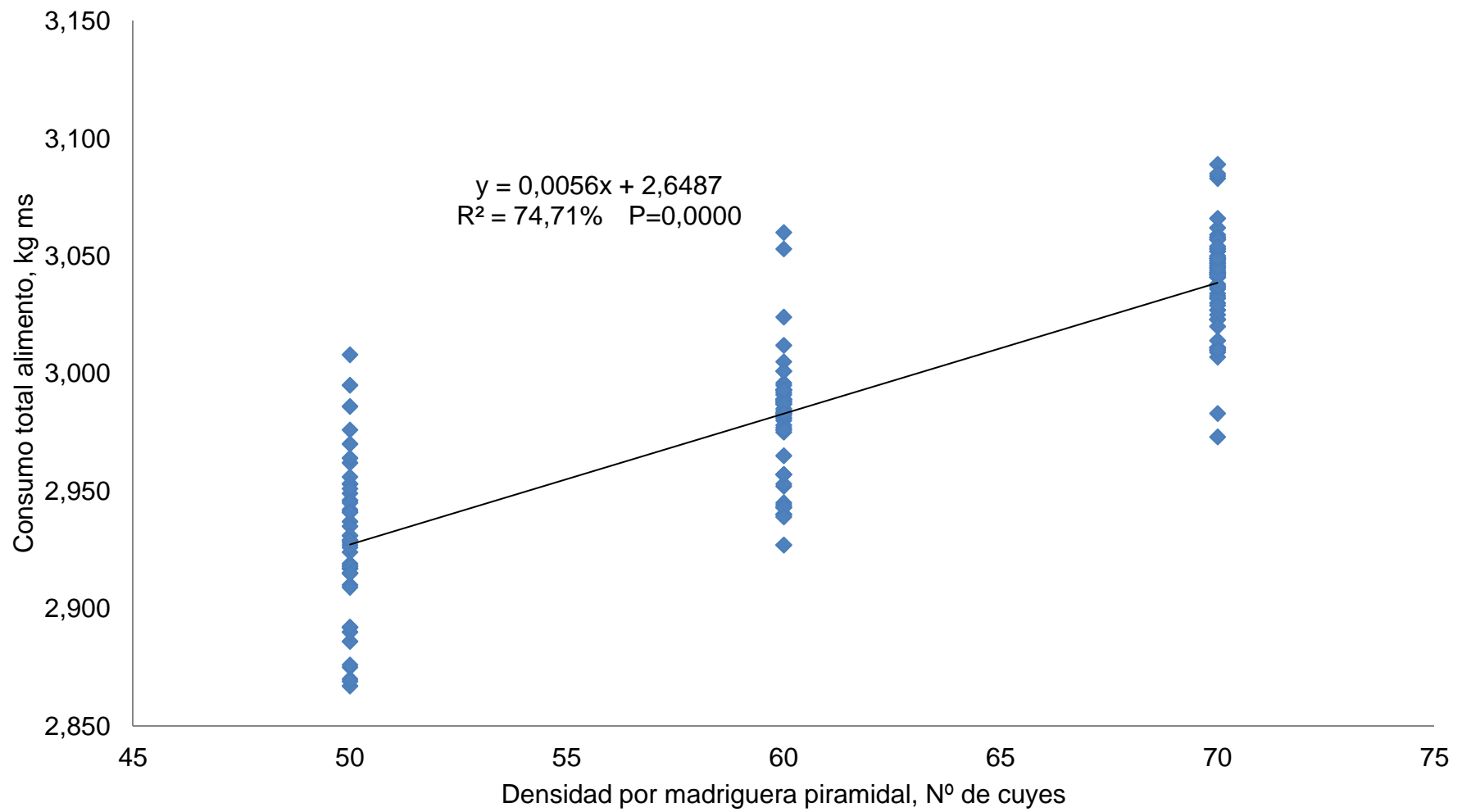


Gráfico 11. Comportamiento del consumo total de alimento (kg de materia seca), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de engorde.

cuando se ubicó 50, 60 y 70 cuyes por madriguera, respectivamente, diferencias que son pequeñas por lo que se consideran estadísticamente similares, pero que demuestran que al utilizar las madrigueras los cuyes aprovechan eficientemente el alimento, ya que los valores determinados por Sayay, M. (2010), quien crió a sus cuyes en pozas presenta resultados más altos y que fueron entre 10,47 y 12,21, que este sistema de crianza presenta resultados alentadores.

5. Costo/Kg de ganancia de peso

En los costo/kg de ganancia de peso, no existieron diferencias estadísticas ($P>0,05$), entre las medias, por cuanto las respuestas variaron entre 2,287 y 2,379 dólares/kg de ganancia de peso, cuando se utilizó densidades por madriguera de 50 y 60 cuyes, respectivamente, que son los casos opuestos, por lo que se puede señalar que resulta beneficioso utilizar las madrigueras piramidales para la crianza de cuyes con densidades de hasta 80 animales en cada una, ya que los costos de producción no varían, sin embargo se tiene un ahorro considerable de espacio por metro cuadrado con respecto a la crianza tradicional.

C. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

1. Ganancia de peso

Las ganancias de peso totales de los cuyes no fueron diferentes estadísticamente ($P>0,05$), por efecto de las diferentes densidades de animales en la madrigueras piramidales, por cuanto los incrementos de pesos determinados fueron de 0,722, 0,733 y 0,735 kg, cuando se utilizaron 50, 60 y 70 cuyes por madriguera, respectivamente (cuadro 14 y gráfico 12), existiendo entre estos valores una diferencia de apenas 0,013 kg, lo que demuestra que los índices productivos no se elevan, sino que con la utilización de estas madrigueras, permite una mejor utilización del espacio físico para incrementar el número de animales que se pueden producir por metro cuadrado.

Las respuestas encontradas guardan relación con las determinadas por Sayay, M. (2010), quien al criar a los cuyes en pozas y como alimento alfalfa y maíz forra

Cuadro 14. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES CRIADOS EN MADRIGUERAS PIRAMIDALES CON DIFERENTES DENSIDADES DURANTE LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO-ENGORDE (1 A 90 DÍAS DE EVALUACIÓN).

Parámetros	Densidad por madriguera piramidal, N° de cuyes			Error		C.V. (%)
	50	60	70	estándar	Prob.	
Peso inicial (1), Kg	0,279 a	0,291 a	0,292 a	0,0004	0,435	10,21
Peso a los 90 días, Kg	0,998 a	1,021 a	1,028 a	0,0051	0,056	6,22
Ganancia de peso, g	0,722	0,733	0,735	0,0064	0,671	11,45
Consumo de forraje, kg ms	4,007 c	4,193 b	4,398 a	0,0131	0,000	1,30
Consumo de balanceado, kg ms	1,566	1,566	1,566			
Consumo total de alimento, kg ms	5,573 c	5,759 b	5,964 a	0,0131	0,000	0,95
Conversión alimenticia	7,838 a	7,990 a	8,187 a	0,0743	0,157	11,96
Costo/kg ganancia de peso, dólares	2,103 a	2,130 a	2,168 a	0,0197	0,395	12,02
Peso a la canal, kg	0,701 a	0,735 a	0,736 a	0,0121	0,436	6,17
Rendimiento a la canal, %	68,882 a	71,164 a	69,408 a	0,7225	0,433	4,04

Fuente: Sinaluisa, A. (2013).

(1): Valores ajustados con raíz cuadrada.

Prob. > 0.05, no existen diferencias significativas (ns).

Prob. < 0.01, existen diferencias altamente significativas (**).

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

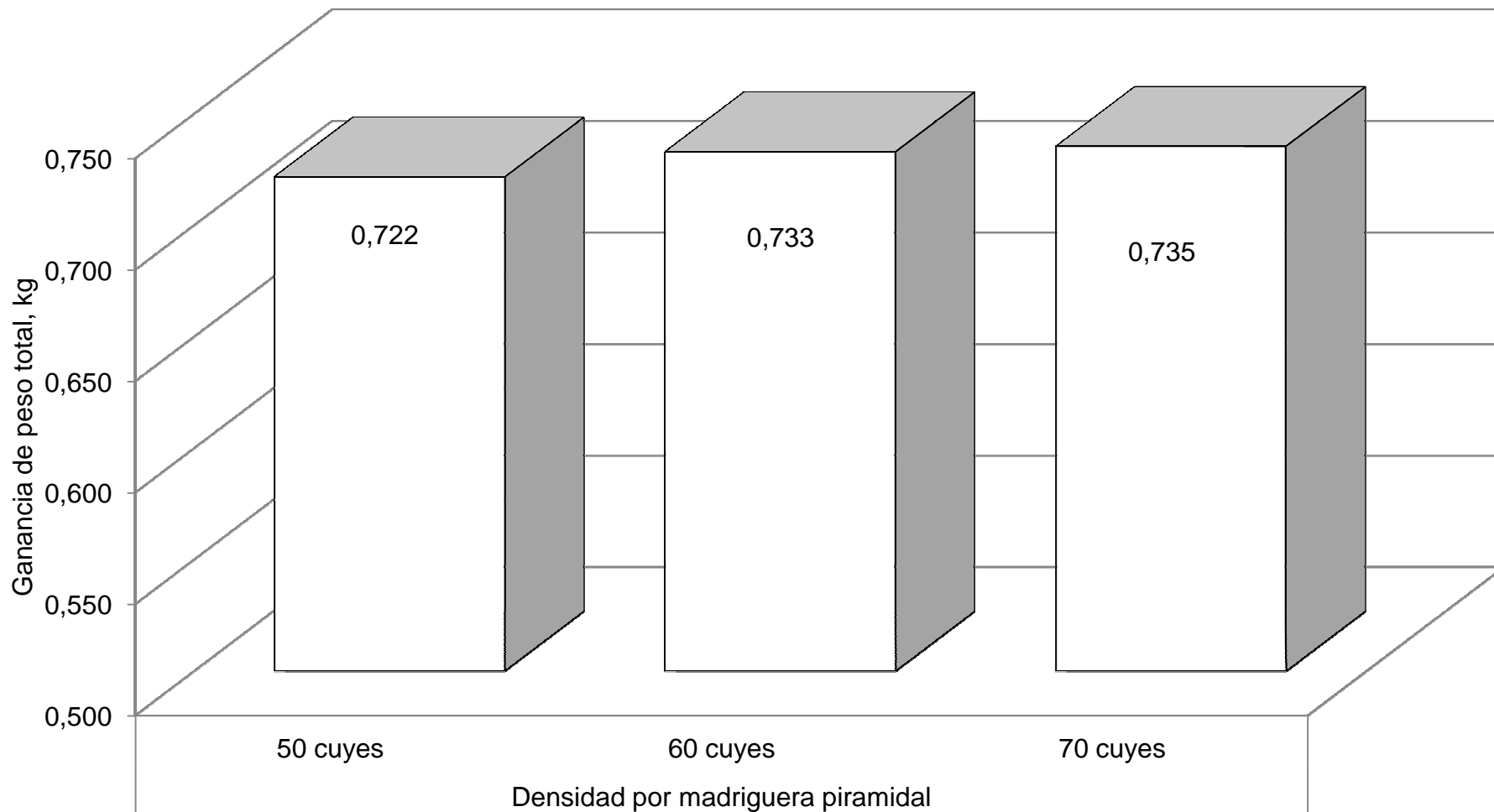


Gráfico 12. Ganancias de peso totales (kg), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante las etapas de crecimiento - engorde.

jero, determinó ganancias de peso de 708,63 y 674,75 g, en su orden, pero son superiores con relación a otros trabajos que criaron a sus animales en pozas con densidades de 2 animales en cada una, utilizando una alimentación a base de forraje de maíz y balanceado con diferentes subproductos alimenticios, por cuanto Garcés, S. (2003), reporta incrementos de peso en los cuyes entre 0,60 y 0,67 kg, Cajamarca, D. (2006), determinó incrementos de pesos entre 0,59 y 0,63 kg; y, Mullo, L. (2009), logró incrementos de peso entre 0,56 y 0,59 kg; por lo que puede afirmarse que con la utilización de las madrigueras piramidales se consiguen mejores respuestas productivas que cuando se criaron en pozas, lo que confirma lo señalado por Carrión, J. (2012), quien indica que con el uso de estas madrigueras se ahorra mucho espacio y evita el estrés de los animales; también permite que la alimentación sea más limpia, además de que se tiene resultados favorables, porque los cuyes ganan más peso.

2. Consumo de alimento

Las cantidades consumidas de forraje presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), estableciéndose que estos dependieron de la cantidad de animales ubicados por madriguera, ya que los valores determinados fueron de 4,007, 4,193 y 4,398 kg de ms por animal cuando la densidad de las madrigueras fueron de 50, 60 y 70 animales; por lo que mediante el análisis de la regresión se estableció que a medida que se incrementa el número de animales por madriguera, el consumo de alimento por animal también se incrementa como se puede apreciar en el gráfico 13.

El consumo de balanceado fue similar en todas las madrigueras, determinándose que cada animal llegó a consumir 1,566 kg de materia seca, debido a que se les proporcionó diariamente 20 g de balanceado como suplemento alimenticio.

