

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

E. A. P. DE MEDICINA VETERINARIA

**Evaluación de dos niveles de energía en el
comportamiento productivo de cuyes de la raza Perú**

TESIS

para optar el título profesional de Médico Veterinario

AUTOR

Augusto Germán Morales Mora

Lima-Perú

2009

DEDICATORIA

A Dios mi creador, por darme la existencia y obtener todos los logros en mi vida.

A mi esposa e hijos, por ser quienes son y me dan fuerzas para seguir adelante con ellos en el fondo de mi corazón.

A mis padres, cuyo amor estuvo a mi lado, siempre me fue entregado como sólo los progenitores lo suelen dar.

A la familia Chauca de quienes aprendí muchas cosas buenas, ahora en la persona de la Ingeniera Lilia se acrecentó ese aprecio y cariño por su valioso apoyo en la realización de la presente Tesis.

A la Ingeniero Rosa Remigio quien me brindo todo su apoyo y que llevare siempre presente en mi pensamiento.

A mis amigos por tener la tolerancia de serlo conmigo.

AGRADECIMIENTOS

Al Mg. M.V. Fernando Carcelen , por la dirección de la presente tesis.

A la Ing. Lilia Chauca, Drs. Teresa Arbaiza, Miguel Ara, por la revisión crítica y sugerencias a la redacción de la presente tesis.

A los Ing. Juan Muscari, Rosa Higaona, Rosa Remigio por compartir información que se utilizó para el logro de los objetivos de la tesis.

Al INIA por el financiamiento de la tesis y por brindar los animales, instalaciones, material, equipo, alimento y las facilidades brindadas para la ejecución de la presente investigación.

Índice

	Pág
Resumen	
Lista de cuadros	<i>i</i>
Lista de apéndices	<i>ii</i>
I. Introducción	1
II. Revisión Bibliográfica	2
2.1 Generalidades	2
2.2 Necesidades Nutritivas del Cuy	3
2.2.1 Energía	4
2.2.2 Vitaminas	6
2.3 Alimentación con sólo Alimento Balanceado	6
2.4 Comportamiento Productivo	7
2.5 Momento Óptimo de Beneficio	9
III. Materiales y Métodos	11
3.1 Materiales	11
3.1.1 Lugar de Ejecución	11
3.1.2 Instalaciones y Equipos	11
3.1.3 Animales Experimentales	12
3.1.4 Tratamientos	12
3.1.5 Dietas Experimentales	13
3.2 Métodos	13
3.2.1 Alimentación de los animales	13
3.2.2 Evaluaciones	15
3.2.2.1 Peso vivo	15
3.2.2.2 Ganancia de peso	16
3.2.2.3 Consumo de alimento	16
3.2.2.4 Conversión alimenticia	16
3.2.2.5 Rendimiento de carcasa	16
3.2.2.6 Retribución económica	17
3.2.2.7 Análisis químico	17
3.3 Diseño Estadístico	18
IV. Resultados y Discusión	19
4.1 Peso Vivo y Ganancia de Peso	19
4.2 Consumo de Alimento	21
4.3 Conversión Alimenticia	24
4.4 Rendimiento de Carcasa	25
4.5 Retribución Económica	26
V. Conclusiones	28
VI. Bibliografía	29
VII. Apéndices	33

Índice de cuadros

	Pág.
1. Requerimientos nutricionales del cuy	05
2. Composición porcentual de ingredientes de las dietas experimentales	14
3. Valor nutritivo estimado de las dietas experimentales	14
4. Composición de la premezcla de vitaminas y minerales usada en las dietas	15
5. Análisis proximal porcentual de las dietas experimentales	17
6. Análisis proximal porcentual del maíz chala	18
7. Efecto del nivel de energía sobre el peso final y la ganancia de peso del cuy (g)	20
8. Efecto del nivel de energía sobre el consumo de alimento tal como ofrecido y en materia seca (g)	22
9. Efecto del nivel de energía sobre la conversión alimenticia	25
10. Efecto del nivel de energía sobre el rendimiento de carcasa	26
11. Efecto del nivel de energía sobre la retribución económica	27

Índice de Apéndices

			Pág.
Figura	A1	Cuy nativo	34
Figura	A2	Cuy mejorado	34
Cuadro	A1	Pesos semanales de los cuyes por grupo experimental (g/cuy)	35
Cuadro	A2.	Ganancias de pesos acumulados por grupo experimental (g /cuy)	36
Cuadro	A3.	Ganancias de pesos diarias por grupo experimental (g /cuy)	37
Cuadro	A4.	Consumo de alimento balanceado semanal (g/cuy)	38
Cuadro	A5.	Consumo acumulado de alimento balanceado (g/cuy)	39
Cuadro	A6.	Consumo diario del alimento balanceado (g/cuy)	40
Cuadro	A7.	Consumo de materia seca total acumulada (g/cuy)	41
Cuadro	A8.	Consumo semanal de forraje (g/cuy)	42
Cuadro	A9.	Conversión alimenticia acumulada por tratamiento	43
Cuadro	A10.	Análisis de variancia de peso a la segunda semana de edad	44
Cuadro	A11.	Análisis de variancia de peso a la octava semana de edad	44
Cuadro	A12.	Análisis de variancia de peso a la décima semana de edad	45
Cuadro	A13.	Análisis de variancia de peso a las doce semanas de edad	45
Cuadro	A14.	Análisis de variancia de consumo de alimento balanceado a las ocho semanas de edad	46
Cuadro	A15.	Análisis de variancia de consumo de alimento balanceado a las diez semanas de edad	46
Cuadro	A16.	Análisis de variancia de consumo de alimento balanceado a las doce semanas de edad	47
Cuadro	A17.	Análisis de variancia de consumo de materia seca total alimento balanceado a las ocho semanas de edad	47
Cuadro	A18	Análisis de variancia de consumo de materia seca total alimento balanceado a las diez semanas de edad	48
Cuadro	A19.	Análisis de variancia de consumo de materia seca total alimento balanceado a las doce semanas de edad	48
Cuadro	A20.	Análisis de variancia de consumo de alimento balanceado tal como ofrecido a las ocho semanas de edad	49
Cuadro	A21.	Análisis de variancia de consumo de alimento balanceado tal como ofrecido a las diez semanas de edad	49
Cuadro	A22.	Análisis de variancia de consumo de alimento balanceado tal como ofrecido a las doce semanas de edad	50
Cuadro	A23.	Análisis de variancia de la conversión alimenticia a las ocho semanas de edad	50
Cuadro	A24.	Análisis de variancia de la conversión alimenticia a las diez semanas de edad	51
Cuadro	A25.	Análisis de variancia de la conversión alimenticia a las doce semanas de edad	51

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el programa de cuyes, del Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (La Molina) con el objetivo de determinar la respuesta en el crecimiento y acabado de cuyes raza Perú PPC utilizando dos dietas isoproteicas (18% de proteína) con 2.8 Mcal/kg ED y 3.0 Mcal/kg ED, con los que se formaron tres tratamientos. Se emplearon 72 cuyes machos de líneas mejoradas obtenidos por cruces con la raza Perú, de 14 ± 3 días de edad, agrupados según su peso inicial, en 4 bloques (de 6 cuyes cada uno) por tratamiento que recibieron alimento balanceado peletizado adicionado con vitamina C protegida (ácido ascórbico fosfato), Se evaluaron durante 10 semanas (12 semanas de edad), el alimento fue suministrado *ad libitum*, al igual que el agua. No hubo diferencias estadísticas significativas para ganancia de peso entre tratamientos. El peso al mercado alcanzaron a las 8 semanas de edad. A las 12 semanas de edad los pesos obtenidos fueron similares para los tratamientos. Sin embargo se encontró diferencias estadísticas significativas para el consumo de materia seca total registrándose el tratamiento 3 (2.8 Mcal/kg ED + forraje) con un mayor consumo de materia seca total (5394 g.). No hubo diferencias estadísticas en la conversión alimenticia, pero hubo diferencias numéricas donde el tratamiento con mejor conversión alimenticia fue el tratamiento con un mayor nivel de energía digestible (3.0 Mcal/kg ED), obteniendo 2.63 contra 2.95 del tratamiento 2 a la octava semana (edad de comercialización nacional). Los rendimientos de carcasa no se observaron diferencias significativas. La mejor retribución económica obtenida por kg de peso vivo de cuy fue de s/. 3.61, el que corresponde al tratamiento con 2.8 Mcal/kg ED a las 12 semanas de edad.

ABSTRACT

This research was conducted in guinea pigs of the program, the National Institute of Agricultural Research and Extension (La Molina) to determine the response to the growing and finishing race Peru guinea pigs using two diets isoproteic PPC (18% of protein) with 2.8 Mcal / kg and 3.0 Mcal DE / kg ED, which was formed three treatments. 72 male guinea pigs were used breeding lines derived from crosses with race Peru, 14 ± 3 days old, grouped according to their initial weight in 4 blocks (each of 6 guinea pigs) per treatment were balanced feed granules with added vitamin protected C (ascorbic acid fosfasto).