Las medias del consumo total de alimento presentaron diferencias estadísticas altas ($P < 0,01$), registrándose el mismo comportamiento que los consumos de forraje, es decir, que a medida que se incrementa el número de animales en las madrigueras, la cantidad consumida tiende a incrementarse, ya que los valores determinados fueron de 5,573, 5,759 y 5,964 kg de ms por animal, cuando se los

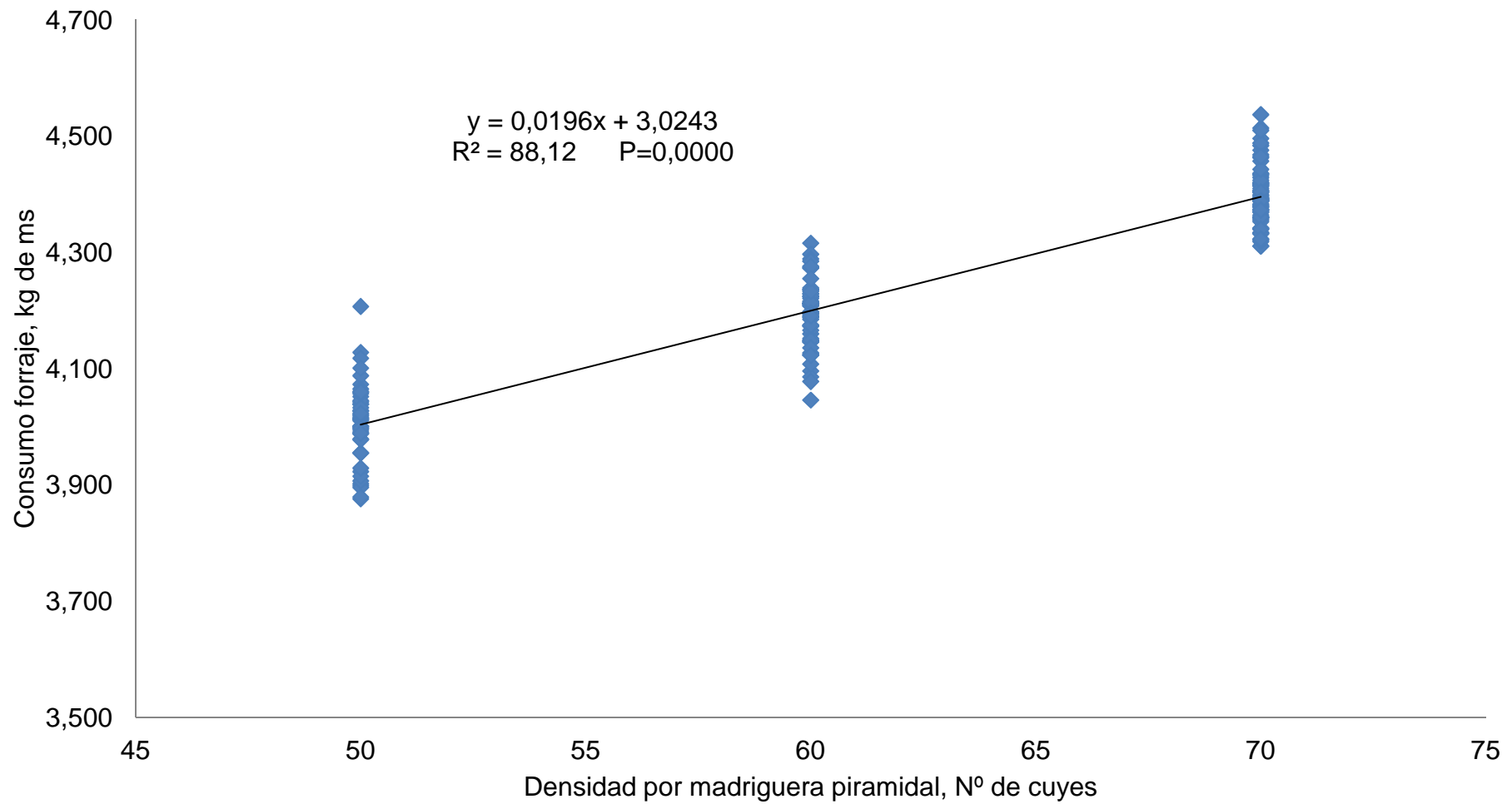


Gráfico 13. Comportamiento del consumo de forraje (kg de materia seca), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante las etapas de crecimiento - engorde.

mantuvo en las madrigueras piramidales con densidades de 50, 60 y 70 cuyes respectivamente, por lo que el análisis de la regresión, estableció una tendencia lineal altamente significativa, como se observa en el gráfico 14.

Tomando como referencia otros estudios realizados donde la crianza de los cuyes se efectúa en pozas, como el trabajo de Garcés, S. (2003), quien determinó consumos entre 4,22 y 5,50 kg de materia seca; así como el estudio de Sayay, M. (2010), quien reportó que los cuyes en las etapas de crecimiento y engorde presentaron un consumo promedio de 5,29 kg de alimento en materia seca, se considera que los consumos determinados en el presente trabajo guardan relación con los señalados, por lo que se considera que los cuyes aprovecharon de buena manera el alimento suministrado, por cuanto las respuestas confirman lo indicado por Valqui, D. y Valqui, R. (2011), quienes sostienen que al utilizar el sistema de pirámide en el crecimiento y engorde de los cuyes, se optimiza en un 60% el espacio y logra un crecimiento de un 30% más, debido a que aprovecha en un 98% los alimentos suministrados.

3. Conversión alimenticia

Las conversiones alimenticias no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), entre las medias determinadas, porque las respuestas encontradas fueron entre 7,838 y 8,187, que corresponden a los animales criados en las madrigueras piramidales con densidades de 50 y 70 cuyes, respectivamente (gráfico 15), respuestas que demuestran la factibilidad de utilizar este tipo de madrigueras en las explotaciones cunícolas, ya que a más de ahorrar espacio, se obtienen resultados alentadores, por cuanto Sayay, M. (2010), señaló que los animales que recibieron alfalfa y maíz forrajero, presentaron conversiones alimenticias de 8,00 y 9,09, respectivamente, guardando la misma relación con los trabajos de Chango, M. (2001) y Garcés, S. (2003), quienes en sus estudios determinaron conversiones alimenticias de 7,41 a 8,51 y de 8,21 a 8,39, en su orden; aunque también hay casos opuestos como el trabajo de Acosta, A. (2010), quien indica que las conversiones alimenticias de los cuyes para esta etapa es entre 4,0 y 5,13; pudiendo anotarse que las diferencias entre las respuestas citadas se deben posiblemente a la calidad nutritiva de las dietas alimenticias empleadas, como

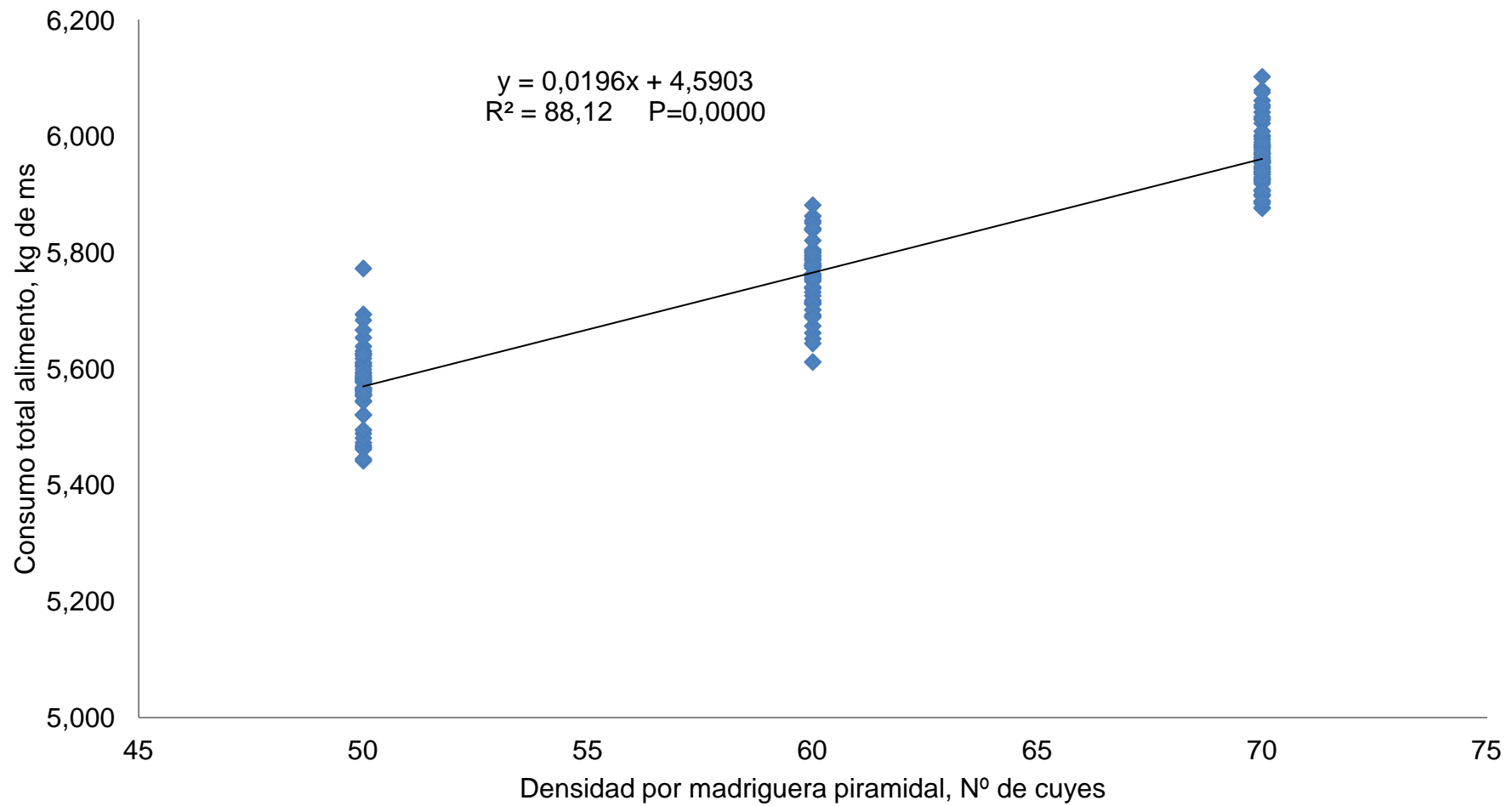


Gráfico 14. Comportamiento del consumo total de alimento (kg de materia seca), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante las etapas de crecimiento - engorde.

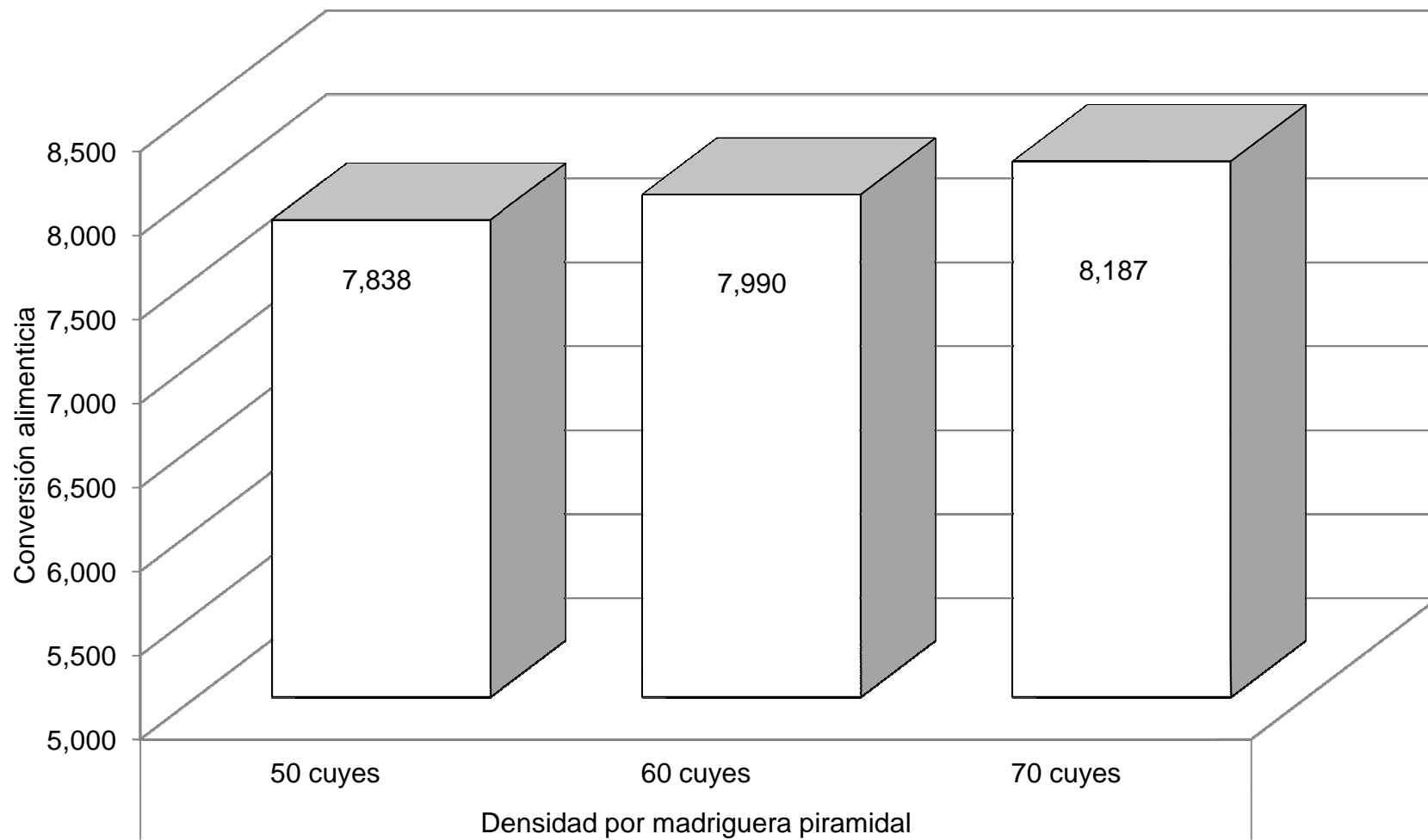


Gráfico 15. Conversión alimenticia, de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante las etapas de crecimiento - engorde.

también a la individualidad y características genéticas de los animales para el aprovechamiento del alimento.

4. Costo/Kg de ganancia de peso

Las respuestas del costo/Kg de ganancia de peso no registraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por cuanto estas variaron ligeramente, ya que se determinó que cuando se crían en las madrigueras piramidales con densidades de 50, 60 y 70 animales, los costos por cada kg de ganancia de peso fueron de 2,103, 2,130 y 2,168 dólares, respectivamente, observándose un costo levemente superior (de 0,07 dólares), pero que se compensa, ya que igualmente estos animales presentan mayores pesos e incrementos de pesos que los otros grupos en estudio, notándose por tanto, que la mayor utilidad que proporciona este sistema de crianza es optimizar el espacio en los que se crían estos animales, por cuanto Valqui, D. y Valqui, R. (2011), reportan que una de las limitaciones que se presentan en la producción intensiva de los cuyes es la infraestructura de producción, así por ejemplo se cría en pozas, jaulas, a razón de 10 cuyes (9 Hembras y 01 Machos por metro cuadrado), y muchas veces se tienen que construir galpones con dimensiones grandes para poder criar grandes poblaciones; por lo que una alternativa para superar este inconveniente es que se presenta esta forma de crianza en pirámides, que permite ganar espacio, así por ejemplo en un espacio de 4 metros cuadrados, con esta modalidad se pueden criar de 80 a 100 cuyes adultos.