Was evaluated for 10 weeks (12 weeks old), food was provided ad libitum, like water. There was no statistically significant differences in weight gain between treatments. Reach market weight at 8 weeks of age. At 12 weeks of age the weights obtained were similar for the treatments. However, statistically significant differences were found for consumption of total dry registering treatment 3 (2.8 Mcal / kg feed + ED) with a higher consumption of total dry weight (5394 grams). There were no statistical differences in feed conversion, but there were numerical differences where treatment with better feed conversion was taking a higher level of digestible energy (3.0 Mcal / kg DE), gaining 2.63 to 2.95 of the treatment 2 to the eighth week (national marketing age).

Carcass yields no significant differences. The best economic rewards obtained per kg of body weight of guinea pig was s /. 3.61, which corresponds to treatment with 2.8 Mcal / kg ED to 12 weeks of age.

I. INTRODUCCIÓN

La crianza de cuyes era usualmente una crianza de tipo familiar que permitía al campesino aprovechar residuos de cocina y forrajes disponibles en la zona. En la actualidad esta situación ha cambiado criando estos animales en granjas comerciales en gran número. La oferta es en los mercados interno y externo.

El objetivo del presente trabajo es determinar la respuesta en el crecimiento y acabado de cuyes raza Perú PPC utilizando dos dietas isoproteicas y con diferente nivel energético a la edad normal de saca – 8 semanas – prolongándolo 4 semanas (12 semanas de edad) mas a fin de evaluar el comportamiento productivo de animales para exportación . Adicionalmente al objetivo mencionado se buscará comparar la alimentación tradicional (balanceado + forraje) versus la alternativa de suministrar solo alimento balanceado a los animales y ver si puede ser una alternativa en caso hubiera deficiencia del forraje.

La revisión bibliográfica mostraba la importancia de la energía en el comportamiento productivo en cuyes (Hidalgo et al., 1995), se confirmo este concepto y se demostró que los mejores resultados productivos se obtiene con altos niveles de energía.

II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1 Generalidades

El Perú es el país que tiene la mayor población de cuyes a nivel mundial, estos están distribuidos en las regiones de costa y sierra. Ecuador mantiene cuyes en toda la región andina, en tanto que en Colombia y Bolivia la crianza de cuyes se ha desarrollado en los departamentos de Nariño en Colombia y en Cochabamba en Bolivia (Caycedo, 2000).

Actualmente se encuentran distribuidos dos genotipos de cuyes: el nativo y el mejorado. El nativo, mal denominado criollo, es un animal pequeño muy rústico debido a su aclimatación al medio, produce de acuerdo a la disponibilidad y calidad de su alimento, preponderantes en zonas de condiciones climáticas adversas; manejado técnicamente mejora su productividad, es una práctica cruzarlos con cuyes mejorados de líneas precoces. El cuy nativo fue sometido a un proceso de mejoramiento genético por selección y/o cruzamiento. En los países andinos es conocido como cuy peruano (Chauca, 1997).(Figura A1, A2).

La carne de esta especie tiene un alto nivel de proteína 20,3 %, bajo nivel de grasa 8 % y minerales 0,8 % se caracteriza por su excelente

sabor y su alta digestibilidad. El rendimiento de carcasa varía entre el 54.4 % (cuy nativo) y el 71.6 % (cuy mejorado), (Higaonna, 2005)

En la escala zoológica (Orr, 1966 citado por Moreno, 1989 y Chauca, 1997), ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación zoológica:

Orden: *Rodentia*, Suborden: *Hystricomorpha*, Familia: *Caviidae*, Género: *Cavia*, Especie: *Cavia aparea aparea Erxleben*, *Cavia aparea aparea Lichtenstein*, *Cavia cutleri King*, *Cavia porcellus Linnaeus*, *Cavia cobaya*. El cuy peruano es la especie *Cavia porcellus Linnaeus*.

2.2 Necesidades Nutritivas del Cuy

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. Los nutrientes requeridos por el cuy son similares a los requeridos por otras especies domésticas y están constituidos por agua, aminoácidos, energía, minerales y vitaminas (Gómez et al., 1994). Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza (INIA- CIID, 1996). Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo (Chauca, 1997).

Los requerimientos para cuyes en crecimiento recomendados por el consejo nacional de investigaciones de estados unidos (NRC, 1978) para animales de laboratorio han sido utilizados en los cuyes productores de carne. En la actualidad se viene utilizando la tabla de requerimientos (NRC, 1995) en la formulación de las raciones, aunque

estos requerimientos son para animales de laboratorio y establecidos solamente con criterio de mantenimiento.

2.2.1 Energía

El requerimiento de energía esta influenciado por la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental.

El contenido de energía en la dieta afecta en el consumo del alimento, los animales tienden a una mayor ingesta a medida que se reduce el nivel de energía en la dieta; el requerimiento de este nutriente en los cuyes esta expresado como energía digestible (ED) (Arroyo, 1986).

El NRC (1995), recomienda un nivel de 3,000 Kcal de ED/kg de dieta, para el cuy de laboratorio, mientras que Caycedo (1992) menciona requerimientos energéticos por etapas: gestación, lactación y crecimiento fue de 2800, 3000 y 2800 kcal/kg de ED respectivamente. En el Cuadro 1 se muestra los requerimientos para cobayos del NRC.

En un experimento con alimentación mixta se evaluaron dietas con diferentes niveles de proteína (15 y 18%) y energía digestible (2.8 y 3.0 Mcal/kg de ED), obteniéndose las mejores ganancias diarias de peso con las dietas de 18% de proteína con niveles de 2.8 y 3.0 Mcal/kg de ED, que fueron 14.18 y 13.19g respectivamente. El consumo de alimento observado fue regulado por el contenido de energía de la dieta, siendo mayor el consumo de las dietas con menor energía (Torres, 2006)

Al evaluar dos niveles de energía digestible (2800 y 3000 kcal/kg de ED) y dos niveles de fibra cruda (8 y 10%) en dietas de crecimiento

con exclusión de forraje se obtuvo ganancias diarias de peso de 16.55 y 16.33g respectivamente (Torres, 2006)

Cuadro 1. Requerimientos nutricionales del cuy

Nutriente	NRC (1978)	NRC (1995)
Energía Digestible (Kcal/Kg)	3000	-----
Proteína (%)	18.0	18.0
Fibra cruda (%)	10.0	15.0
Aminoácidos		
Arginina (%)	-----	1.20
Histidina (%)	-----	0.36
Isoleucina (%)	-----	0.60
Leucina (%)	-----	1.08
Lisina (%)	-----	0.84
Metionina (%)	-----	0.36
Metionina+ Cistina (%)	-----	0.60
Fenilalanina (%)	-----	1.08
Treonina (%)	-----	0.60
Triptofano (%)	-----	0.18
Valina (%)	-----	0.84
Minerales		
Calcio (%)	0.80 a 1.0	0.80
Fósforo (%)	0.40 a 0.70	0.40
Magnesio (%)	0.1 a 0.3	0.10
Potasio (%)	0.5 a 1.4	0.50
Sodio (%)	-----	0.20
Cobre (mg)	6.0	6.0
Hierro (mg)	50.0	50.0
Manganeso (mg)	40.0	40.0
Zinc (mg)	20.0	20.0
Yodo (mg)	1.0	150.0
Molibdeno (mg)	-----	150.0
Selenio (mg)	0.1	150.0
Vitaminas		
A (retinol) (mg)	7	6.6
D (mg)	0.175	0.025
E (α – tocoferol) (mg)	50.0	26.7
K (mg)	5.0	5.0
Ac. Ascórbico (mg)	200	200
Colina (mg)	1000	1800
Niacina (mg)	10.0	10.0
Piridoxina (mg)	3.0	2.0 - 3.0
Riboflavina (mg)	3.0	3.0
Ac. Pantoténico (mg)	20.0	20.0
Tiamina (mg)	2.0	2.0

Fuente: Nacional Research Council (NRC)

2.2.2 Vitaminas

Al evaluarse 3 niveles de vitamina C (10, 20 y 30 mg / animal / día) un lote testigo alimentado con forraje y concentrado a discreción en cuyes desde el destete (10 días) hasta la saca (100 días) machos y hembras observaron que la supresión total de forraje y el uso de vitamina C (ácido ascórbico) en el nivel de 30 mg. No afecta el crecimiento ni el incremento de peso de los cuyes comparado con el lote testigo, mientras que en los lotes de 10 y 20 mg de vitamina C se observa menor incremento de peso, síntomas característicos y mortalidad por deficiencia de vitamina C (Amaro y Aliaga, 1977).

2.3 Alimentación con solo Alimento Balanceado

Al utilizar un concentrado como único alimento, se requiere preparar una buena ración de tal forma que satisfaga los requerimientos nutritivos de los cuyes. Además, bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementarían, en promedio entre 40 a 60 g/animal/día, dependiendo de la calidad de la ración. El alimento balanceado debe en lo posible peletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en harina. El consumo de materia seca (MS) en cuyes alimentados con una ración peletizada es mucho menor (1,448 kg de MS para el período de crecimiento) que cuando se suministra en harina (1,606 kg); este mayor gasto por el tipo de presentación del alimento repercute en la menor eficiencia de su conversión alimenticia (Chauca, 1997).

Remigio (2005), evaluando tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados y empleando un sistema de alimentación con sólo alimento balanceado (200 mg vit C/100 g alimento balanceado) obtuvo mayor ganancia de peso y conversión alimenticia con niveles de 0.78% de lisina y 0.71% aminoácidos azufrados, así como el nivel 0.84% de lisina y 0.79% de aminoácidos azufrados.

Benito (2008), evaluando diferentes niveles de vitamina C (50, 57.2, 90 y 110 mg vitamina C/100 g de alimento) en dietas de inicio y crecimiento para cuyes (*cavia porcellus*) utilizando el rastrojo de brócoli como forraje en el grupo control obtuvo una tendencia a mejor crecimiento con dietas de mayor nivel de vitamina C (90 y 110 mg/100 g de alimento).

Asimismo, las conversiones alimenticias obtenidas con las dietas con exclusión de forraje son más eficientes que la obtenida en la dieta control (con forraje) .

En evaluaciones con diferentes niveles de bagazo de marigold en dietas para cuyes con exclusión de forraje no afectó los parámetros productivos la restricción del forraje, siendo el nivel de vitamina C de 200mg/ 100 g de alimento (Ccahuana, 2008). Así mismo (Inga, 2008) al evaluar dos niveles de energía y dos niveles de fibra usando dietas con exclusión de forraje y con un nivel de 80 mg/100 g de alimento, no se observaron alteraciones en los parámetros productivos.

2.4 Comportamiento Productivo

El lograr el peso de comercialización para carne a una temprana edad (8 semanas) es atribuible a la calidad genética de los animales. Una alimentación balanceada y un manejo adecuado le permita expresar su potencial genético, este corto periodo resulta beneficioso por reducir los problemas de peleas entre cuyes machos que merman la productividad, aumentan los costos y dañan la calidad de la carcasa (Rivas, 1995).

Alcanzar el peso de comercialización (800 g – 1000 g), en esta especie es variable, sobretodo al tratarse de animales no mejorados. En las razas mejoradas se logra el peso de comercialización entre las 8 y 9 semanas de edad, esta precocidad es beneficiosa por que permite sacar a mercados en su pubertad con el beneficio de evitar las peleas. Se logra 1040 g en promedio a las 8 semanas en cuyes de raza Perú - INIA, con dietas de 2.9 Mcal ED /kg, 18.5% de proteína y 9% de fibra cruda

Cerna (1997), en cambio Rivas (1995) con el mismo germoplasma logra obtener pesos de 800 a 900 g a la misma edad pero con una ración con mas baja densidad nutricional.

En los últimos trabajos realizados, por Yamasaki (2000) que evaluó cuatro niveles de gluten de maíz (0, 10, 20, 30) obtuvo ganancias de peso 11.8, 10.7, 10.2 y 9.1 g/día, en donde las dietas contenían 2.880 Mcal ED/Kg y 18.3% de proteína; Torres (2006) evaluó dos niveles de energía con dos niveles de proteína, obtuvo ganancias de peso para el nivel de 2.8 Mcal ED/Kg con 15 y 18% de proteína los valores de 10.7 y 13.5 g/día respectivamente, asimismo para el nivel de 3.0 Mcal ED/kg con 15 y 18% de proteína obtuvo 12.4 y 13.0 g/día respectivamente, en ambos casos se utilizaron animales de cruce con raza Perú.

Los resultados mostrados corroboran lo expresado por Moreno (1989), donde manifiesta que la ganancia de peso es muy variable, ya que está en función del tipo de alimentación, de la calidad del alimento, de los ingredientes utilizados, además del factor genético

El rendimiento de carcasa en animales alimentados exclusivamente con forraje, fue de 56.57%, siendo el peso alcanzado a la edad de sacrificio de 624 g, mientras que en cuyes alimentados bajo una forma mixta (forraje + Alimento balanceado) alcanzan un peso al sacrificio de 852.44 g. alcanzando un rendimiento de 65.75%, mientras que animales alimentados exclusivamente con una ración balanceada mejora los rendimientos de carcasa a 70.98 % con pesos a la edad de sacrificio de 851.73 g (Ccahuana, 2008).

Los factores que afectan el rendimiento de carcasa son la alimentación, la edad y el grado de cruzamiento. En cuanto al grado de cruzamiento los cuyes de líneas mejoradas, nativos y cruzados alcanzan rendimientos de 67.38%, 54.43% y 63.40% respectivamente (Chauca, 1997).

El rendimiento de carcasa es superior en animales mestizos (57.50%), con respecto a cuyes criollos (50.96%), el cuy mestizo presenta mejor aptitud carnicera, con cabeza achatada, cuello corto y músculo bien desarrollado. A pesar de tener una gran capacidad abdominal; las vísceras son de menor peso que en criollos; el cuy criollo presenta un mayor peso en la cabeza, siendo esta alargada y de cuerpo anguloso (Caycedo, 2000).

Utilizando alimento balanceado suplementado con maíz chala obtuvieron rendimientos de 65.29 % (Moreno, 1989), mientras que Cerna (1997), obtuvo una mejor respuesta en cuyes de líneas mejoradas (Perú - INIA) el que fue de 72%; Vargas (1988) obtuvo rendimientos de carcasa de 65% en animales cruzados.

2.5 Momento Óptimo de Beneficio

Se evaluaron 50 cuyes mejorados de ambos sexos procedentes de la granja zootécnica de la UNAS, distribuidos en grupos de 10 animales cada uno; todos alimentados con gramíneas verde (*Echinochloa polystachya*) más un alimento balanceado comercial, con ración administrada de 5.6 g diarios de proteína total, de acuerdo al requerimiento del cuy. Cada grupo de animales fueron evaluados y sacrificados a los 70, 80, 90, 100 y 110 días de edad, encontrando un comportamiento similar (29,8 % en promedio) al efectuar el análisis beneficio-costos. Estos comportamientos son determinados por los resultados biológicos similares para los diferentes grupos de animales. Concluyendo que la saca de cuyes puede realizarse a partir de los 70 hasta los 110 días de edad, sin deteriorar los ingresos netos de la explotación (Chamorro, 1990).

Para determinar el momento óptimo de beneficio bajo dos sistemas de alimentación alfalfa y alfalfa más afrechillo se utilizaron 40 cuyes destetados (50% machos y 50% hembras). Los resultados determinaron que una mejor edad de beneficio fue a las 11.75 semanas para los

machos y 11.99 semanas para las hembras, estos resultados se obtuvieron con animales que consumieron alfalfa suplementada con afrechillo (Jiménez *et al.*, 1,999).

El mejoramiento genético del cuy ha permitido obtener animales que alcanzan el kilo de peso vivo a las ocho semanas de edad, logrando así colocar en el mercado animales jóvenes. Existe una disminución en la ganancia de peso alrededor de la novena semana de edad, siendo un factor importante a considerar en la etapa de crecimiento (Ccahuana, 2008).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Materiales

3.1.1 Lugar de Ejecución

La Investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Programa de Animales Menores, Proyecto Cuyes del Centro Experimental La Molina-INIA, ubicado en la Av. La Molina 1981. La preparación de las dietas experimentales se elaborò en la Planta de Alimentos del Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos, de la Facultad de Zootecnia de la UNALM. Con la participación en la supervisión del trabajo el laboratorio de Bioquímica y Nutrición Animal de la F.M.V. de la U.N.M.S.M. Los análisis químicos se efectuaron en el Laboratorio de Nutrición de la Estación Experimental INIA - La Molina. El período de evaluación fue de Julio a Setiembre del 2008.

3.1.2 Instalaciones y Equipos

Los animales se manejarán en un galpón de material noble, en la sala de recría de 9 x 6 m, con muro de ladrillo, techo de eternit y claraboya, ventanas con mallas metálicas, provistas de cortinas de polipropileno blanco para asegurar luminosidad y ventilación apropiada. Las pozas están construidas con material noble, estas se encuentran a 30 cm de altura del suelo.

Se emplearon 24 pozas, cada poza de 0.80m x 0.40m x 0.45m, cada poza alojó a 3 animales siendo el área por animal de 0.11 m², los que fueron provistos de un comedero con una capacidad aproximada de 500 g de concentrado y un bebedero de arcilla enlosado, de 750 ml de capacidad cada poza se considera como una unidad experimental.

Se utilizó una balanza electrónica de 10 kg de capacidad con 2 g de sensibilidad, para pesar los animales y alimentos.

3.1.3 Animales Experimentales

Se utilizaron 72 animales destetados (14 ± 3 días de edad) todos machos provenientes de camadas de tres y cuatro crías. Los animales seleccionados corresponden a cruces con raza Perú, fueron distribuidos en tres tratamientos con ocho repeticiones por tratamiento, donde cada repetición estuvo formada por tres animales, teniendo un total de 24 unidades experimentales. El período experimental tuvo una duración de 10 semanas.