5. Peso a la canal

Los pesos a la canal no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre las medias alcanzadas, aunque numéricamente se observaron pesos ligeramente superiores en las canales de los animales que se criaron con mayor densidad en las madrigueras piramidales, por cuanto los pesos de las canales alcanzados fueron de 0,701, 0,735 y 0,736 kg, cuando las densidades por madriguera fueron de 50, 60 y 70 animales, respectivamente (gráfico 16), resultados que demuestran que se pueden criar sin ningún inconveniente hasta 70 cuyes por madriguera, ya que además los pesos corporales como los pesos a la canal son

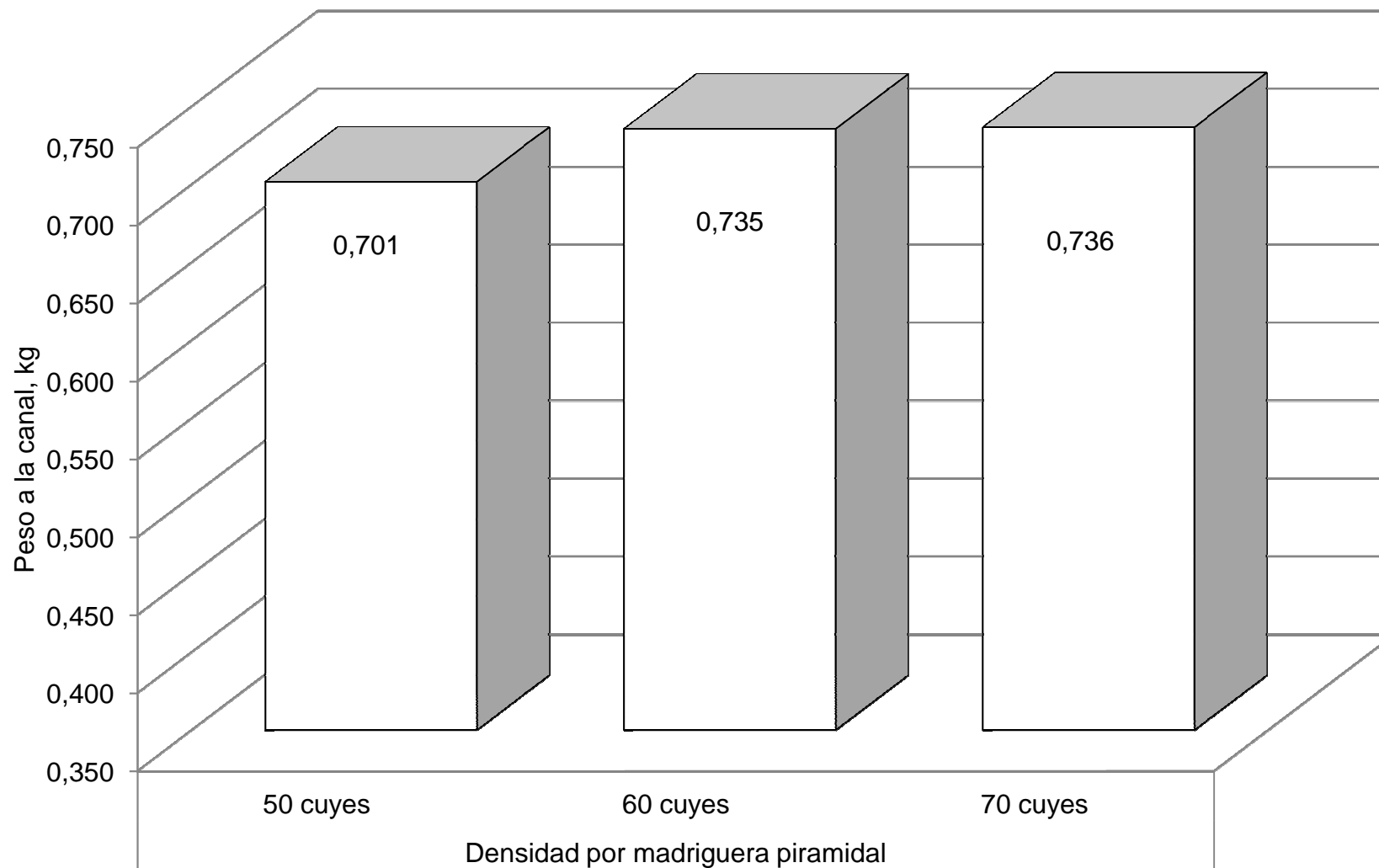


Gráfico 16. Peso a la canal (kg), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante las etapas de crecimiento - engorde.

relativamente superiores a los otros grupos estudiados; además que estas respuestas también son superiores a las determinadas por Sayay, M. (2010), quien obtuvo canales con pesos de 679,63, en tanto que guardan relación con las determinadas por Garcés, S. (2003), Herrera, H. (2007) y Mullo, L. (2009), quienes al criar a los cuyes en pozas utilizando forrajes mas balanceado con diferentes subproductos, registraron pesos a la canal entre 0,55 y 0,77 kg, por lo que la ventaja del presente trabajo se verifica que es la optimización del espacio físico para incrementar el número de animales por metro cuadrado.

6, Rendimiento a la canal

Las medias de los rendimientos a la canal no registraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), ya que los valores encontrados fluctuaron entre 68,882 y 71,164 % que corresponden a los rendimientos de los cuyes criados en las madrigueras con densidades de 50 y 60 animales, respectivamente (Gráfico 17), respuestas que guardan relación con otros estudios que tuvieron diferentes sistemas de crianza, siendo en su mayoría pozas, ya que Chango, M. (2001), Cajamarca, D. (2006), Mullo, L. (2009) y Sayay, M. (2010), determinaron que los rendimientos a la canal de los cuyes fluctúan entre 68,00 y 72,00 %, por lo que se considera que los animales tienen un desarrollo normal cuando son criados en las madrigueras piramidales, ya que los pesos tanto corporales como a la canal sino son superiores al menos son similares a los que se crían en espacios más amplios, por lo tanto con el empleo de este sistema existe un ahorro económico considerable, ya que no se requiere de infraestructura costosa y se puede criar un mayor número de animales en espacios reducidos, siempre que se les provea de una alimentación adecuada.

D. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Al realizar el análisis económico a través del indicador beneficio/costo (B/C), que se reporta en el cuadro 15, se determinó que al criar a los cuyes en las madrigueras piramidales con una densidad de 70 animales durante las etapas de crecimiento y engorde se alcanzó la mayor rentabilidad económica, con un B/C de 1,26, que representa que por cada dólar invertido, se obtiene una rentabilidad de

Cuadro 15. ANÁLISIS ECONÓMICO (DÓLARES) DE LA CRIANZA DE CUYES EN MADRIGUERAS PIRAMIDALES CON DIFERENTE DENSIDAD DE ANIMALES, EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE (90 DÍAS DE EVALUACIÓN).

		Densidad por madriguera piramidal, N° de cuyes		
		50	60	70
Número de animales		50	60	70
Costo animales	1	150,00	180,00	210,00
Costo alimento	2			
Forraje de alfalfa		43,28	54,34	66,50
Balanceado comercial		31,48	37,77	44,07
Sanidad	3	15,00	18,00	21,00
Mano de obra	4	40,00	40,00	40,00
TOTAL EGRESOS		279,76	330,12	381,57
Venta canal, dólares/kg	5	315,63	397,12	463,93
Venta abono	6	10,00	12,00	15,00
TOTAL INGRESOS		325,63	409,12	478,93
BENEFICIO/COSTO		1,16	1,24	1,26

1: \$/3,00 cada gazapo.

3: \$0,30 por animal.

4: \$40,00 jornal mes (3 meses).

5: 9,00 dólares el kg de canal de cuy.

6: 4 dólares por saco

2: Costo del alimento, dólares/kg de materia seca:

Forraje de alfalfa: 0,216 (0,05 dólares/kg FV).

Balanceado comercial: 0,402 (0,35 dólares/kg TCO).

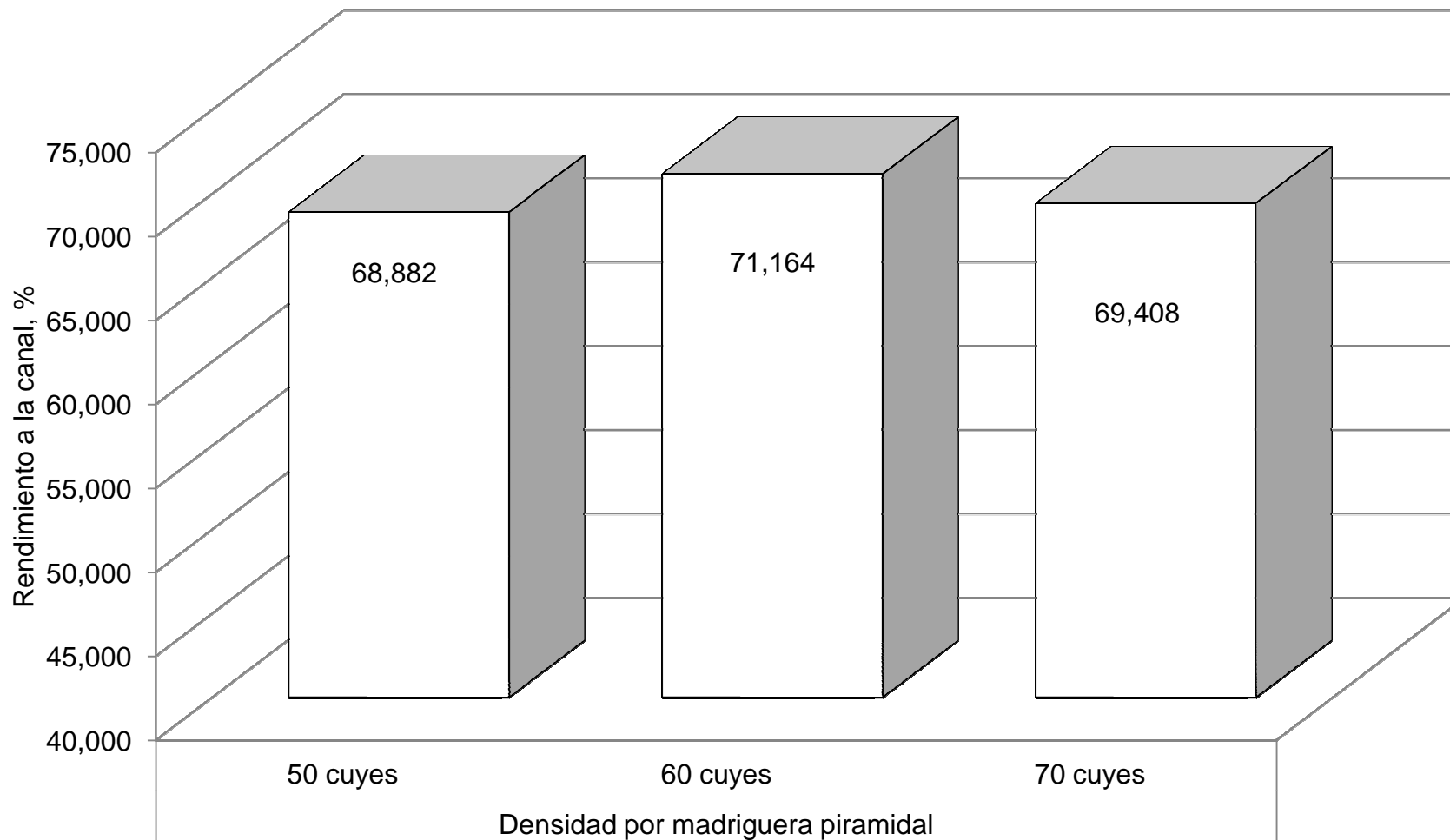


Gráfico 17. Rendimiento a la canal (%), de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante las etapas de crecimiento - engorde.

26 centavos de dólar, que se redujo a 24 centavos cuando se utilizó el 60 cuyes por madriguera, en cambio cuando la densidad fue de 50 cuyes su rentabilidad alcanzada fue de 16 centavos por cada dólar invertido (B/C de 1,16), por consiguiente se considera que es beneficioso criar a los cuyes en las madrigueras piramidales con una densidad de 70 animales, por cuanto se alcanza una rentabilidad alta, con respecto al tiempo que dura esta fase de producción que es de tres meses aproximadamente, además de que su importancia también reviste de que se puede criar un mayor número de animales por metro cuadrado, con un ahorro significativa de la construcción de infraestructura, con relación a los sistemas tradicionales como son las pozas y las jaulas.

V. CONCLUSIONES

- El sistema de crianza piramidal, permite una optimización del espacio físico porque se puede criar un mayor número de animales por metro cuadrado y un ahorro considerable en la construcción de infraestructura, comparado con los sistemas tradicionales (pozas y jaulas), presentando además parámetros productivos alentadores.
- En la etapa de crecimiento, las diferentes densidades en las madrigueras piramidales presentó respuestas diferentes estadísticamente, consiguiéndose mejores pesos e incrementos de peso (0,68 y 0,38 kg, en su orden), con densidades de 70 animales.
- Cuando se criaron 50 animales por jaula piramidal, se registró la conversión alimenticia más eficiente (7,30) y los menores costos/kg de ganancia de peso (1,98 dólares).
- En la etapa de engorde los consumos de alimento variaron estadísticamente, con consumos más altos (3,04 kg de ms), los cuyes que presentaron numéricamente mayores pesos (1,03 kg) y que fueron los criados en densidades de 70 animales.
- En la etapa total, los parámetros productivos fueron similares estadísticamente, sin embargo numéricamente los cuyes los criados en densidades de 70 animales presentaron mejores incrementos de peso (0,74 kg) y pesos a la canal (0,74 kg), pero con conversiones alimenticias más altas (8,19) y un costo/kg de ganancia de peso de 2,17 dólares, que es superiores en 0,07 dólares con los criados con densidades de 50 animales.
- El análisis económico determinó que es más rentable criar a los cuyes en las madrigueras piramidales con una densidad de 70 animales, ya que su utilidad fue de 0,26 dólares por cada dólar invertido.

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se pueden realizar son las siguientes:

- Utilizar el sistema de crianza en madrigueras piramidales en el crecimiento-engorde de cuyes mejorados con densidades de 70 animales, por que se obtiene una mayor utilidad económica (beneficio/costo), además de que se optimiza el espacio físico en la crianza de esta especie animal.
- Continuar con el estudio del empleo e las madrigueras piramidales, pero en todas las productivas y reproductivas de los animales, para crear un banco de información técnica y poner a disposición de pequeños, medianos y grandes productores de cuyes, para que se replique esta tecnología.
- Evaluar en los cuyes que se críen bajo este sistema diferentes alternativas alimenticias, que permitan reducir los costos de producción, ya que en la escasa bibliografía existente se indica que con la crianza en madrigueras piramidales los animales consumen todo tipo de alimento que se les proporcione, sin que exista desperdicio.

VII. LITERATURA CITADA

1. ACOSTA, A. 2010. Evaluación de tres concentrados comerciales en la etapa de crecimiento engorde de cuyes. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba-Ecuador. pp 38-52.
2. ALIAGA, L. 2000. Producción de cuyes. 1ra. ed. Universidad Nacional del Centro del Perú. Lima, Perú. Edit. Epsilon. pp. 32, 33,145 - 179.
3. BARRIE, A. 2004. Cobayos, Cuyes. Disponible en <http://www.conciencia-animal.cl>.
4. BIBLIOTECA AGROPECUARIA. 2007. Producción y crianza del cuy. Edit. Mercurio. Lima Perú. pp. 80, 85.
5. 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.
6. CARRIÓN, J. 2012. Crianza intensiva de cuy en bloque en madriguera de madera modelo pirámide. Conferencia Plurinacional e Intercultural de Soberanía Alimentaria. Disponible en <http://www.soberaniaalimentaria.gob.ec>.
7. CASTRO, H. 2002. Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural. Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University Provo, Utah, USA. Disponible en <http://www.bensoninstitute.org>.
8. CAYCEDO, A. 2009. Alternativas de alimentación en cuyes en crianzas familiares. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia. Disponible en <http://www.fudeci.org.ve>.

9. CHANGO, M. 2001. Evaluación de diferentes niveles de codornaza en la alimentación de cuyes mejorados. Tesis de grado. Facultad Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 30 – 41.
10. CHAUCA, L. 2009. Capítulo 2 Reproducción y manejo de la producción. Disponible en <http://www.fao.org>.
11. CHAUCA, L. 2005. Investigaciones realizadas en nutrición, selección y mejoramiento de cuyes en el Perú. Universidad de Nariño. Colombia. pp. 49, 50.
12. CHAUCA, L. Y Zaldivar, M. 2000. Investigaciones realizadas en nutrición, selección y mejoramiento de cuyes en el Perú. Universidad de Nariño. pp. 53, 54.
13. ENRÍQUEZ, M. Y ROJAS, F. 2004. Manual para la crianza de cuyes - Normas generales. Disponible en <http://www.agrojunin.gob.pe>.
14. ESQUIVEL, J. 2004. Mejoramiento genético en cobayos y producción de pies y crías mejorantes. Disponible en <http://rai.ucuenca.edu.ec>.
15. 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.
16. 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.
17. <http://es.wikipedia.org>. 2009. *Cavia porcellus*.
18. <http://idl-bnc.idrc.ca>. 2010. Proyecto sistemas de producción de cuyes. Volumen II.

19. <http://mascotas.123.cl>. 2006. Cuyes, cuis, guinea pigs, conejillos o cobayos.
20. <http://www.freemeteo.com/>. Best sites for Riobamba weather report.2012.
21. <http://www.corredorpuno-cusco.org>. 2009. Proyecto Desarrollo del Corredor Puno – Cuzco. Carne de cuy.
22. <http://www.fao.org>. 2009. Producción de cuyes en la zona andina.
23. <http://www.monografias.com>. 2009. Producción de cuyes.
24. <http://www.perucuy.com>. 2009. Manuales II: MANUAL: Realidad y Manejo del Cuy.
25. <http://www.portalagrario.gob.pe>. 2009. Realidad y problemática del sector pecuario. Cuyes.
26. <http://www.solucionespracticas.org.pe>. 2010. Ficha Técnica. Crianza de cuyes.
27. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA (INIA). 2005. Investigaciones en cuyes. Informe Técnico N° 6 94. Lima, Perú. Págs. 197.
28. LUCAS, E. 2010. El cuy, su cría y explotación. Disponible en <http://www.monografias.com>.
29. MONCAYO, R. 2009. Crianza comercial de cuyes y costos de producción. Criadero Ayuquicuy, Ecuador. Disponible en <http://www.fudeci.org.ve>.
30. MULLO, L. 2009. Aplicación del promotor natural de crecimiento (Sel – plex) en la alimentación de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*). Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 47- 79.

31. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 2002. Requerimientos nutritivos de los animales domésticos. México, México. Edit. NRC. pp 12-15.
32. ORIBE, P. 2010. El cuye o el cuy. Disponible en <http://www.monografias.com>.
33. PASTO, A. 2006. Efecto de utilización del tamo de trigo mas melaza como suplemento alimenticio para cuyes. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador. pp. 33 – 37.
34. REVOLLO, K. 2009. Proyecto de mejoramiento genético y manejo del cuy (MEJOCUY). Bolivia. Universidad Mayor de San Simón. Disponible en <http://www.umss.edu.bo>.
35. RICO, E. 2009. Manual sobre el manejo de cuyes. Proyecto MEJOCUY. Benson Agriculture and Food Institute Provo, UT, EE.UU. Disponible en <http://www.bensoninstitute.org>.
36. SAYAY, M. 2010. Utilización de dos variedades de maíz en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 45 – 75.
37. URREGO, E. 2009. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Estación Experimental Agropecuaria La Molina del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) del Perú. Disponible en <http://www.fao.org>.
38. VALQUI, D. Y VALQUI, R. 2011. Crianza de cuyes en Pirámides. Disponible en <http://www.reinadelaselva.com.pe/?p=3330>

ANEXOS

Anexo 1. Resultados experimentales del comportamiento productivo de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de crecimiento (45 días de evaluación).

Tratam	Rept.	Pesos, kg			Gan. Peso	Cons. Alim, kg ms			Conv. Alim.	Costo/kg gp (dólares)
		Inicial	Inic. Ajust.	45 días		Forraje	Balance.	Total		
T1	1	0,304	0,551	0,668	0,364	1,828	0,783	2,611	7,173	1,949
T1	2	0,304	0,551	0,668	0,364	1,828	0,783	2,611	7,173	1,949
T1	3	0,266	0,516	0,630	0,364	1,873	0,783	2,656	7,297	1,976
T1	4	0,380	0,616	0,744	0,364	1,739	0,783	2,522	6,929	1,897
T1	5	0,280	0,529	0,634	0,354	1,868	0,783	2,651	7,489	2,029
T1	6	0,358	0,598	0,722	0,364	1,765	0,783	2,548	7,000	1,912
T1	7	0,306	0,553	0,656	0,350	1,842	0,783	2,625	7,500	2,036
T1	8	0,272	0,522	0,622	0,350	1,882	0,783	2,665	7,614	2,061
T1	9	0,292	0,540	0,642	0,350	1,859	0,783	2,642	7,549	2,047
T1	10	0,262	0,512	0,612	0,350	1,894	0,783	2,677	7,649	2,068
T1	11	0,298	0,546	0,648	0,350	1,852	0,783	2,635	7,529	2,042
T1	12	0,278	0,527	0,630	0,352	1,873	0,783	2,656	7,545	2,044
T1	13	0,270	0,520	0,622	0,352	1,882	0,783	2,665	7,571	2,049
T1	14	0,290	0,539	0,640	0,350	1,861	0,783	2,644	7,554	2,048
T1	15	0,298	0,546	0,642	0,344	1,859	0,783	2,642	7,680	2,082
T1	16	0,324	0,569	0,675	0,351	1,820	0,783	2,603	7,416	2,017
T1	17	0,348	0,590	0,699	0,351	1,792	0,783	2,575	7,336	2,000
T1	18	0,382	0,618							
T1	19	0,372	0,610	0,723	0,351	1,764	0,783	2,547	7,256	1,982
T1	20	0,328	0,573	0,679	0,351	1,815	0,783	2,598	7,402	2,014
T1	21	0,372	0,610							
T1	22	0,358	0,598	0,709	0,351	1,780	0,783	2,563	7,302	1,992
T1	23	0,158	0,397	0,509	0,351	2,014	0,783	2,797	7,969	2,136
T1	24	0,154	0,392	0,505	0,351	2,019	0,783	2,802	7,983	2,139

continua

Continuación Anexo 1

T1	25	0,252	0,502	0,603	0,351	1,904	0,783	2,687	7,655	2,068
T1	26	0,220	0,469	0,571	0,351	1,942	0,783	2,725	7,764	2,092
T1	27	0,262	0,512	0,618	0,356	1,887	0,783	2,670	7,500	2,029
T1	28	0,294	0,542	0,652	0,358	1,847	0,783	2,630	7,346	1,994
T1	29	0,282	0,531	0,640	0,358	1,861	0,783	2,644	7,385	2,002
T1	30	0,228	0,477	0,586	0,358	1,924	0,783	2,707	7,561	2,040
T1	31	0,270	0,520	0,628	0,358	1,875	0,783	2,658	7,425	2,011
T1	32	0,363	0,602	0,740	0,377	1,744	0,783	2,527	6,703	1,834
T1	33	0,298	0,546	0,675	0,377	1,820	0,783	2,603	6,905	1,878
T1	34	0,198	0,445	0,575	0,377	1,937	0,783	2,720	7,215	1,945
T1	35	0,270	0,520	0,647	0,377	1,853	0,783	2,636	6,992	1,897
T1	36	0,256	0,506	0,633	0,377	1,869	0,783	2,652	7,034	1,906
T1	37	0,234	0,484	0,611	0,377	1,895	0,783	2,678	7,103	1,921
T1	38	0,322	0,567							
T1	39	0,328	0,573	0,705	0,377	1,785	0,783	2,568	6,812	1,858
T1	40	0,206	0,454	0,583	0,377	1,928	0,783	2,711	7,191	1,940
T1	41	0,234	0,484	0,611	0,377	1,895	0,783	2,678	7,103	1,921
T1	42	0,278	0,527	0,655	0,377	1,843	0,783	2,626	6,966	1,891
T1	43	0,204	0,452	0,581	0,377	1,930	0,783	2,713	7,196	1,941
T1	44	0,228	0,477	0,605	0,377	1,902	0,783	2,685	7,122	1,925
T1	45	0,184	0,429	0,561	0,377	1,953	0,783	2,736	7,257	1,954
T1	46	0,268	0,518	0,645	0,377	1,855	0,783	2,638	6,997	1,898
T1	47	0,256	0,506	0,633	0,377	1,869	0,783	2,652	7,034	1,906
T1	48	0,320	0,566	0,697	0,377	1,794	0,783	2,577	6,836	1,863
T1	49	0,278	0,527	0,655	0,377	1,843	0,783	2,626	6,966	1,891
T1	50	0,298	0,546	0,675	0,377	1,820	0,783	2,603	6,905	1,878
T2	1	0,282	0,531	0,661	0,379	1,836	0,783	2,619	6,910	1,877
T2	2	0,332	0,576	0,711	0,379	1,954	0,783	2,737	7,222	1,944

continua

Continuación Anexo 1

T2	3	0,282	0,531	0,661	0,379	2,000	0,783	2,783	7,343	1,970
T2	4	0,294	0,542	0,676	0,382	1,986	0,783	2,769	7,249	1,947
T2	5	0,272	0,522	0,651	0,379	2,009	0,783	2,792	7,367	1,975
T2	6	0,304	0,551	0,683	0,379	1,980	0,783	2,763	7,290	1,959
T2	7	0,222	0,471	0,601	0,379	2,055	0,783	2,838	7,488	2,002
T2	8	0,218	0,467	0,597	0,379	2,059	0,783	2,842	7,499	2,004
T2	9	0,352	0,593	0,731	0,379	1,935	0,783	2,718	7,172	1,933
T2	10	0,260	0,510	0,639	0,379	2,020	0,783	2,803	7,396	1,982
T2	11	0,262	0,512	0,641	0,379	2,018	0,783	2,801	7,391	1,981
T2	12	0,176	0,420	0,555	0,379	2,098	0,783	2,881	7,602	2,026
T2	13	0,274	0,523	0,653	0,379	2,007	0,783	2,790	7,361	1,974
T2	14	0,274	0,523	0,653	0,379	2,007	0,783	2,790	7,361	1,974
T2	15	0,280	0,529	0,659	0,379	2,002	0,783	2,785	7,348	1,971
T2	16	0,246	0,496	0,625	0,379	2,033	0,783	2,816	7,430	1,989
T2	17	0,274	0,523	0,654	0,380	2,007	0,783	2,790	7,342	1,969
T2	18	0,322	0,567	0,701	0,379	1,963	0,783	2,746	7,245	1,949
T2	19	0,330	0,574	0,712	0,382	1,953	0,783	2,736	7,162	1,928
T2	20	0,380	0,616	0,762	0,382	1,907	0,783	2,690	7,042	1,902
T2	21	0,350	0,592	0,732	0,382	1,934	0,783	2,717	7,113	1,918
T2	22	0,374	0,612	0,756	0,382	1,912	0,783	2,695	7,055	1,905
T2	23	0,312	0,559	0,674	0,362	1,988	0,783	2,771	7,655	2,056
T2	24	0,198	0,445	0,560	0,362	2,093	0,783	2,876	7,945	2,118
T2	25	0,208	0,456	0,570	0,362	2,084	0,783	2,867	7,920	2,113
T2	26	0,350	0,592							
T2	27	0,388	0,623	0,750	0,362	1,918	0,783	2,701	7,461	2,014
T2	28	0,356	0,597	0,718	0,362	1,947	0,783	2,730	7,541	2,031
T2	29	0,284	0,533	0,646	0,362	2,014	0,783	2,797	7,727	2,071
T2	30	0,375	0,612	0,737	0,362	1,930	0,783	2,713	7,494	2,021

continua

Continuación Anexo 1

T2	31	0,303	0,550	0,665	0,362	1,996	0,783	2,779	7,677	2,061
T2	32	0,282	0,531							
T2	33	0,200	0,447	0,562	0,362	2,091	0,783	2,874	7,939	2,117
T2	34	0,324	0,569	0,686	0,362	1,977	0,783	2,760	7,624	2,049
T2	35	0,302	0,550	0,664	0,362	1,997	0,783	2,780	7,680	2,061
T2	36	0,306	0,553	0,668	0,362	1,994	0,783	2,777	7,671	2,059
T2	37	0,308	0,555	0,670	0,362	1,992	0,783	2,775	7,666	2,058
T2	38	0,300	0,548	0,660	0,360	2,001	0,783	2,784	7,733	2,075
T2	39	0,288	0,537	0,648	0,360	2,012	0,783	2,795	7,764	2,082
T2	40	0,332	0,576	0,692	0,360	1,971	0,783	2,754	7,650	2,057
T2	41	0,380	0,616	0,740	0,360	1,927	0,783	2,710	7,528	2,031
T2	42	0,374	0,612	0,734	0,360	1,933	0,783	2,716	7,544	2,034
T2	43	0,320	0,566	0,697	0,377	1,967	0,783	2,750	7,294	1,962
T2	44	0,292	0,540	0,669	0,377	1,993	0,783	2,776	7,363	1,977
T2	45	0,390	0,624	0,767	0,377	1,902	0,783	2,685	7,122	1,925
T2	46	0,394	0,628	0,771	0,377	1,898	0,783	2,681	7,111	1,922
T2	47	0,278	0,527	0,655	0,377	2,006	0,783	2,789	7,398	1,984
T2	48	0,204	0,452	0,581	0,377	2,074	0,783	2,857	7,578	2,023
T2	49	0,228	0,477	0,605	0,377	2,052	0,783	2,835	7,520	2,011
T2	50	0,184	0,429	0,561	0,377	2,092	0,783	2,875	7,626	2,034
T2	51	0,320	0,566	0,697	0,377	1,967	0,783	2,750	7,294	1,962
T2	52	0,268	0,518	0,645	0,377	2,015	0,783	2,798	7,422	1,989
T2	53	0,374	0,612	0,751	0,377	1,917	0,783	2,700	7,162	1,933
T2	54	0,203	0,451	0,580	0,377	2,075	0,783	2,858	7,581	2,024
T2	55	0,256	0,506	0,633	0,377	2,026	0,783	2,809	7,451	1,996
T2	56	0,320	0,566	0,697	0,377	1,967	0,783	2,750	7,294	1,962
T2	57	0,248	0,498	0,625	0,377	2,033	0,783	2,816	7,469	2,000
T2	58	0,278	0,527	0,655	0,377	2,006	0,783	2,789	7,398	1,984