3.1.4 Tratamientos

Se evaluaron 3 tratamientos con dos niveles de energía, T-1 con 2.8 y T-2 con 3.0 Mcal/kg de ED ambos con exclusión de forraje, el tercer tratamiento T-3 (control) tuvo 2.8 Mcal/kg de ED con suministro de forraje, el que se consideró como un patrón de referencia.

3.1.5 Dietas Experimentales

Se formularon 3 dietas iso proteicas, en los que se distribuyeron los dos niveles de energía digestible. Se utilizó el programa Mixit-2 para formular las dietas, con un nivel de 18% de proteína, 10% de fibra cruda y los niveles mínimos requeridos de aminoácidos, el requerimiento de vitamina C fue cubierto con el uso de la vitamina C estable (ácido ascórbico fosfato) adicionado al alimento balanceado en un 0.08% del producto comercial, la concentración del producto es de 35% de Ac. Ascórbico.fosfato.

La forma física fue en pelets de 4.5 mm de diámetro y 10 mm de longitud. En el Cuadro 2 se muestran las fórmulas de las dietas experimentales.

En el Cuadro 3 se presenta el valor nutritivo estimado de las dietas. Para levantar el nivel de grasa la ración con 3.0 Mcal/kg tiene mayor porcentaje de grasa (2.21% adicional). La respuesta al crecimiento será dada por el nivel de energía de la dieta. En el Cuadro 4 se presenta la composición de la premezcla de vitaminas y minerales.

3.2 Métodos

3.2.1 Alimentación de los animales

Los animales fueron alimentados con la dieta que le corresponde por tratamiento. El suministro del alimento y agua fue *ad libitum*, siempre se proporcionó una cantidad superior a la requerida 10 ml/100 g de peso vivo. La alimentación se realizó entre las 8 y 9 a.m.

Cuadro 2: Composición porcentual de ingredientes de las dietas experimentales

Ingredientes	3.0 ED 10% FC	2.8 ED 10% FC
Maiz Amarillo	28,310	29,937
Torta de soya,47	19,202	15,825
Subproducto de trigo	18,836	21,950
Cascarilla de arroz	6,000	6,000
Heno de alfalfa	16,043	13,02
Pasta de algodón	5,867	10,00
Aceite vegetal	2,978	0,564
Fosfato dicalcico	1,682	1,424
Sal	0,409	0,407
Carbonato de calcio	0,147	0,421
Cloruro de colina,60	0,150	0,150
Premix	0,120	0,120
Mold Zap	0,100	0,100
Rovimix	0,080	0,080
L – lisina	0,018	0,000
DL - Metionina	0,058	0,002
TOTAL	100,0	100,0
Costo (\$/kg)	0,35	0,31

Cuadro 3. Valor nutritivo estimado de las dietas experimentales

Nutrientes	3.0 ED 10% FC	2.8 ED 10% FC
ED (Mcal/kg)	2,95	2,80
Proteina %	18,00	18,00
Fibra %	10,00	10,00
Grasa %	5,00	2,794
Lisina %	0,930	0,887
Metionina %	0,342	0,290
Met + cist %	0,660	0,632
Arginina %	1,320	1,398
Triptofano %	0,286	0,284
Treonina %	0,723	0,717
Calcio %	0,80	0,80
Ptotal %	0,80	0,80
Sodio %	0,20	0,20
Vitamina C (mg/kg)	280,0	280,0

Cuadro 4: Composición de la premezcla de vitaminas y minerales usada en las dietas

Nutrientes	Unidad	Cantidad / 1000g producto
Vitamina A	UI.	10,000
Vitamina D ₃	UI.	1,300
Vitamina E	UI.	3,000
Vitamina K ₃	mg	0.003
Vitamina B ₁	mg	0.002
Vitamina B ₂	mg	0.004
Vitamina B ₆	mg	0.003
Vitamina B ₁₂	mg	0.012
Niacina	mg	0.03
Acido Pantoténico	mg	0.012
Acido Fólico	mg	0.001
Biotina	mg	0.010
B.H.T.	mg	0.040
Cobre	mg	0.010
Hierro	mg	0.050
Yodo	mg	0.001
Manganeso	mg	0.10
Selenio	mg	0.010
Zinc	mg	0.10

Fuente: *Laboratorios Montana SA*

3.2.2 Evaluaciones

3.2.2.1 Peso vivo

El peso de los animales fue tomado al inicio del experimento, luego semanalmente, en forma individual dado que los animales fueron identificados con un arete. El incremento de peso semanal fue el indicador del crecimiento de los animales.

3.2.2.2 Ganancia de peso

Este parámetro fue determinado semanalmente, por diferencia entre el peso al final de la semana menos el peso inicial. La ganancia total, fue el resultado de la diferencia entre el peso final y el peso al destete.

3.2.2.3 Consumo de alimento

El consumo de alimento fue evaluado semanalmente, por tratamiento y por repetición. Se considera un peso inicial del alimento ofrecido y al concluir la semana se pesó el residuo y el desperdicio, por diferencia se halló el consumo por lote.

3.2.2.4 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se determinó a través del consumo y la ganancia de peso semanal, por unidad experimental:

$$\text{C.A.} = \frac{\text{Consumo de alimento semanal (g)}}{\text{Ganancia de peso semanal (g)}}$$

$$\text{C.A. acumulada} = \frac{\text{Consumo acumulado (g)}}{\text{Ganancia de peso acumulada (g)}}$$

3.2.2.5 Rendimiento de carcasa

Para el rendimiento de carcasa los animales beneficiados fueron sometidos a un ayuno de 24 horas antes del beneficio. La carcasa incluye piel, cabeza, patitas y órganos (corazón, pulmón, hígado, bazo y riñón); para la evaluación de este parámetro se utilizaron 2 animales por tratamiento.

$$\text{Rendimiento de Carcasa (\%)} = \frac{\text{Peso de Carcasa}}{\text{Peso Vivo con ayuno}} \times 100$$

3.2.2.6 Retribución económica

Fue obtenido por la diferencia entre los ingresos (peso final x precio de la carne de cuy/Kg) y los egresos considerando el costo del

animal destetado y el costo total de la alimentación durante la etapa de crecimiento, por tratamiento.

3.2.2.7 Análisis químico

Se realizaron los análisis proximales para determinar el contenido nutricional de cada una de las dietas evaluadas, las que se muestran en el Cuadro 5, además se muestra el contenido nutricional del forraje (maíz chala) que se utilizó en el tratamiento 3 (Cuadro 6).

Cuadro 5: Análisis proximal porcentual de las dietas experimentales (base fresca).

	Tratamiento	1	2	Control
Nutrientes	ED (Mcal/kg)	3.0	2.8	2.8
	Fibra Cruda (%)	10	10	10
Humedad		12.13	12.78	12.78
Materia seca		87.87	87.22	87.22
Proteína		18.62	17.83	17.83
Fibra cruda		10.36	8.84	8.84
Extracto etéreo		5.38	3.35	3.35
Ceniza		6.99	6.57	6.57
E.L.N.		46.53	50.63	50.63

Fuente : Análisis realizado en el laboratorio del INIA

Cuadro 6: Análisis proximal porcentual de maíz chala

Componente	Base fresca	Base seca
Humedad	76.50	0
Materia seca	23.5	100
Proteína	2.46	10.46
Extracto etéreo	0.36	1.53
Fibra cruda	5.88	25.23
E.L.N.	13.23	56.34
Ceniza	1.57	6.46

Fuente : Análisis realizado en el Laboratorio de Investigación del INIA

3.3 Diseño Estadístico

Se utilizaron 72 cuyes machos, distribuidos en 24 unidades experimentales formadas por 3 animales por grupo. Los cuyes recién destetados fueron distribuidos en tres tratamientos con ocho repeticiones cada uno, en un diseño completamente al azar.

El Modelo aditivo lineal fue el siguiente:

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

Donde:

Y_{ij} = Peso vivo del tratamiento i , unidad j

μ = Media poblacional

T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento, raciones experimentales ($i = 1, 2, 3$).

$j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ repeticiones

ε_{ij} = Efecto de la j -ésima observación del i -ésimo tratamiento (error experimental).

Para la comparación de medias y comprobar las diferencias reales entre tratamientos se utilizò la prueba de rango múltiple de Duncan.(Calzada, 1982).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Peso Vivo y Ganancia de Peso

Los pesos iniciales y finales, así como la ganancia de peso total, semanal y diario por tratamiento durante las diez semanas de evaluación, se muestran en el Cuadro 7. Mayores detalles de estos resultados se observan en los Cuadros A1, A2 y A3.