continua

Continuación Anexo 1

T2	59	0,298	0,546	0,675	0,377	1,987	0,783	2,770	7,347	1,973
T2	60	0,224	0,473	0,601	0,377	2,055	0,783	2,838	7,528	2,012
T3	1	0,358	0,598	0,736	0,378	2,099	0,783	2,882	7,624	2,032
T3	2	0,148	0,385	0,526	0,378	2,245	0,783	3,028	8,011	2,116
T3	3	0,386	0,621	0,759	0,373	2,083	0,783	2,866	7,684	2,050
T3	4	0,294	0,542	0,672	0,378	2,144	0,783	2,927	7,743	2,058
T3	5	0,341	0,584	0,719	0,378	2,111	0,783	2,894	7,656	2,039
T3	6	0,204	0,452	0,582	0,378	2,206	0,783	2,989	7,907	2,093
T3	7	0,242	0,492	0,620	0,378	2,180	0,783	2,963	7,839	2,078
T3	8	0,245	0,495	0,623	0,378	2,178	0,783	2,961	7,833	2,077
T3	9	0,310	0,557	0,688	0,378	2,133	0,783	2,916	7,714	2,052
T3	10	0,358	0,598	0,736	0,378	2,099	0,783	2,882	7,624	2,032
T3	11	0,332	0,576	0,710	0,378	2,117	0,783	2,900	7,672	2,042
T3	12	0,302	0,550	0,680	0,378	2,138	0,783	2,921	7,728	2,054
T3	13	0,308	0,555	0,686	0,378	2,134	0,783	2,917	7,717	2,052
T3	14	0,212	0,460	0,590	0,378	2,201	0,783	2,984	7,894	2,090
T3	15	0,272	0,522	0,650	0,378	2,159	0,783	2,942	7,783	2,066
T3	16	0,356	0,597	0,734	0,378	2,101	0,783	2,884	7,630	2,033
T3	17	0,352	0,593	0,730	0,378	2,103	0,783	2,886	7,635	2,034
T3	18	0,402	0,634	0,780	0,378	2,069	0,783	2,852	7,545	2,015
T3	19	0,330	0,574	0,708	0,378	2,119	0,783	2,902	7,677	2,044
T3	20	0,320	0,566	0,699	0,379	2,125	0,783	2,908	7,673	2,042
T3	21	0,310	0,557	0,689	0,379	2,132	0,783	2,915	7,691	2,046
T3	22	0,360	0,600	0,742	0,382	2,095	0,783	2,878	7,534	2,009
T3	23	0,310	0,557	0,688	0,378	2,133	0,783	2,916	7,714	2,052
T3	24	0,201	0,448	0,583	0,382	2,205	0,783	2,988	7,822	2,071
T3	25	0,236	0,486	0,618	0,382	2,181	0,783	2,964	7,759	2,057
T3	26	0,310	0,557	0,692	0,382	2,130	0,783	2,913	7,626	2,028

continua

Continuación Anexo 1

T3	27	0,366	0,605	0,748	0,382	2,091	0,783	2,874	7,524	2,006
T3	28	0,246	0,496	0,628	0,382	2,174	0,783	2,957	7,741	2,053
T3	29	0,398	0,631	0,780	0,382	2,069	0,783	2,852	7,466	1,994
T3	30	0,342	0,585	0,724	0,382	2,107	0,783	2,890	7,565	2,015
T3	31	0,244	0,494	0,629	0,385	2,174	0,783	2,957	7,681	2,037
T3	32	0,298	0,546	0,683	0,385	2,136	0,783	2,919	7,582	2,016
T3	33	0,246	0,496	0,631	0,385	2,172	0,783	2,955	7,675	2,036
T3	34	0,324	0,569	0,709	0,385	2,118	0,783	2,901	7,535	2,006
T3	35	0,210	0,458	0,595	0,385	2,197	0,783	2,980	7,740	2,050
T3	36	0,262	0,512	0,647	0,385	2,161	0,783	2,944	7,647	2,030
T3	37	0,344	0,587	0,729	0,385	2,104	0,783	2,887	7,499	1,998
T3	38	0,290	0,539	0,675	0,385	2,142	0,783	2,925	7,597	2,019
T3	39	0,386	0,621	0,771	0,385	2,075	0,783	2,858	7,423	1,982
T3	40	0,309	0,556	0,694	0,385	2,128	0,783	2,911	7,561	2,011
T3	41	0,386	0,621	0,771	0,385	2,075	0,783	2,858	7,423	1,982
T3	42	0,394	0,628	0,779	0,385	2,069	0,783	2,852	7,408	1,978
T3	43	0,312	0,559	0,697	0,385	2,126	0,783	2,909	7,556	2,010
T3	44	0,230	0,480	0,615	0,385	2,183	0,783	2,966	7,704	2,042
T3	45	0,272	0,522	0,657	0,385	2,154	0,783	2,937	7,629	2,026
T3	46	0,210	0,458	0,596	0,386	2,196	0,783	2,979	7,718	2,044
T3	47	0,282	0,531	0,668	0,386	2,146	0,783	2,929	7,588	2,016
T3	48	0,256	0,506	0,644	0,388	2,163	0,783	2,946	7,593	2,015
T3	49	0,250	0,500	0,636	0,386	2,169	0,783	2,952	7,648	2,029
T3	50	0,336	0,580	0,722	0,386	2,109	0,783	2,892	7,492	1,996
T3	51	0,180	0,424	0,566	0,386	2,217	0,783	3,000	7,772	2,056
T3	52	0,304	0,551	0,690	0,386	2,131	0,783	2,914	7,549	2,008
T3	53	0,314	0,560	0,700	0,386	2,124	0,783	2,907	7,531	2,004
T3	54	0,268	0,518	0,654	0,386	2,156	0,783	2,939	7,614	2,022

continua

Continuación Anexo 1

T3	55	0,260	0,510	0,646	0,386	2,162	0,783	2,945	7,630	2,025
T3	56	0,332	0,576	0,718	0,386	2,112	0,783	2,895	7,500	1,997
T3	57	0,292	0,540	0,678	0,386	2,140	0,783	2,923	7,573	2,013
T3	58	0,280	0,529	0,666	0,386	2,148	0,783	2,931	7,593	2,017
T3	59	0,320	0,566	0,706	0,386	2,120	0,783	2,903	7,521	2,002
T3	60	0,266	0,516	0,652	0,386	2,158	0,783	2,941	7,619	2,023
T3	61	0,312	0,559	0,698	0,386	2,126	0,783	2,909	7,536	2,005
T3	62	0,382	0,618	0,768	0,386	2,077	0,783	2,860	7,409	1,978
T3	63	0,192	0,438	0,578	0,386	2,209	0,783	2,992	7,751	2,052
T3	64	0,300	0,548	0,686	0,386	2,134	0,783	2,917	7,557	2,010
T3	65	0,354	0,595	0,740	0,386	2,097	0,783	2,880	7,461	1,989
T3	66	0,316	0,562	0,702	0,386	2,123	0,783	2,906	7,528	2,003
T3	67	0,350	0,592	0,736	0,386	2,099	0,783	2,882	7,466	1,990
T3	68	0,296	0,544	0,682	0,386	2,137	0,783	2,920	7,565	2,011
T3	69	0,154	0,392	0,540	0,386	2,235	0,783	3,018	7,819	2,066
T3	70	0,214	0,463	0,600	0,386	2,194	0,783	2,977	7,712	2,043

Anexo 2. Análisis estadísticos de los resultados obtenidos del comportamiento productivo de cuyes en la etapa de crecimiento (1 a 45 días de evaluación), utilizando madrigueras en forma piramidal con diferente densidad poblacional.

A. PESO INICIAL (VALORES AJUSTADOS POR MEDIO DE RAÍZ CUADRADA), kg

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media		Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
		Ajustada	Transf.				
Densidad 1	50	0,5281	0,279	0,05333	0,00754	0,39	0,62
Densidad 2	60	0,5391	0,291	0,05345	0,00690	0,42	0,63
Densidad 3	70	0,5405	0,292	0,05763	0,00689	0,39	0,63
Total	180	0,5366	0,288	0,05504	0,00410	0,39	0,63

CV = 10,21 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,005	2	0,003	0,837	0,435 ns
Error	0,537	177	0,003		
Total	0,542	179			

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas (ns).

B. PESO A LOS 45 DÍAS, kg

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media	Desviación	Error	Mínimo	Máximo
			estándar	estándar		
Densidad 1	47	0,6397	0,05209	0,00760	0,51	0,74
Densidad 2	58	0,6659	0,05672	0,00745	0,56	0,77
Densidad 3	70	0,6782	0,05993	0,00716	0,53	0,78
Total	175	0,6638	0,05863	0,00443	0,51	0,78

CV = 8,25 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,042	2	0,021	6,522	0,002 **
Error	0,556	172	0,003		
Total	0,598	174			

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

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

Tratamientos	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Densidad 1	47	0,6397	
Densidad 2	58		0,6659
Densidad 3	70		0,6782

C. GANANCIA DE PESO, kg

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Densidad 1	47	0,3629	0,01205	0,00176	0,34	0,38
Densidad 2	58	0,3732	0,00809	0,00106	0,36	0,38
Densidad 3	70	0,3828	0,00364	0,00043	0,37	0,39
Total	175	0,3743	0,01139	0,00086	0,34	0,39

CV = 0,84 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,011	2	0,006	85,563	0,000 **
Error	0,011	172	0,000		
Total	0,023	174			

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

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

Tratamientos	Nº obs.	Grupos homogéneos		
		C	B	A
Densidad 1	47	0,3629		
Densidad 2	58		0,3732	
Densidad 3	70			0,3828

D. CONSUMO FORRAJE, kg ms

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Densidad 1	47	1,8614	0,06098	0,00889	1,74	2,02
Densidad 2	58	1,9926	0,05637	0,00740	1,84	2,10
Densidad 3	70	2,1394	0,04159	0,00497	2,07	2,25
Total	175	2,0161	0,12440	0,00940	1,74	2,25

CV = 2,72 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	2,221	2	1,111	405,142	0,000 **
Error	0,472	172	0,003		
Total	2,693	174			

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

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

Tratamientos	Nº obs.	Grupos homogéneos		
		C	B	A
Densidad 1	47	1,8614		
Densidad 2	58		1,9926	
Densidad 3	70			2,1394

E. CONSUMO DE BALANCEADO, kg ms

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media
Densidad 1	47	0,7830
Densidad 2	58	0,7830
Densidad 3	70	0,7830
Total	175	0,7830

F. CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO, kg ms

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Densidad 1	47	2,6444	0,06098	0,00889	2,52	2,80
Densidad 2	58	2,7756	0,05637	0,00740	2,62	2,88
Densidad 3	70	2,9224	0,04159	0,00497	2,85	3,03
Total	175	2,7991	0,12440	0,00940	2,52	3,03

CV = 1,96 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	2,221	2	1,111	405,142	0,000 **
Error	,472	172	0,003		
Total	2,693	174			

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

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

Tratamientos	Nº obs.	Grupos homogéneos		
		C	B	A
Densidad 1	47	2,6444		
Densidad 2	58		2,7756	
Densidad 3	70			2,9224

G. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Densidad 1	47	7,2955	0,30366	0,04429	6,70	7,98
Densidad 2	58	7,4408	0,22593	0,02967	6,91	7,95
Densidad 3	70	7,6348	0,12442	0,01487	7,41	8,01
Total	175	7,4794	0,25804	0,01951	6,70	8,01

CV = 2,93 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	3,366	2	1,683	35,221	0,000 **
Error	8,220	172	0,048		
Total	11,586	174			

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

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

Tratamientos	Nº obs.	Grupos homogéneos		
		C	B	A
Densidad 1	47	7,2955		
Densidad 2	58		7,4408	
Densidad 3	70			7,6348

H. COSTO/KG DE GANANCIA DE PESO, dólares

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Densidad 1	47	1,9777	0,07690	0,01122	1,83	2,14
Densidad 2	58	1,9976	0,05553	0,00729	1,88	2,12
Densidad 3	70	2,0295	0,02882	0,00344	1,98	2,12
Total	175	2,0050	0,05800	0,00438	1,83	2,14

CV = 2,73 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,080	2	0,040	13,678	0,000 **
Error	0,505	172	0,003		
Total	0,585	174			

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

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

Tratamientos	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Densidad 1	47	1,9777	
Densidad 2	58	1,9976	
Densidad 3	70		2,0295

Anexo 3. Resultados experimentales del comportamiento productivo de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante la etapa de engorde (45 días de evaluación).