El promedio de pesos iniciales no mostró diferencias significativas. Al evaluar el peso final (Cuadros A11, A12, A13 que se halla en el apèndice) del análisis estadístico, así como ganancia de peso acumulada y ganancia de peso diaria a las 8 semanas de edad, no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) para los niveles de energía (3.0 Mcal y 2.8 Mcal/kg ED) y el tratamiento control que tenía 2.8 Mcal/kg ED + forraje, pero si se observaron diferencias numéricas logrando mayor peso (906 g) el tratamiento con 3.0 Mcal/kg ED, mientras que el tratamiento con 2.8 Mcal/kg ED logro el menor peso (876 g) ambos con una alimentación sin forraje, similar respuesta se observa a las 12 semanas de edad con respecto a ganancia total de peso asi como en la ganancia diaria a las 12 semanas, donde los animales que consumieron el alimento con 2.8 Mcal/kg ED con forraje y sin forraje obtuvieron similar peso 1056 g.

Cuadro 7: Efecto del nivel de energía sobre el peso final y la ganancia de peso del cuy (g)

Parámetros	Tratamientos		
	T ₁ (3.0 ED – 10% FC)	T ₂ (2.8 ED – 10% FC)	T ₃ (2.8 ED – 10% FC) + Forraje
Peso Vivo (g)			
Peso inicial	277	277	272
Peso 8 sem edad	906	876	895
Peso 9 sem edad	1017	981	988
Peso 10 sem edad	1061	1055	1056
Peso 12 sem edad	1203	1202	1213
Ganancia De Peso (g)			
A las 8 sem edad	629	599	623
Diaria (8 sem edad)	14.98	14.26	14.83
A las 9 sem edad	741	703	716
Diaria (9 sem edad)	15.12	14.35	14.61
A las 10 sem edad	784	778	784
Diaria (10 sem edad)	14.0	13.89	14.0
A las 12 sem edad	926	925	941
Diaria (12 sem edad)	13.23	13.21	13.44

a, b : letras diferentes indican diferencias estadísticas (P<0.05)

Los pesos a la décima semana de evaluación (12 semanas de edad), muestran en los animales una respuesta similar en los tres tratamientos, logrando pesos de 1203 g, 1202 g y 1213 g respectivamente.

Torres (2006) obtuvo un peso final de 1000 g con animales de 9 semanas de edad con dietas de 2.8 Mcal/kg ED bajo un sistema de alimentación mixta, respuesta similar es obtenida en el presente trabajo donde se logro pesos de 988 g y 981 g en dietas con 2.8 Mcal/kg ED con forraje y sin forraje respectivamente, con respecto a la ganancia de peso fue 70g más en dietas con menor contenido de ED, mientras que en las dietas de mayor nivel ED (3.0 Mcal/kg), Torres (2006) reporto un peso final de 950g mientras que en el presente trabajo se obtuvo un peso final de 1017 g y una ganancia total de peso de 741g siendo 95g mas que la ganancia total (646 g) obtenida por Torres (2006), el alimento balanceado contenía 0.86% de lisina y 0.64% de metionina+cistina, 2.75 Mcal de ED/kg y 8.0% de fibra, la diferencia en la ganancia de peso se pudo deber a que la alimentación fue mixta en los datos reportados por Torres (2006), mientras que la ganancia de peso lograda en el presente trabajo en dietas con mayor nivel de ED fue con una alimentación solo con alimento balanceado, por tanto tuvo una mayor ingestión de nutrientes.

En trabajos realizados por Inga (2008), en el que se evaluaron dos niveles de energía (2.8 y 3.0 Mcal/kg ED) y dos niveles de fibra (8 y 10%) con exclusión de forraje se reportaron pesos finales a las 9 semanas de edad de 1089 g (3.0 Mcal/kg y 10%) y 1020 g (2.8 Mcal/kg y 10%), siendo similares a los pesos obtenidos en el presente trabajo, 1017g (3.0 Mcal/kg y 10%FC), 981 g (2.8 Mcal/kg y 10% FC), también se observo un comportamiento similar con los resultados obtenidos por Ccahuana (2008) en dietas de 2.8 Mcal/kg ED y 10% de FC , donde el peso final fue de 1038 g.

Se observa que los animales logran un peso al mercado a las 8 semanas de edad, sobre todo aquellos animales que han consumido un mayor nivel de energía digestible (3.0 Mcal/kg ED), debido a que un aporte adecuado de energía permite que la proteína de la dieta sea exclusivamente utilizada para ganar masa muscular es decir que la proteína esta

destinada a sintetizar proteína y no hacer utilizada como fuente de energía (Maynard, 1981).

El peso vivo y la ganancia total de peso a las 12 semanas de edad muestran similar respuesta en los tres tratamientos.

4.2 Consumo de Alimento

Los consumos totales de alimento en tal como ofrecido y en materia seca, tanto semanal como diario por tratamiento durante las diez semanas de evaluación se muestran en el Cuadro 8. En forma detallada los resultados sobre consumo se observan en los Cuadros A4, A5, A6, A7 del apèndice y consumo de forraje en el tratamiento control (T3) en el Cuadro A8.

Cuadro 8: Efecto del nivel de energía sobre el consumo de alimento tal como ofrecido (tco) y en materia seca (g)

Parámetros	Tratamientos		
	T ₁ (3.0 ED – 10% FC)	T ₂ (2.8 ED – 10% FC)	T ₃ (2.8 ED – 10% FC) + Forraje
Consumo de alimento balanceado tco (g)			
A las 8 sem edad	1858 ^b	1972 ^b	1641 ^a
A las 10 sem edad	2798 ^b	2900 ^c	2439 ^a
A las 12 sem edad	3892 ^b	3967 ^b	3327 ^a
Consumo diario de alimento balanceado tco (g)			
A las 8 sem edad	56.96 ^b	58.96 ^b	52.11 ^a
A las 10 sem edad	71.79 ^b	70.11 ^b	58.32 ^a
A las 12 sem edad	79.34 ^b	78.57 ^b	65.54 ^a
Consumo de forraje (g)			
A las 8 sem edad	0	0	2301
A las 10 sem edad	0	0	3722
A las 12 sem edad	0	0	5404
Consumo de materia seca total (g)			
A las 8 sem edad	1636 ^a	1732 ^a	2648 ^b
A las 10 sem edad	2464 ^a	2547 ^a	4152 ^b
A las 12 sem edad	3427 ^a	3484 ^a	5934 ^b

Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) para el consumo de alimento balanceado tal como ofrecido (Cuadros A14, A15, A16 del análisis estadístico), entre los tratamientos que consumieron una alimentación solo con alimento balanceado y el tratamiento control, tanto para las 8 semanas de edad, donde el mayor consumo fue registrado por el tratamiento con 2.8 Mcal/kg ED 1972g, siendo para el tratamiento con 3.0 Mcal/kg ED de 1858 g, mientras que el tratamiento control fue de 1641 g, así mismo a las 12 semanas de edad el tratamiento con 2.8 Mcal/kg ED fue de 3967 g mientras que el tratamiento control que consumió forraje obtuvo un consumo de alimento balanceado de 3327 g, a las 10 semanas de edad también se observa que existen diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el que obtuvo un mayor consumo de alimento balanceado el tratamiento con 2.8 Mcal/kg ED el que fue de 2900 g, el tratamiento con 3.0 Mcal/kg ED mostró un menor consumo de alimento balanceado siendo de 2798 g; la misma tendencia se observó en el consumo de materia seca total y el consumo diario de alimento balanceado, llegando a consumir 65 g/día en el tratamiento con forraje y de 79 g/día en los tratamientos donde solo consumieron alimento balanceado a las 12 semanas de edad.

En el presente trabajo los animales recibieron solamente alimento balanceado en dos de los tratamientos y la suplementación de vitamina C fue suficiente, debido a que no se observaron síntomas clínicos de deficiencia de esta vitamina durante las 10 semanas de evaluación.

El contenido de energía de la dieta afecta el consumo de alimento; los animales tienden a un mayor consumo de alimentos a medida que se reduce el nivel de energía en la dieta (Samame, 1983).

En el trabajo reportado por Inga (2008) se observó que la dieta con 2.8 Mcal/kg ED y 8% FC, con menor contenido energético y fibroso, fue el que reportó el más alto consumo en comparación con el tratamiento de mayor nivel energético (3.0 Mcal/kg ED) debido a que el organismo del animal compensó el menor aporte nutricional de la dieta con una mayor ingesta de alimento. Por otro lado en el grupo con la dieta de 3.0 Mcal/kg ED y

10% de FC se observò un menor consumo debido a que era un alimento con mayor concentración de energía; el consumo de materia seca quedò regulado por la cantidad de energía digestible ingerida, más no por el contenido de fibra ya que, a niveles variables de ésta en el alimento no se reportaron diferencias significativas para este parámetro, coincidiendo con los resultados de Inga (2008).

4.3 Conversión Alimenticia

Los resultados de conversión alimenticia acumulada logradas en las diez semanas de evaluación referidas al consumo de materia seca total, se muestran en el Cuadro 9 , se observan también las conversiones a las 8, 10 y 12 semanas de edad. Las conversiones alimenticias obtenidas por semanas acumuladas de cada tratamiento se observan en el Cuadro A9. Se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$) en la conversión alimenticia acumulada para las 10 semanas de edad (Cuadro A24), mientras que a las 8 y 12 semanas de edad no se observaron diferencias estadísticas (Cuadros A23 y A25 del Apèndice).

A las 8 semanas de edad la mejor conversión alimenticia se observò en el tratamiento con mayor nivel de energía, mientras que el tratamiento control fue el que mostrò la conversión más alta; a las 10 semanas de edad se observaron que los tratamientos con solo alimentación con alimento balanceado con exclusión de forraje lograron conversiones menores (3.18 y 3.32) a las del tratamiento control (4.01). Las mejores conversiones alimenticias fueron obtenidas por aquellos tratamientos que registraron las ganancias de pesos más altas a las ocho semanas de edad.

La conversión alimenticia (2.75) obtenida en el presente trabajo a las 9 semanas de edad para el tratamiento con 3.0 Mcal/kg de ED fue mejor que lo reportado por Torres (2006) con el mismo nivel de ED en el que obtuvo 3.3 de conversión alimenticia, podrìa deberse a que Torres (2006) proporcionò una alimentación mixta mientras que en el presente trabajo se proporcionò solo balanceado similares a lo reportado por Inga (2008) para dietas con 3.0 Mcal/kg ED quièn obtuvo conversiones de 2.86 también con solo alimento balanceado.

4.4 Rendimiento de Carcasa

El efecto del nivel de energía digestible sobre el rendimiento de carcasa, en animales con 24 horas de ayuno se muestra en el Cuadro 10.

Cuadro 9. Efecto del nivel de energía sobre la conversión alimenticia

Parámetros	Tratamientos		
	T ₁ (3.0 ED – 10% FC)	T ₂ (2.8 ED – 10% FC)	T ₃ (2.8 ED – 10% FC) + Forraje
Consumo de materia seca total (g)			
A las 8 sem edad	1636	1732	2648
A las 9 sem edad	2021	2116	2506
A las 10 sem edad	2464	2547	4152
A las 12 sem edad	3427	3484	5934
Ganancia de Peso (g)			
A las 8 sem edad	629	599	623
A las 9 sem edad	741	703	716
A las 10 sem edad	784	778	784
A las 12 sem edad	926	925	941
conversión alimenticia			
A las 8 sem edad	2.63 ^a	2.95 ^a	3.23 ^a
A las 9 sem edad	2.75 ^a	3.06 ^a	3.55 ^a
A las 10 sem edad	3.18 ^a	3.32 ^a	4.01 ^b
A las 12 sem edad	3.74 ^a	3.81 ^a	4.40 ^a

No presentaron diferencias entre los promedios de los tratamientos para el rendimiento de carcasa obtenidos con animales en ayuno.

El rendimiento de carcasa, (71.5%) obtenido en este trabajo es similar a lo reportado por Torres (2006), 71.4% e Inga (2008) 71.8% para dietas con un nivel de energía de 3.0 Mcal/kg ED, mientras que con dietas de 2.8 Mcal/kg ED el rendimiento de carcasa fue de 70.90%, similares cifras reportan Inga 70.50% y Torres (2006) 71.4%.

Resultados reportados por Chauca (1994), citado por Caycedo (2000) en cuyes sin ayuno muestran rendimientos de 54.48%; con 24 horas de ayuno se incrementa a 64.37%, debido a que el efecto del tiempo de ayuno antes del sacrificio influye en el contenido de la digesta en el tracto.

Cuadro 10 : efecto del nivel de energía sobre el rendimiento de carcasa

Parámetros	Tratamiento 1			Tratamiento 2			Tratamiento 3		
	8 sem	10 sem	12 sem	8 sem	10 sem	12 sem	8 sem	10 sem	12 sem
Peso Vivo (sin ayuno)	1059	1164	1156	1092	1064	1283	843	974	1150
Peso Vivo (con ayuno de 24 horas)	987	1104	1097	1043	1003	1224	773	914	1091
Peso Carcasa con órganos rojos	704	797	790	741	710	925	563	660	792
Rendimiento de Carcasa (Con ayuno)	71.40	72.13	71.87	71.04	70.79	75.57	72.78	72.21	72.50

4.5 Retribución Económica

La retribución económica de las dietas se puede observar en el Cuadro 11. Para determinar la retribución económica se consideró el precio por Kg de cuy a S/. 10.00 y el costo de los alimentos que se muestra es de un alimento paletizado.

El beneficio por cuy (s/) es similar para los tres tratamientos a las 8, 10 y 12 semanas de edad, observándose que el peso al mercado nacional se logra a las 8 semanas de edad, siendo no tan necesario que los animales lleguen hasta las 12 semanas de edad.

La alimentación con solo alimento balanceado con un adecuado nivel de energía digestible es una alternativa de sistema de alimentación.

Cuadro 11: efecto del nivel de energía sobre la retribución económica (s./cuy)

PARAMETROS	TRATAMIENTOS		
	T ₁ (3.0 ED – 10% FC)	T ₂ (2.8 ED – 10% FC)	T ₃ (2.8 ED – 10% FC) + Forraje
A las 8 semanas de edad			
Pesos (kg)	0.906	0.876	0.895
Precio (s./Kg)	10.0	10.0	10.0
Consumo de alimento (kg)	1.858	1.972	1.641
Precio (s./Kg)	1.11	0.99	0.99
Costo Alim	2.06	1.95	1.62
Balanceado (s/.)			
Consumo de forraje (kg)	0.00	0.00	2.301
Precio (s./Kg)	0.0	0.00	0.16
Costo Forraje (s/.)	0.00	0.00	0.37
Costo Total	2.06	1.95	1.99
Alimentación (s/.)			
Costo Alim + M.O. + BB cuy	6.08	5.94	5.99
Beneficio por cuy (s/.)	2.98	2.82	2.96
A las 10 semanas de edad			
Pesos k(g)	1.061	1.055	1.056
Precio (s./Kg)	10.0	10.0	10.0
Consumo de alimento (kg)	2.798	2.900	2.439
Precio (s./Kg)	1.11	0.99	0.99
Costo Alim	3.11	2.87	2.41
Balanceado (s/.)			
Consumo de forraje (kg)	0.00	0.00	3.722
Precio (s./Kg)	0.00	0.00	0.16
Costo Forraje (s/.)	0.00	0.00	0.60
Costo Total	3.11	2.87	3.01
Alimentación (s/.)			
Costo Alim + M.O. + BB cuy	7.39	7.09	7.26
Beneficio por cuy (s/.)	3.22	3.46	3.30
A las 12 semanas de edad			
Pesos (jg)	1.203	1.202	1.213
Precio (s./Kg)	10.0	10.0	10.0
Consumo de alimento (kg)	3.892	3.967	3.327
Precio (s./Kg)	1.11	0.99	0.99
Costo Alim	4.32	3.93	3.29
Balanceado (s/.)			
Consumo de forraje (kg)	0.00	0.00	5.404
Precio (s./Kg)	0.00	0.00	0.16
Costo Forraje (s/.)	0.00	0.00	0.86
Costo Total	4.32	3.93	4.15
Alimentación (s/.)			
Costo Alim + M.O. + BB cuy	8.90	8.41	8.69
Beneficio por cuy (s/.)	3.13	3.61	3.44

V. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos y teniendo en cuenta las condiciones en las que se llevó a cabo el presente estudio, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. El peso final y la ganancia de peso tuvieron un comportamiento similar en el grupo de animales que recibieron dietas de 3.0 Mcal/kg ED y 2.8 Mcal/kg ED sin uso de forraje verde. El control se comportó estadísticamente similar a los grupos sin forraje en lo que respecta a peso y ganancia de peso.
2. Niveles de energía afectaron significativamente el consumo de alimento y obteniendo un menor consumo en dietas de mayor nivel de energía, de igual forma, se obtuvo mejor conversión alimenticia con dietas de mayor valor energético. En el control la conversión alimenticia fue más alta con diferencia estadística significativa a la 10 semanas de edad.
3. Los niveles de energía suministrados no afectó el rendimiento de carcasa en los tres tratamientos.
4. Los niveles de energía suministrados no afectaron la retribución económica ambos generan un similar beneficio por cuy, se lograron pesos de comercialización a las 8 semanas de edad.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Arroyo O. 1986. Avances de Investigación sobre cuyes en el Perú. Proyecto PISA, INIPA, CIID, ACDI. Series de –Informes técnicos N° 7. Lima – Perú. 331 p.

Amaro F. 1977. Diferentes niveles de vitamina C en la alimentación de cuyes a base de concentrado, desde el destete hasta la saca. Huancayo. UNCP 68 pag. (tesis).

Benito D. 2008. Evaluación de la suplementación de vitamina C estabilizada en dietas paletizadas de inicio y crecimiento en cuyes mejorados (*Cavia porcellus* L.) Tesis Magister Scientiae. Escuela de Postgrado. UNALM. Lima – Perú. 110 p.

Calzada B. 1982. Métodos Estadísticos para la Investigación. Editorial Jurídica. Lima – Perú. 644 p.

Caycedo VA. 2000. Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Contribución al desarrollo técnico de la explotación. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Pasto – Colombia. 323 p.

Caycedo VA. 1992. Investigaciones en cuyes. III Curso latinoamericano de producción de cuyes, Lima, Perú. UNA La Molina. 85 p.