T1: 50 cuyes		T2: 60 cuyes				T3: 70 cuyes						
Tratam	Rept.	Pesos, kg		Gan. Peso, kg		Cons. Alim, kg ms			Conv. Alim.		Costo/kg gp	
		45 días	90 días	Real	Ajus. Raiz	Forraje	Balance.	Total	Real	Ajus. Ln	Real	Ajus. Raiz
T1	1	0,668	0,941	0,273	0,522	2,173	0,783	2,956	10,828	2,382	2,872	1,695
T1	2	0,668	1,040	0,372	0,610	2,127	0,783	2,910	7,823	2,057	2,081	1,443
T1	3	0,630	0,946	0,316	0,562	2,170	0,783	2,953	9,345	2,235	2,479	1,575
T1	4	0,744	0,962	0,218	0,467	2,163	0,783	2,946	13,514	2,604	3,587	1,894
T1	5	0,634	1,125	0,491	0,701	2,087	0,783	2,870	5,845	1,766	1,559	1,249
T1	6	0,722	1,024	0,302	0,550	2,134	0,783	2,917	9,659	2,268	2,569	1,603
T1	7	0,656	0,928	0,272	0,522	2,179	0,783	2,962	10,890	2,388	2,888	1,699
T1	8	0,622	0,946	0,324	0,569	2,170	0,783	2,953	9,114	2,210	2,418	1,555
T1	9	0,642	1,020	0,378	0,615	2,136	0,783	2,919	7,722	2,044	2,053	1,433
T1	10	0,612	1,024	0,412	0,642	2,134	0,783	2,917	7,080	1,957	1,883	1,372
T1	11	0,648	0,910	0,262	0,512	2,187	0,783	2,970	11,336	2,428	3,004	1,733
T1	12	0,630	0,956	0,326	0,571	2,166	0,783	2,949	9,046	2,202	2,401	1,549
T1	13	0,622	0,962	0,340	0,583	2,163	0,783	2,946	8,665	2,159	2,300	1,517
T1	14	0,640	0,856	0,216	0,465	2,212	0,783	2,995	13,866	2,629	3,669	1,916
T1	15	0,642	0,952	0,310	0,557	2,168	0,783	2,951	9,519	2,253	2,526	1,589
T1	16	0,675	1,091	0,416	0,645	2,103	0,783	2,886	6,938	1,937	1,849	1,360
T1	17	0,699	1,132	0,433	0,658	2,084	0,783	2,867	6,621	1,890	1,767	1,329
T1	18											
T1	19	0,723	1,029	0,306	0,553	2,132	0,783	2,915	9,526	2,254	2,534	1,592
T1	20	0,679	1,114	0,435	0,660	2,092	0,783	2,875	6,609	1,888	1,762	1,328
T1	21											
T1	22	0,709	1,021	0,312	0,559	2,135	0,783	2,918	9,353	2,236	2,487	1,577
T1	23	0,509	0,897	0,388	0,623	2,193	0,783	2,976	7,670	2,037	2,032	1,426
T1	24	0,505	1,079	0,574	0,758	2,109	0,783	2,892	5,038	1,617	1,342	1,158

continua ...

Continuación Anexo 3

T1	25	0,603	1,083	0,480	0,693	2,107	0,783	2,890	6,021	1,795	1,604	1,266
T1	26	0,571	0,998	0,427	0,653	2,146	0,783	2,929	6,859	1,926	1,823	1,350
T1	27	0,618	1,042	0,424	0,651	2,126	0,783	2,909	6,861	1,926	1,825	1,351
T1	28	0,652	0,982	0,330	0,574	2,154	0,783	2,937	8,900	2,186	2,364	1,537
T1	29	0,640	0,985	0,345	0,587	2,152	0,783	2,935	8,507	2,141	2,260	1,503
T1	30	0,586	1,010	0,424	0,651	2,141	0,783	2,924	6,896	1,931	1,833	1,354
T1	31	0,628	0,972	0,344	0,587	2,158	0,783	2,941	8,549	2,146	2,270	1,507
T1	32	0,740	1,023	0,283	0,532	2,135	0,783	2,918	10,311	2,333	2,742	1,656
T1	33	0,675	0,970	0,295	0,543	2,159	0,783	2,942	9,973	2,300	2,648	1,627
T1	34	0,575	0,924	0,349	0,591	2,181	0,783	2,964	8,493	2,139	2,252	1,501
T1	35	0,647	1,001	0,354	0,595	2,145	0,783	2,928	8,271	2,113	2,198	1,483
T1	36	0,633	0,998	0,365	0,604	2,146	0,783	2,929	8,025	2,083	2,132	1,460
T1	37	0,611	0,963	0,352	0,593	2,162	0,783	2,945	8,366	2,124	2,221	1,490
T1	38											
T1	39	0,705	1,002	0,297	0,545	2,144	0,783	2,927	9,855	2,288	2,619	1,618
T1	40	0,583	1,029	0,446	0,668	2,132	0,783	2,915	6,536	1,877	1,738	1,318
T1	41	0,611	1,112	0,501	0,708	2,093	0,783	2,876	5,741	1,748	1,531	1,237
T1	42	0,655	0,995	0,340	0,583	2,148	0,783	2,931	8,621	2,154	2,290	1,513
T1	43	0,581	1,128	0,547	0,740	2,086	0,783	2,869	5,245	1,657	1,399	1,183
T1	44	0,605	0,972	0,367	0,606	2,158	0,783	2,941	8,014	2,081	2,128	1,459
T1	45	0,561	0,995	0,434	0,659	2,148	0,783	2,931	6,753	1,910	1,794	1,340
T1	46	0,645	1,004	0,359	0,599	2,143	0,783	2,926	8,150	2,098	2,166	1,472
T1	47	0,633	1,078	0,445	0,667	2,109	0,783	2,892	6,499	1,872	1,731	1,316
T1	48	0,697	0,829	0,132	0,363	2,225	0,783	3,008	22,788	3,126	6,026	2,455
T1	49	0,655	0,998	0,343	0,586	2,146	0,783	2,929	8,539	2,145	2,269	1,506
T1	50	0,675	0,876	0,201	0,448	2,203	0,783	2,986	14,856	2,698	3,933	1,983
T2	1	0,661	0,989	0,328	0,573	2,210	0,783	2,993	9,125	2,211	2,415	1,554
T2	2	0,711	1,032	0,321	0,567	2,192	0,783	2,975	9,268	2,227	2,456	1,567

continua ...

Continuación Anexo 3

T2	3	0,661	1,078	0,417	0,646	2,174	0,783	2,957	7,091	1,959	1,881	1,371
T2	4	0,676	1,076	0,400	0,632	2,174	0,783	2,957	7,393	2,000	1,961	1,400
T2	5	0,651	1,120	0,469	0,685	2,157	0,783	2,940	6,269	1,836	1,665	1,290
T2	6	0,683	1,150	0,467	0,683	2,144	0,783	2,927	6,268	1,835	1,666	1,291
T2	7	0,601	1,090	0,489	0,699	2,169	0,783	2,952	6,037	1,798	1,602	1,266
T2	8	0,597	1,086	0,489	0,699	2,170	0,783	2,953	6,039	1,798	1,602	1,266
T2	9	0,731	0,980	0,249	0,499	2,213	0,783	2,996	12,032	2,488	3,184	1,784
T2	10	0,639	1,010	0,371	0,609	2,201	0,783	2,984	8,043	2,085	2,130	1,459
T2	11	0,641	1,028	0,387	0,622	2,194	0,783	2,977	7,693	2,040	2,038	1,428
T2	12	0,555	0,968	0,413	0,643	2,218	0,783	3,001	7,266	1,983	1,922	1,386
T2	13	0,653	1,008	0,355	0,596	2,202	0,783	2,985	8,408	2,129	2,226	1,492
T2	14	0,653	0,958	0,305	0,552	2,222	0,783	3,005	9,852	2,288	2,606	1,614
T2	15	0,659	0,989	0,330	0,574	2,210	0,783	2,993	9,070	2,205	2,400	1,549
T2	16	0,625	0,997	0,372	0,610	2,206	0,783	2,989	8,035	2,084	2,127	1,458
T2	17	0,654	0,968	0,314	0,560	2,218	0,783	3,001	9,557	2,257	2,528	1,590
T2	18	0,701	1,110	0,409	0,640	2,161	0,783	2,944	7,198	1,974	1,911	1,382
T2	19	0,712	1,030	0,318	0,564	2,193	0,783	2,976	9,358	2,236	2,479	1,575
T2	20	0,762										
T2	21	0,732	1,106	0,374	0,612	2,162	0,783	2,945	7,874	2,064	2,090	1,446
T2	22	0,756	1,078	0,322	0,567	2,174	0,783	2,957	9,183	2,217	2,436	1,561
T2	23	0,674	1,012	0,338	0,581	2,200	0,783	2,983	8,825	2,178	2,337	1,529
T2	24	0,560	1,003	0,443	0,666	2,204	0,783	2,987	6,743	1,908	1,785	1,336
T2	25	0,570	1,001	0,431	0,657	2,205	0,783	2,988	6,933	1,936	1,835	1,355
T2	26											
T2	27	0,750	1,112	0,362	0,602	2,160	0,783	2,943	8,130	2,096	2,158	1,469
T2	28	0,718	1,000	0,282	0,531	2,205	0,783	2,988	10,596	2,360	2,805	1,675
T2	29	0,646	1,018	0,372	0,610	2,198	0,783	2,981	8,013	2,081	2,122	1,457
T2	30	0,737	1,019	0,282	0,531	2,197	0,783	2,980	10,567	2,358	2,799	1,673

continua ...

Continuación Anexo 3

T2	31	0,665	0,982	0,317	0,563	2,212	0,783	2,995	9,448	2,246	2,500	1,581
T2	32											
T2	33	0,562	1,056	0,494	0,703	2,182	0,783	2,965	6,002	1,792	1,591	1,261
T2	34	0,686	0,992	0,306	0,553	2,208	0,783	2,991	9,775	2,280	2,587	1,608
T2	35	0,664	1,018	0,354	0,595	2,198	0,783	2,981	8,421	2,131	2,230	1,493
T2	36	0,668	1,024	0,356	0,597	2,195	0,783	2,978	8,365	2,124	2,216	1,489
T2	37	0,670	1,118	0,448	0,669	2,157	0,783	2,940	6,563	1,881	1,743	1,320
T2	38	0,660	1,029	0,369	0,607	2,193	0,783	2,976	8,065	2,088	2,137	1,462
T2	39	0,648	1,012	0,364	0,603	2,200	0,783	2,983	8,195	2,104	2,170	1,473
T2	40	0,692	0,912	0,220	0,469	2,241	0,783	3,024	13,745	2,621	3,631	1,906
T2	41	0,740	0,991	0,251	0,501	2,209	0,783	2,992	11,920	2,478	3,155	1,776
T2	42	0,734										
T2	43	0,697	0,998	0,301	0,549	2,206	0,783	2,989	9,930	2,296	2,629	1,621
T2	44	0,669	1,001	0,332	0,576	2,205	0,783	2,988	9,000	2,197	2,383	1,544
T2	45	0,767	0,999	0,232	0,482	2,206	0,783	2,989	12,884	2,556	3,411	1,847
T2	46	0,771	0,822	0,051	0,226	2,277	0,783	3,060	60,000	4,094	15,816	3,977
T2	47	0,655	0,988	0,333	0,577	2,210	0,783	2,993	8,988	2,196	2,379	1,542
T2	48	0,581	1,012	0,431	0,657	2,200	0,783	2,983	6,921	1,935	1,833	1,354
T2	49	0,605	1,112	0,507	0,712	2,160	0,783	2,943	5,805	1,759	1,541	1,241
T2	50	0,561	1,152	0,591	0,769	2,144	0,783	2,927	4,953	1,600	1,316	1,147
T2	51	0,697	1,121	0,424	0,651	2,156	0,783	2,939	6,932	1,936	1,841	1,357
T2	52	0,645	1,016	0,371	0,609	2,199	0,783	2,982	8,038	2,084	2,129	1,459
T2	53	0,751										
T2	54	0,580	0,987	0,407	0,638	2,210	0,783	2,993	7,354	1,995	1,946	1,395
T2	55	0,633	0,989	0,356	0,597	2,210	0,783	2,993	8,407	2,129	2,225	1,492
T2	56	0,697	0,942	0,245	0,495	2,229	0,783	3,012	12,294	2,509	3,250	1,803
T2	57	0,625	1,012	0,387	0,622	2,200	0,783	2,983	7,708	2,042	2,041	1,429
T2	58	0,655	0,840	0,185	0,430	2,270	0,783	3,053	16,503	2,804	4,352	2,086

continua ...

Continuación Anexo 3

T2	59	0,675	1,002	0,327	0,572	2,204	0,783	2,987	9,135	2,212	2,418	1,555
T2	60	0,601	1,012	0,411	0,641	2,200	0,783	2,983	7,258	1,982	1,922	1,386
T3	1	0,736										
T3	2	0,526	0,992	0,466	0,683	2,269	0,783	3,052	6,549	1,879	1,727	1,314
T3	3	0,759	1,113	0,354	0,595	2,228	0,783	3,011	8,506	2,141	2,249	1,500
T3	4	0,672	0,972	0,300	0,548	2,276	0,783	3,059	10,197	2,322	2,688	1,639
T3	5	0,719	1,050	0,331	0,575	2,249	0,783	3,032	9,160	2,215	2,419	1,555
T3	6	0,582	0,989	0,407	0,638	2,270	0,783	3,053	7,501	2,015	1,978	1,406
T3	7	0,620	1,119	0,499	0,706	2,226	0,783	3,009	6,030	1,797	1,594	1,263
T3	8	0,623	1,078	0,455	0,675	2,240	0,783	3,023	6,644	1,894	1,755	1,325
T3	9	0,688	1,113	0,425	0,652	2,228	0,783	3,011	7,085	1,958	1,873	1,369
T3	10	0,736										
T3	11	0,710	1,006	0,296	0,544	2,264	0,783	3,047	10,294	2,332	2,716	1,648
T3	12	0,680	1,016	0,336	0,580	2,261	0,783	3,044	9,060	2,204	2,390	1,546
T3	13	0,686	1,022	0,336	0,580	2,259	0,783	3,042	9,054	2,203	2,389	1,546
T3	14	0,590	0,999	0,409	0,640	2,267	0,783	3,050	7,457	2,009	1,967	1,402
T3	15	0,650	1,124	0,474	0,688	2,224	0,783	3,007	6,344	1,847	1,678	1,295
T3	16	0,734	1,078	0,344	0,587	2,240	0,783	3,023	8,788	2,173	2,322	1,524
T3	17	0,730	1,038	0,308	0,555	2,253	0,783	3,036	9,857	2,288	2,602	1,613
T3	18	0,780	1,004	0,224	0,473	2,265	0,783	3,048	13,607	2,611	3,589	1,895
T3	19	0,708	1,018	0,310	0,557	2,260	0,783	3,043	9,816	2,284	2,590	1,609
T3	20	0,699	0,997	0,298	0,546	2,267	0,783	3,050	10,235	2,326	2,699	1,643
T3	21	0,689	1,002	0,313	0,559	2,266	0,783	3,049	9,741	2,276	2,569	1,603
T3	22	0,742	1,025	0,283	0,532	2,258	0,783	3,041	10,746	2,374	2,836	1,684
T3	23	0,688	1,113	0,425	0,652	2,228	0,783	3,011	7,085	1,958	1,873	1,369
T3	24	0,583	0,962	0,379	0,616	2,279	0,783	3,062	8,079	2,089	2,129	1,459
T3	25	0,618	1,032	0,414	0,643	2,255	0,783	3,038	7,338	1,993	1,937	1,392
T3	26	0,692	1,078	0,386	0,621	2,240	0,783	3,023	7,832	2,058	2,069	1,438

continua ...

Continuación Anexo 3

T3	27	0,748	1,046	0,298	0,546	2,251	0,783	3,034	10,181	2,321	2,688	1,639
T3	28	0,628	0,952	0,324	0,569	2,283	0,783	3,066	9,463	2,247	2,494	1,579
T3	29	0,780	1,071	0,291	0,539	2,242	0,783	3,025	10,395	2,341	2,746	1,657
T3	30	0,724	1,014	0,290	0,539	2,262	0,783	3,045	10,500	2,351	2,770	1,664
T3	31	0,629	1,022	0,393	0,627	2,259	0,783	3,042	7,740	2,046	2,043	1,429
T3	32	0,683	1,087	0,404	0,636	2,237	0,783	3,020	7,475	2,012	1,975	1,405
T3	33	0,631	1,011	0,380	0,616	2,263	0,783	3,046	8,016	2,081	2,115	1,454
T3	34	0,709	0,976	0,267	0,517	2,275	0,783	3,058	11,453	2,438	3,019	1,738
T3	35	0,595	1,002	0,407	0,638	2,266	0,783	3,049	7,491	2,014	1,976	1,406
T3	36	0,647	1,114	0,467	0,683	2,227	0,783	3,010	6,445	1,863	1,704	1,305
T3	37	0,729	1,020	0,291	0,539	2,260	0,783	3,043	10,457	2,347	2,759	1,661
T3	38	0,675	1,222	0,547	0,740	2,190	0,783	2,973	5,435	1,693	1,440	1,200
T3	39	0,771	1,065	0,294	0,542	2,244	0,783	3,027	10,296	2,332	2,719	1,649
T3	40	0,694	0,975	0,281	0,530	2,275	0,783	3,058	10,883	2,387	2,869	1,694
T3	41	0,771	1,056	0,285	0,534	2,247	0,783	3,030	10,632	2,364	2,807	1,676
T3	42	0,779	1,006	0,227	0,476	2,264	0,783	3,047	13,423	2,597	3,541	1,882
T3	43	0,697	1,003	0,306	0,553	2,265	0,783	3,048	9,961	2,299	2,627	1,621
T3	44	0,615	1,104	0,489	0,699	2,231	0,783	3,014	6,164	1,819	1,629	1,276
T3	45	0,657	1,009	0,352	0,593	2,263	0,783	3,046	8,653	2,158	2,283	1,511
T3	46	0,596	0,902	0,306	0,553	2,300	0,783	3,083	10,075	2,310	2,652	1,629
T3	47	0,668	0,978	0,310	0,557	2,274	0,783	3,057	9,861	2,289	2,600	1,612
T3	48	0,644	1,114	0,470	0,686	2,227	0,783	3,010	6,404	1,857	1,693	1,301
T3	49	0,636	1,019	0,383	0,619	2,260	0,783	3,043	7,945	2,073	2,096	1,448
T3	50	0,722	1,047	0,325	0,570	2,250	0,783	3,033	9,332	2,233	2,464	1,570
T3	51	0,566	0,988	0,422	0,650	2,271	0,783	3,054	7,237	1,979	1,908	1,381
T3	52	0,690	1,024	0,334	0,578	2,258	0,783	3,041	9,105	2,209	2,403	1,550
T3	53	0,700	1,036	0,336	0,580	2,254	0,783	3,037	9,039	2,202	2,386	1,545
T3	54	0,654	1,022	0,368	0,607	2,259	0,783	3,042	8,266	2,112	2,181	1,477

continua ...

Continuación Anexo 3

T3	55	0,646	1,066	0,420	0,648	2,244	0,783	3,027	7,207	1,975	1,904	1,380
T3	56	0,718	1,050	0,332	0,576	2,249	0,783	3,032	9,133	2,212	2,411	1,553
T3	57	0,678	1,192	0,514	0,717	2,200	0,783	2,983	5,804	1,758	1,537	1,240
T3	58	0,666	1,013	0,347	0,589	2,262	0,783	3,045	8,775	2,172	2,315	1,522
T3	59	0,706	1,036	0,330	0,574	2,254	0,783	3,037	9,203	2,220	2,429	1,559
T3	60	0,652	1,002	0,350	0,592	2,266	0,783	3,049	8,711	2,165	2,298	1,516
T3	61	0,698	0,992	0,294	0,542	2,269	0,783	3,052	10,381	2,340	2,738	1,655
T3	62	0,768	1,058	0,290	0,539	2,246	0,783	3,029	10,445	2,346	2,758	1,661
T3	63	0,578	0,898	0,320	0,566	2,301	0,783	3,084	9,638	2,266	2,537	1,593
T3	64	0,686	0,989	0,303	0,550	2,270	0,783	3,053	10,076	2,310	2,657	1,630
T3	65	0,740										
T3	66	0,702	1,002	0,300	0,548	2,266	0,783	3,049	10,163	2,319	2,681	1,637
T3	67	0,736	0,978	0,242	0,492	2,274	0,783	3,057	12,632	2,536	3,330	1,825
T3	68	0,682	0,886	0,204	0,452	2,306	0,783	3,089	15,142	2,717	3,985	1,996
T3	69	0,540	0,897	0,357	0,597	2,302	0,783	3,085	8,641	2,157	2,275	1,508
T3	70	0,600	0,986	0,386	0,621	2,271	0,783	3,054	7,912	2,068	2,086	1,444
Media		0,664	1,017	0,356	0,593	2,206	0,783	2,989	9,114	2,158	2,412	1,530
Des. Estand		0,059	0,066	0,083	0,072	0,053		0,053	4,561	0,281	1,201	0,265
CV, %		8,833	6,501	23,170	12,226	2,380		1,757	50,042	12,999	49,813	17,336

Anexo 4. Análisis estadísticos de los resultados obtenidos del comportamiento productivo de cuyes en la etapa de engorde (45 a 90 días de evaluación), utilizando madrigueras en forma piramidal con diferente densidad poblacional.

A. PESO A LOS 90 DÍAS, kg

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media	Desviación	Error	Mínimo	Máximo
			estándar	estándar		
Densidad 1	47	0,9984	0,07008	0,01022	0,83	1,13
Densidad 2	55	1,0210	0,06517	0,00879	0,82	1,15
Densidad 3	67	1,0279	0,06211	0,00759	0,89	1,22
Total	169	1,0174	0,06615	0,00509	0,82	1,22

CV = 6,22 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,025	2	0,013	2,936	0,056 ns
Error	0,710	166	0,004		
Total	0,735	168			

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas (ns).

B. GANANCIA DE PESO (VALORES AJUSTADOS POR MEDIO DE RAÍZ CUADRADA), kg

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media		Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
		Ajustada	Transf.				
Densidad 1	47	0,5943	0,353	0,07593	0,01108	0,36	0,76
Densidad 2	55	0,5941	0,353	0,08285	0,01117	0,23	0,77
Densidad 3	67	0,5905	0,349	0,06110	0,00746	0,45	0,74
Total	169	0,5927	0,351	0,07249	0,00558	0,23	0,77

CV = 11,93 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,001	2	0,000	0,050	0,951 ns
Error	0,882	166	0,005		
Total	0,883	168			

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas (ns).

C. CONSUMO FORRAJE, kg ms

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media	Desviación	Error	Mínimo	Máximo
			estándar	estándar		
Densidad 1	47	2,1460	0,03257	0,00475	2,08	2,23
Densidad 2	55	2,1966	0,02637	0,00356	2,14	2,28
Densidad 3	67	2,2569	0,02132	0,00260	2,19	2,31
Total	169	2,2064	0,05252	0,00404	2,08	2,31

CV = 1,43 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	,347	2	0,174	247,565	0,000 **
Error	,116	166	0,001		
Total	,463	168			

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

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

Tratamientos	Nº obs.	Grupos homogéneos		
		C	B	A
Densidad 1	47	2,1460		
Densidad 2	55		2,1966	
Densidad 3	67			2,2569

D. CONSUMO DE BALANCEADO, kg ms

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media
Densidad 1	47	0,7830
Densidad 2	55	0,7830
Densidad 3	67	0,7830
Total	169	0,7830

E. CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO, kg ms

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Densidad 1	47	2,9290	0,03257	0,00475	2,87	3,01
Densidad 2	55	2,9796	0,02637	0,00356	2,93	3,06
Densidad 3	67	3,0399	0,02132	0,00260	2,97	3,09
Total	169	2,9894	0,05252	0,00404	2,87	3,09

CV = 1,06 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,347	2	0,174	247,565	0,000 **
Error	0,116	166	0,001		
Total	0,463	168			

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

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

Tratamientos	Nº obs.	Grupos homogéneos		
		C	B	A
Densidad 1	47	2,9290		
Densidad 2	55		2,9796	
Densidad 3	67			3,0399

F. CONVERSIÓN ALIMENTICIA (VALORES AJUSTADOS POR MEDIO DE LOGARITMO NATURAL).

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media		Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
		Ajustada	Transf.				
Densidad 1	47	2,1327	8,438	0,27900	0,04070	1,62	3,13
Densidad 2	55	2,1582	8,656	0,35137	0,04738	1,60	4,09
Densidad 3	67	2,1758	8,809	0,21038	0,02570	1,69	2,72
Total	169	2,1581	8,655	0,28052	0,02158	1,60	4,09

CV = 13,02 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,051	2	0,026	0,324	0,724 ns
Error	13,169	166	0,079		
Total	13,220	168			

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas (ns).

G. COSTO/kg DE GANANCIA DE PESO (VALORES AJUSTADOS POR MEDIO DE RAÍZ CUADRADA), dólares

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media		Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
		Ajustada	Transf.				
Densidad 1	47	1,5123	2,287	0,22718	0,03314	1,16	2,46
Densidad 2	55	1,5423	2,379	0,37822	0,05100	1,15	3,98
Densidad 3	67	1,5331	2,350	0,16063	0,01962	1,20	2,00
Total	169	1,5303	2,342	0,26531	0,02041	1,15	3,98

CV = 17,41 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,024	2	0,012	0,167	0,847 ns
Error	11,802	166	0,071		
Total	11,826	168			

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas (ns).

Anexo 5. Resultados experimentales del comportamiento productivo de cuyes criados en madrigueras piramidales con diferentes densidades durante las etapas de crecimiento y engorde (90 días de evaluación).

T1: 50 cuyes		T2: 60 cuyes			T3: 70 cuyes						
Tratam	Rept.	Pesos, kg		Gan. de peso, kg	Cons. Alim, kg ms			Conv. Alim.	Costo/kg gp (dólares)	Canal	
		Inicial	90 días		Forraje	Balance.	Total			Peso, kg	Rendim. %
T1	1	0,304	0,941	0,637	4,001	1,566	5,567	8,739	2,345		
T1	2	0,304	1,040	0,736	3,955	1,566	5,521	7,501	2,016	0,701	67,45
T1	3	0,266	0,946	0,680	4,043	1,566	5,609	8,249	2,210		
T1	4	0,380	0,962	0,582	3,902	1,566	5,468	9,395	2,530		
T1	5	0,280	1,125	0,845	3,955	1,566	5,521	6,534	1,756		
T1	6	0,358	1,024	0,666	3,899	1,566	5,465	8,206	2,210		
T1	7	0,306	0,928	0,622	4,021	1,566	5,587	8,982	2,408	0,675	72,70
T1	8	0,272	0,946	0,674	4,052	1,566	5,618	8,335	2,233		
T1	9	0,292	1,020	0,728	3,995	1,566	5,561	7,639	2,050		
T1	10	0,262	1,024	0,762	4,028	1,566	5,594	7,341	1,968		
T1	11	0,298	0,910	0,612	4,039	1,566	5,605	9,158	2,454		
T1	12	0,278	0,956	0,678	4,039	1,566	5,605	8,267	2,215	0,652	68,22
T1	13	0,270	0,962	0,692	4,045	1,566	5,611	8,108	2,172		
T1	14	0,290	0,856	0,566	4,073	1,566	5,639	9,963	2,667		
T1	15	0,298	0,952	0,654	4,027	1,566	5,593	8,552	2,293		
T1	16	0,324	1,091	0,767	3,923	1,566	5,489	7,156	1,926	0,748	68,56
T1	17	0,348	1,132	0,784	3,876	1,566	5,442	6,941	1,871		
T1	18	0,382									
T1	19	0,372	1,029	0,657	3,896	1,566	5,462	8,314	2,239		
T1	20	0,328	1,114	0,786	3,907	1,566	5,473	6,963	1,875		
T1	21	0,372									
T1	22	0,358	1,021	0,663	3,915	1,566	5,481	8,267	2,225		
T1	23	0,158	0,897	0,739	4,207	1,566	5,773	7,812	2,082		
T1	24	0,154	1,079	0,925	4,128	1,566	5,694	6,156	1,645		

continua...

Continuación Anexo 5

T1	25	0,252	1,083	0,831	4,011	1,566	5,577	6,711	1,800	0,731	67,48
T1	26	0,220	0,998	0,778	4,088	1,566	5,654	7,267	1,944		
T1	27	0,262	1,042	0,780	4,013	1,566	5,579	7,153	1,918		
T1	28	0,294	0,982	0,688	4,001	1,566	5,567	8,092	2,171		
T1	29	0,282	0,985	0,703	4,013	1,566	5,579	7,936	2,129		
T1	30	0,228	1,010	0,782	4,065	1,566	5,631	7,201	1,928		
T1	31	0,270	0,972	0,702	4,033	1,566	5,599	7,976	2,138		
T1	32	0,363	1,023	0,660	3,879	1,566	5,445	8,250	2,223		
T1	33	0,298	0,970	0,672	3,979	1,566	5,545	8,251	2,216		
T1	34	0,198	0,924	0,726	4,118	1,566	5,684	7,829	2,092		
T1	35	0,270	1,001	0,731	3,998	1,566	5,564	7,611	2,043		
T1	36	0,256	0,998	0,742	4,015	1,566	5,581	7,522	2,017		
T1	37	0,234	0,963	0,729	4,057	1,566	5,623	7,713	2,066		
T1	38	0,322									
T1	39	0,328	1,002	0,674	3,929	1,566	5,495	8,153	2,193		
T1	40	0,206	1,029	0,823	4,060	1,566	5,626	6,836	1,830		
T1	41	0,234	1,112	0,878	3,988	1,566	5,554	6,326	1,698		
T1	42	0,278	0,995	0,717	3,991	1,566	5,557	7,750	2,080		
T1	43	0,204	1,128	0,924	4,016	1,566	5,582	6,041	1,620		
T1	44	0,228	0,972	0,744	4,060	1,566	5,626	7,562	2,025		
T1	45	0,184	0,995	0,811	4,101	1,566	5,667	6,988	1,868		
T1	46	0,268	1,004	0,736	3,998	1,566	5,564	7,560	2,029		
T1	47	0,256	1,078	0,822	3,978	1,566	5,544	6,745	1,811		
T1	48	0,320	0,829	0,509	4,019	1,566	5,585	10,972	2,942		
T1	49	0,278	0,998	0,720	3,989	1,566	5,555	7,715	2,071		
T1	50	0,298	0,876	0,578	4,023	1,566	5,589	9,670	2,593		
T2	51	0,282	0,989	0,707	4,046	1,566	5,612	7,938	2,127	0,724	73,16
T2	52	0,332	1,032	0,700	4,146	1,566	5,712	8,160	2,179		

continua...