Cerna M. 1997. Evaluación de cuatro niveles de residuo de cervecería seco en el crecimiento – engorde de cuyes. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 85 p.

Ccahuana R. 2008. Evaluación del bagazo de marigold en dietas paletizadas con exclusión de forraje verde para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 115 p.

Chauca L. 1997. Producción de Cuyes (*Cavia porcellus*) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO. Roma – Italia. 120 p. En: <http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s00.HTM>

Chamorro L. 1990. Momento óptimo económico para la comercialización de cuyes para consumo en Tingo María Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNAS. Lima- Perú. 96 p.

Gómez C y V. Vergara. 1994. Fundamentos de la nutrición y alimentación de cuyes. Crianza de Cuyes. Lima – Perú. 70 p.

Higaonna R. 2005. Producción y manejo de cuyes. En: Crianza de cuyes. Guía didáctica. INIA. Lima-Perú. 39-46 p.

INFORME FINAL CONVENIO INIA- CIID. 1996. Proyecto de Sistemas de Producción de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria. Volumen I. Lima – Perú. 86 Pag.

Inga R. 2008. Evaluación de dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda en dietas de crecimiento, con exclusión de forraje para cuyes Raza Perú (*Cavia porcellus*). Tesis optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 74 p.

Jiménez R.; Bojórquez C.; San Martín F.; Carcelén F.; Pérez A.,1999. Determinación del momento óptimo económico de beneficio de cuyes alimentados con alfalfa vs. una suplementación con afrechillo. 86 p.

Maynard L, J Loosli, H Hintz. 1981. Nutrición Animal. Cuarta Edición. MC Graw – Hill. 120 p.

Moreno A. 1989. Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina Departamento de producción animal. Lima – Perú. 132 Pág.

Nacional Research Council (NRC). 1978. Nutrient Requeriments of Laboratory Animals. National academy of Sciences. Third reviser edition. 96 Pág.

Nacional Research Council (NRC). 1995. Nutrient Requeriments of Laboratory Animals. Fourth revised edition. Washintong. USA. 192p. En línea: <http://www.nap.edu/catalog> [2 -12-2008]

Remigio RM. 2005. Evaluación de tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis Magíster Scientiae. Escuela de Postgrado. UNALM. Lima – Perú. 97 p.

Rivas D. 1995. Pruebas de crecimiento en cuyes (*Cavia porcellus*) con restricción en el suministro de forraje. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 192 p.

Samame J. 1983. Niveles de energía en cuyes en reproducción y en crecimiento. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima-Perú. 96 p.

Torres A. 2006. Evaluación de dos niveles de energía y proteína en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus*) machos. Tesis Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima – Perú. 73 pag.

Vargas V. 1988. Estimación de los requerimientos de lisina, aminoácidos azufrados y energía en cuyes de 3 a 13 semanas de edad. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 145 p.

Yamasaki L. 2000. Evaluación de cuatro niveles de alimento de gluten de maíz en cuyes en crecimiento y engorde. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 79 p.

VII APÉNDICES

Figura A1. Cuy nativo



Figura A2. Cuy mejorado



Cuadro A1. Pesos semanales de los cuyes por grupo experimental (g/cuy)

Trat	Rep	Peso	Edad (semanas)									
			Inicial	3ra sem	4ta sem	5ta sem	6ta sem	7ma sem	8va sem	9na sem	10ma sem	11va sem
3.0 ED - 10% FC	1	232	316	432	518	585	697	822	939	970	1031	1112
	2	269	363	457	569	690	793	922	1032	1106	1167	1247
	3	295	376	482	581	693	812	905	1040	1071	1132	1233
	4	311	395	511	631	752	881	974	1058	1099	1151	1218
	Prom	277	362	470	575	680	796	906	1017	1061	1120	1203
2.8 ED - 10% FC	1	228	299	382	473	585	679	779	881	948	1008	1069
	2	268	347	451	570	695	788	922	1024	1094	1160	1238
	3	301	385	493	621	758	863	965	1069	1154	1257	1331
	4	312	391	456	545	640	723	839	949	1026	1075	1170
	Prom	277	355	445	552	669	763	876	981	1055	1125	1202
2.8 ED - 10% FC + FORRAJE	1	229	292	382	469	578	690	786	897	974	1068	1150
	2	268	365	468	567	687	817	934	1049	1123	1233	1304
	3	273	367	454	550	663	751	843	895	960	1057	1093
	4	319	401	517	637	759	897	1015	1111	1167	1238	1306
	Prom	272	356	455	556	672	789	895	988	1056	1149	1213

Cuadro A2. Ganancia de peso acumulada de los cuyes por grupo experimental (g/cuy)

Trat	Rep	Edad (semanas)									
		3ra sem	4ta sem	5ta sem	6ta sem	7ma sem	8va sem	9na sem	10ma sem	11va sem	12va sem
3.0 ED - 10% FC	1	84	200	286	353	465	591	707	739	800	880
	2	93	188	300	421	524	652	763	836	897	978
	3	81	186	286	398	517	610	745	776	837	938
	4	84	200	320	442	570	663	748	788	840	908
	Prom	86	194	298	403	519	629	741	785	844	926
2.8 ED - 10% FC	1	71	153	245	356	451	550	653	720	779	840
	2	79	183	301	426	519	654	756	826	892	970
	3	83	191	320	457	561	663	767	852	955	1030
	4	79	144	233	328	411	527	637	714	764	858
	Prom	78	168	275	392	486	599	703	778	848	924
2.8 ED - 10% FC + FORRAJE	1	63	153	240	349	461	557	667	744	838	921
	2	97	200	299	419	549	666	781	855	965	1036
	3	95	181	277	390	478	571	623	687	785	820
	4	82	198	319	441	578	697	792	848	919	987
	Prom	84	183	284	400	516	623	716	784	877	941

Cuadro A3. Ganancia de peso diaria de los cuyes por grupo experimental (g/cuy)

Tratamiento	Rep	Edad (semanas)									
		3ra sem	4ta sem	5ta sem	6ta sem	7ma sem	8va sem	9na sem	10ma sem	11va sem	12va sem
3.0 ED - 10% FC	1	12.05	14.31	13.63	12.62	13.30	14.06	14.44	13.19	12.69	12.57
	2	13.33	13.43	14.27	15.02	14.96	15.53	15.57	14.93	14.24	13.97
	3	11.52	13.31	13.62	14.20	14.76	14.52	15.20	13.86	13.29	13.39
	4	12.05	14.29	15.24	15.77	16.30	15.79	15.26	14.07	13.34	12.97
	Prom	12.24	13.83	14.19	14.40	14.83	14.98	15.12	14.01	13.39	13.23
2.8 ED - 10% FC	1	10.10	10.95	11.67	12.73	12.89	13.10	13.33	12.85	12.37	12.00
	2	11.24	13.05	14.35	15.23	14.84	15.57	15.42	14.74	14.16	13.85
	3	11.90	13.67	15.23	16.32	16.04	15.79	15.66	15.22	15.16	14.71
	4	11.26	10.27	11.10	11.72	11.75	12.55	13.01	12.75	12.12	12.25
	Prom	11.13	11.99	13.09	14.00	13.88	14.25	14.35	13.89	13.45	13.20
2.8 ED - 10% FC + FORRAJE	1	8.95	10.90	11.43	12.45	13.16	13.25	13.62	13.29	13.31	13.15
	2	13.90	14.29	14.25	14.95	15.68	15.86	15.93	15.26	15.31	14.80
	3	13.52	12.95	13.21	13.93	13.66	13.59	12.71	12.27	12.46	11.71
	4	11.71	14.14	15.17	15.74	16.51	16.59	16.16	15.14	14.59	14.10
	Prom	12.02	13.07	13.52	14.27	14.75	14.82	14.61	13.99	13.92	13.44

Cuadro A4. Consumo de alimento balanceado semanal (g/cuy)

Trat	Rep	Edad (semanas)									
		3ra sem	4ta sem	5ta sem	6ta sem	7ma sem	8va sem	9na sem	10ma sem	11va sem	12va sem
3.0 ED - 10% FC	1	203	250	283	323	363	393	433	500	534	548
	2	198	244	283	320	358	388	420	495	526	540
	3	226	260	301	340	380	403	445	510	550	570
	4	238	268	300	333	370	413	453	505	545	564
	Prom	216	256	291	329	368	399	438	503	539	555
2.8 ED - 10% FC	1	209	239	297	338	363	391	409	484	507	548
	2	206	233	262	350	366	390	413	488	524	553
	3	214	314	348	375	397	431	465	498	523	548
	4	230	317	376	383	423	440	465	493	516	553
	Prom	215	276	321	361	387	413	438	490	517	550
2.8 ED - 10% FC + FORRAJE	1	188	225	262	296	303	365	392	412	432	465
	2	187	221	270	310	312	356	377	405	425	455
	3	189	229	256	283	293	374	408	413	435	460
	4	171	236	265	295	315	364	381	403	425	455
	Prom	184	228	263	296	306	365	390	408	429	459