Continuación Anexo 5

T2	81	0,303	0,982	0,679	4,208	1,566	5,774	8,504	2,266		
T2	82	0,282									
T2	83	0,200	1,056	0,856	4,273	1,566	5,839	6,821	1,814		
T2	84	0,324	0,992	0,668	4,185	1,566	5,751	8,609	2,296		
T2	85	0,302	1,018	0,716	4,195	1,566	5,761	8,046	2,145		
T2	86	0,306	1,024	0,718	4,189	1,566	5,755	8,015	2,137	0,731	71,42
T2	87	0,308	1,118	0,810	4,149	1,566	5,715	7,056	1,884		
T2	88	0,300	1,029	0,729	4,194	1,566	5,760	7,901	2,106		
T2	89	0,288	1,012	0,724	4,212	1,566	5,778	7,981	2,126		
T2	90	0,332	0,912	0,580	4,212	1,566	5,778	9,962	2,654		
T2	91	0,380	0,991	0,611	4,136	1,566	5,702	9,332	2,492		
T2	92	0,374									
T2	93	0,320	0,998	0,678	4,173	1,566	5,739	8,465	2,258		
T2	94	0,292	1,001	0,709	4,198	1,566	5,764	8,130	2,167		
T2	95	0,390	0,999	0,609	4,108	1,566	5,674	9,317	2,491		
T2	96	0,394	0,822	0,428	4,175	1,566	5,741	13,414	3,578		
T2	97	0,278	0,988	0,710	4,216	1,566	5,782	8,144	2,169		
T2	98	0,204	1,012	0,808	4,274	1,566	5,840	7,228	1,922		
T2	99	0,228	1,112	0,884	4,212	1,566	5,778	6,536	1,741		
T2	100	0,184	1,152	0,968	4,236	1,566	5,802	5,994	1,596		
T2	101	0,320	1,121	0,801	4,123	1,566	5,689	7,102	1,898		
T2	102	0,268	1,016	0,748	4,214	1,566	5,780	7,727	2,058		
T2	103	0,374									
T2	104	0,203	0,987	0,784	4,285	1,566	5,851	7,463	1,984		
T2	105	0,256	0,989	0,733	4,236	1,566	5,802	7,915	2,107		
T2	106	0,320	0,942	0,622	4,196	1,566	5,762	9,264	2,469		
T2	107	0,248	1,012	0,764	4,233	1,566	5,799	7,590	2,021		
T2	108	0,278	0,840	0,562	4,276	1,566	5,842	10,395	2,764		

continua...

Continuación Anexo 5

T2	109	0,298	1,002	0,704	4,191	1,566	5,757	8,178	2,180		
T2	110	0,224	1,012	0,788	4,255	1,566	5,821	7,387	1,965		
T3	111	0,358									
T3	112	0,148	0,992	0,844	4,514	1,566	6,080	7,204	1,901	0,665	67,00
T3	113	0,386	1,113	0,727	4,311	1,566	5,877	8,084	2,147		
T3	114	0,294	0,972	0,678	4,420	1,566	5,986	8,829	2,337		
T3	115	0,341	1,050	0,709	4,360	1,566	5,926	8,358	2,216		
T3	116	0,204	0,989	0,785	4,476	1,566	6,042	7,697	2,034		
T3	117	0,242	1,119	0,877	4,406	1,566	5,972	6,810	1,803		
T3	118	0,245	1,078	0,833	4,418	1,566	5,984	7,184	1,901		
T3	119	0,310	1,113	0,803	4,361	1,566	5,927	7,381	1,957		
T3	120	0,358									
T3	121	0,332	1,006	0,674	4,381	1,566	5,947	8,823	2,338		
T3	122	0,302	1,016	0,714	4,399	1,566	5,965	8,354	2,212		
T3	123	0,308	1,022	0,714	4,393	1,566	5,959	8,346	2,211		
T3	124	0,212	0,999	0,787	4,468	1,566	6,034	7,667	2,026	0,671	67,20
T3	125	0,272	1,124	0,852	4,383	1,566	5,949	6,982	1,850		
T3	126	0,356	1,078	0,722	4,341	1,566	5,907	8,181	2,171		
T3	127	0,352	1,038	0,686	4,356	1,566	5,922	8,633	2,289		
T3	128	0,402	1,004	0,602	4,334	1,566	5,900	9,801	2,601		
T3	129	0,330	1,018	0,688	4,379	1,566	5,945	8,641	2,290		
T3	130	0,320	0,997	0,677	4,392	1,566	5,958	8,801	2,331		
T3	131	0,310	1,002	0,692	4,398	1,566	5,964	8,618	2,283		
T3	132	0,360	1,025	0,665	4,353	1,566	5,919	8,901	2,361		
T3	133	0,310	1,113	0,803	4,361	1,566	5,927	7,381	1,957		
T3	134	0,201	0,962	0,761	4,484	1,566	6,050	7,950	2,100		
T3	135	0,236	1,032	0,796	4,436	1,566	6,002	7,540	1,995	0,764	74,00
T3	136	0,310	1,078	0,768	4,370	1,566	5,936	7,729	2,049		

continua...

Continuación Anexo 5

T3	137	0,366	1,046	0,680	4,342	1,566	5,908	8,688	2,305		
T3	138	0,246	0,952	0,706	4,457	1,566	6,023	8,531	2,255		
T3	139	0,398	1,071	0,673	4,311	1,566	5,877	8,733	2,319		
T3	140	0,342	1,014	0,672	4,369	1,566	5,935	8,832	2,341		
T3	141	0,244	1,022	0,778	4,433	1,566	5,999	7,711	2,040		
T3	142	0,298	1,087	0,789	4,373	1,566	5,939	7,527	1,995		
T3	143	0,246	1,011	0,765	4,435	1,566	6,001	7,844	2,075		
T3	144	0,324	0,976	0,652	4,393	1,566	5,959	9,140	2,421		
T3	145	0,210	1,002	0,792	4,463	1,566	6,029	7,612	2,012		
T3	146	0,262	1,114	0,852	4,388	1,566	5,954	6,988	1,851		
T3	147	0,344	1,020	0,676	4,364	1,566	5,930	8,772	2,326		
T3	148	0,290	1,222	0,932	4,332	1,566	5,898	6,328	1,679	0,797	65,20
T3	149	0,386	1,065	0,679	4,319	1,566	5,885	8,667	2,301		
T3	150	0,309	0,975	0,666	4,403	1,566	5,969	8,962	2,373		
T3	151	0,386	1,056	0,670	4,322	1,566	5,888	8,788	2,333		
T3	152	0,394	1,006	0,612	4,333	1,566	5,899	9,639	2,558		
T3	153	0,312	1,003	0,691	4,391	1,566	5,957	8,621	2,284		
T3	154	0,230	1,104	0,874	4,414	1,566	5,980	6,842	1,811		
T3	155	0,272	1,009	0,737	4,417	1,566	5,983	8,118	2,149		
T3	156	0,210	0,902	0,692	4,496	1,566	6,062	8,760	2,313		
T3	157	0,282	0,978	0,696	4,420	1,566	5,986	8,601	2,276		
T3	158	0,256	1,114	0,858	4,390	1,566	5,956	6,942	1,839		
T3	159	0,250	1,019	0,769	4,429	1,566	5,995	7,796	2,063		
T3	160	0,336	1,047	0,711	4,359	1,566	5,925	8,333	2,210		
T3	161	0,180	0,988	0,808	4,488	1,566	6,054	7,493	1,979		
T3	162	0,304	1,024	0,720	4,389	1,566	5,955	8,271	2,191		
T3	163	0,314	1,036	0,722	4,378	1,566	5,944	8,233	2,182		
T3	164	0,268	1,022	0,754	4,415	1,566	5,981	7,932	2,100		

continua...

Continuación Anexo 5

T3	165	0,260	1,066	0,806	4,406	1,566	5,972	7,409	1,962	0,785	73,64
T3	166	0,332	1,050	0,718	4,361	1,566	5,927	8,255	2,189		
T3	167	0,292	1,192	0,900	4,340	1,566	5,906	6,562	1,741		
T3	168	0,280	1,013	0,733	4,410	1,566	5,976	8,153	2,158		
T3	169	0,320	1,036	0,716	4,374	1,566	5,940	8,296	2,199		
T3	170	0,266	1,002	0,736	4,424	1,566	5,990	8,139	2,154		
T3	171	0,312	0,992	0,680	4,395	1,566	5,961	8,766	2,322		
T3	172	0,382	1,058	0,676	4,323	1,566	5,889	8,712	2,313		
T3	173	0,192	0,898	0,706	4,510	1,566	6,076	8,606	2,272		
T3	174	0,300	0,989	0,689	4,404	1,566	5,970	8,665	2,294		
T3	175	0,354									
T3	176	0,316	1,002	0,686	4,389	1,566	5,955	8,681	2,300		
T3	177	0,350	0,978	0,628	4,373	1,566	5,939	9,457	2,507		
T3	178	0,296	0,886	0,590	4,443	1,566	6,009	10,185	2,694		
T3	179	0,154	0,897	0,743	4,537	1,566	6,103	8,214	2,166		
T3	180	0,214	0,986	0,772	4,465	1,566	6,031	7,812	2,065		

Anexo 6. Análisis estadísticos de los resultados obtenidos del comportamiento productivo de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde (1 a 90 días de evaluación), utilizando madrigueras en forma piramidal con diferente densidad poblacional.

A. GANANCIA DE PESO TOTAL, kg

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Densidad 1	47	0,72160	0,088122	0,012854	0,509	0,925
Densidad 2	55	0,73284	0,090235	0,012167	0,428	0,968
Densidad 3	67	0,73525	0,073177	0,008940	0,590	0,932
Total	169	0,73067	0,082947	0,006381	0,428	0,968

CV = 11,45 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,006	2	0,003	0,399	0,671 ns
Error	1,150	166	0,007		
Total	1,156	168			

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas (ns).

B. CONSUMO DE FORRAJE, kg ms

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Densidad 1	47	4,00740	0,068503	0,009992	3,876	4,207
Densidad 2	55	4,19325	0,058017	0,007823	4,046	4,316
Densidad 3	67	4,39807	0,051688	0,006315	4,311	4,537
Total	169	4,22277	0,170099	0,013085	3,876	4,537

CV = 1,30 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	4,287	2	2,143	619,940	0,000 **
Error	0,574	166	0,003		
Total	4,861	168			

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

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

Tratamientos	Nº obs.	Grupos homogéneos		
		C	B	A
Densidad 1	47	4,00740		
Densidad 2	55		4,19325	
Densidad 3	67			4,39807

C. CONSUMO DE BALANCEADO, kg ms

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media
Densidad 1	47	1,56600
Densidad 2	55	1,56600
Densidad 3	67	1,56600
Total	169	1,56600

D. CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO, kg ms

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Densidad 1	47	5,57340	0,068503	0,009992	5,442	5,773
Densidad 2	55	5,75925	0,058017	0,007823	5,612	5,882
Densidad 3	67	5,96407	0,051688	0,006315	5,877	6,103
Total	169	5,78877	0,170099	0,013085	5,442	6,103

CV = 0,95 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	4,287	2	2,143	619,940	0,000 **
Error	0,574	166	0,003		
Total	4,861	168			

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

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

Tratamientos	Nº obs.	Grupos homogéneos		
		C	B	A
Densidad 1	47	5,57340		
Densidad 2	55		5,75925	
Densidad 3	67			5,96407

E. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Densidad 1	47	7,83847	0,983110	0,143401	6,041	10,972
Densidad 2	55	7,99016	1,131478	0,152569	5,994	13,414
Densidad 3	67	8,18673	0,773603	0,094511	6,328	10,185
Total	169	8,02591	0,965307	0,074254	5,994	13,414

CV = 11,96 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	3,454	2	1,727	1,873	0,157 ns
Error	153,091	166	0,922		
Total	156,545	168			

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas (ns).

F. COSTO/kg DE GANANCIA DE PESO, dólares

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Densidad 1	47	2,10287	0,263910	0,038495	1,620	2,942
Densidad 2	55	2,13015	0,302189	0,040747	1,596	3,578
Densidad 3	67	2,16831	0,205619	0,025120	1,679	2,694
Total	169	2,13769	0,256445	0,019727	1,596	3,578

CV = 12,02 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,123	2	0,061	0,934	0,395 ns
Error	10,925	166	0,066		
Total	11,048	168			

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas (ns).

G. PESO A LA CANAL, kg

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Densidad 1	5	0,70140	0,039323	0,017586	0,652	0,748
Densidad 2	5	0,73540	0,033095	0,014801	0,710	0,793
Densidad 3	5	0,73640	0,063583	0,028435	0,665	0,797
Total	15	0,72440	0,046834	0,012092	0,652	0,797

CV = 6,17 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,004	2	0,002	0,891	0,436 ns
Error	0,027	12	0,002		
Total	0,031	14			

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas (ns).

H. RENDIMIENTO A LA CANAL, %

1. Estadísticas descriptivas

Tratamiento	Nº obs.	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Densidad 1	5	68,88200	2,187195	0,978143	67,450	72,700
Densidad 2	5	71,16400	1,485894	0,664512	68,980	73,160
Densidad 3	5	69,40800	4,104183	1,835447	65,200	74,000
Total	15	69,81800	2,798260	0,722508	65,200	74,000

CV = 4.04 %

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	14,280	2	7,140	0,899	0,433 ns
Error	95,344	12	7,945		
Total	109,624	14			

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas (ns).