Cuadro A5. Consumo acumulado de alimento balanceado (g/cuy)

Trat	Rep	Edad (semanas)									
		3ra sem	4ta sem	5ta sem	6ta sem	7ma sem	8va sem	9na sem	10ma sem	11va sem	12va sem
3.0 ED - 10% FC	1	203	453	736	1058	1421	1813	2246	2746	3280	3828
	2	198	442	724	1044	1402	1789	2209	2704	3230	3770
	3	226	486	787	1127	1507	1909	2354	2864	3414	3983
	4	238	506	806	1139	1509	1921	2374	2879	3424	3988
	Prom	216	472	763	1092	1459	1858	2296	2798	3337	3892
2.8 ED - 10% FC	1	209	448	745	1083	1446	1836	2245	2729	3236	3783
	2	206	439	701	1050	1416	1806	2218	2706	3230	3782
	3	214	528	875	1250	1647	2078	2543	3040	3563	4110
	4	230	547	922	1305	1728	2168	2632	3125	3641	4193
	Prom	215	490	811	1172	1559	1972	2409	2900	3417	3967
2.8 ED - 10% FC + FORRAJE	1	188	413	675	971	1274	1639	2031	2443	2875	3340
	2	187	408	678	988	1300	1656	2033	2438	2863	3318
	3	189	418	674	957	1250	1624	2032	2445	2880	3340
	4	171	407	672	967	1282	1646	2027	2430	2855	3310
	Prom	184	412	675	971	1277	1641	2031	2439	2868	3327

Cuadro A6. Consumo de alimento balanceado diario promedio (g/cuy)

Trat	Rep	Edad (semanas)									
		3ra sem	4ta sem	5ta sem	6ta sem	7ma sem	8va sem	9na sem	10ma sem	11va sem	12va sem
3.0 ED -	1	29	36	40	46	52	56	62	71	76	78
10% FC	2	28	35	40	46	51	55	60	71	75	77
	3	32	37	43	49	54	58	64	73	79	81
	4	34	38	43	48	53	59	65	72	78	81
	Prom	31	37	42	47	53	57	63	72	77	79
2.8 ED -	1	30	34	42	48	52	56	58	69	72	78
10% FC	2	29	33	37	50	52	56	59	70	75	79
	3	31	45	50	54	57	62	66	71	75	78
	4	33	45	54	55	60	63	66	70	74	79
	Prom	31	39	46	52	55	59	63	70	74	79
2.8 ED -	1	27	32	37	42	43	52	56	59	62	66
10% FC +	2	27	32	39	44	45	51	54	58	61	65
FORRAJE	3	27	33	37	40	42	53	58	59	62	66
	4	24	34	38	42	45	52	54	58	61	65
	Prom	26	33	38	42	44	52	56	58	61	66

Cuadro A7. Consumo de materia seca total acumulada (g/cuy)

Trat	Rep	Edad (semanas)									
		3ra sem	4ta sem	5ta sem	6ta sem	7ma sem	8va sem	9na sem	10ma sem	11va sem	12va sem
3.0 ED - 10% FC	1	178	398	646	930	1248	1593	1973	2412	2882	3363
	2	174	388	636	917	1231	1572	1941	2376	2838	3313
	3	199	429	694	994	1329	1684	2077	2527	3012	3514
	4	210	446	711	1004	1331	1695	2094	2540	3021	3518
	Prom	190	415	672	961	1285	1636	2021	2464	2938	3427
2.8 ED - 10% FC	1	182	390	649	944	1261	1601	1958	2380	2822	3300
	2	180	382	611	916	1235	1575	1935	2360	2817	3299
	3	189	466	773	1105	1455	1836	2247	2686	3148	3632
	4	203	483	815	1153	1527	1915	2326	2761	3217	3705
	Prom	188	430	712	1029	1369	1732	2116	2547	3001	3484
2.8 ED - 10% FC + FORRAJE	1	200	457	762	1114	1489	1938	2414	3001	3628	2952
	2	202	448	794	1199	1632	2134	2682	3261	3879	4532
	3	213	474	775	1117	1472	1913	2402	3041	3724	4453
	4	200	471	785	1133	1514	1958	2528	3152	3812	4514
	Prom	204	462	779	1141	1527	1986	2506	3114	3761	4113

Cuadro A8. Consumo semanal de forraje (g/cuy)

Trat	Rep	Edad (semanas)									
		3ra sem	4ta sem	5ta sem	6ta sem	7ma sem	8va sem	9na sem	10ma sem	11va sem	12va sem
3.0 ED - 10% FC	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Prom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8 ED - 10% FC	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Prom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8 ED - 10% FC + FORRAJE	1	161	260	333	408	486	572	655	681	747	805
	2	188	256	328	397	481	572	654	672	740	765
	3	208	264	338	419	491	572	657	837	908	983
	4	223	280	362	446	532	628	711	816	866	914
	Prom	195	265	340	418	498	586	669	752	815	867

Cuadro A9. Conversión alimenticia acumulada por tratamiento

Trat.	Rep	Edad (semanas)									
		3ra sem	4ta sem	5ta sem	6ta sem	7ma sem	8va sem	9na sem	10ma sem	11va sem	12va sem
3.0 ED - 10% FC	1	2.12	1.99	2.26	2.63	2.69	2.70	2.80	3.29	3.63	3.84
	2	1.90	2.07	2.13	2.22	2.39	2.46	2.59	2.90	3.22	3.44
	3	2.47	2.32	2.47	2.53	2.57	2.77	2.79	3.26	3.60	3.76
	4	2.50	2.24	2.24	2.30	2.36	2.57	2.83	3.29	3.64	3.91
	Prom	2.25	2.15	2.28	2.42	2.50	2.63	2.75	3.18	3.52	3.74
2.8 ED - 10% FC	1	2.59	2.57	2.75	2.71	2.83	2.94	3.01	3.32	3.63	3.93
	2	2.43	2.17	2.09	2.21	2.42	2.46	2.63	2.92	3.22	3.45
	3	2.29	2.44	2.42	2.42	2.59	2.77	2.93	3.15	3.30	3.53
	4	2.84	3.70	3.62	3.60	3.72	3.64	3.66	3.87	4.22	4.32
	Prom	2.54	2.72	2.72	2.73	2.89	2.95	3.06	3.32	3.59	3.81
2.8 ED - 10% FC + FORRAJE	1	3.20	2.99	3.17	3.19	3.23	3.48	3.62	4.03	4.33	3.21
	2	2.14	2.47	2.86	3.07	3.41	3.74	4.31	4.74	4.94	5.53
	3	2.60	2.39	2.43	2.54	2.55	2.75	3.03	3.59	4.05	4.51
	4	2.06	2.35	2.62	2.71	2.76	2.94	3.24	3.69	3.95	4.36
	Prom	2.50	2.55	2.77	2.88	2.99	3.23	3.55	4.01	4.32	4.40

Cuadro A10. Análisis de variancia de peso a la 2da semana de edad

FV	GL	SC	CM	Fcal	Nivel Sig.
Tratamiento	2	240	120	0.10	n.s
Error	17	67336	1181		
Total	19	67576			

C.V.: 14% $R^2 : 0.36$

(n.s.): no significativo

(*) : significativo

(**) : altamente significativo

Cuadro A11. Análisis de variancia de peso a la 8va semana de edad

FV	GL	SC	CM	Fcal	Nivel Sig.
Tratamiento	2	10634	5317	0.47	n.s
Error	17	651628	11432		
Total	19	662263			

C.V.: 13.5% $R^2 : 1.61$

(n.s.): no significativo

(*) : significativo

(**) : altamente significativo

Cuadro A12. Análisis de variancia de peso a la 10ma semana de edad

FV	GL	SC	CM	Fcal	Nivel Sig.
Tratamiento	2	537	269	0.02	n.s
Error	17	960635	16853		
Total	19	961172			

C.V.: 14.8% *R² : 0.06*

(n.s.): no significativo

(*) : significativo

(**) : altamente significativo

Cuadro A13. Análisis de variancia de peso a la 12va semana de edad

FV	GL	SC	CM	Fcal	Nivel Sig.
Tratamiento	2	1113	556	0.03	n.s
Error	17	1040509	18255		
Total	19	1041621			

C.V.: 15.8% *R² : 0.67*

(n.s.): no significativo

(*) : significativo

(**) : altamente significativo

Cuadro A14. Análisis de variancia de consumo de alimento balanceado a las 8 semanas de edad

FV	GL	SC	CM	Fcal	Nivel Sig.
Tratamiento	2	291119.1750	145559.59	10.96	**
Error	17	225806.6250	13282.74		
Total	19	516925.80			

C.V.: 6.20 % $R^2 : 0.56$

(n.s.): no significativo

(*) : significativo

(**) : altamente significativo

Cuadro A15. Análisis de variancia de consumo de alimento balanceado a las 10 semanas de edad

FV	GL	SC	CM	Fcal	Nivel Sig.
Tratamiento	2	578738.6750	289369.3375	15.07	**
Error	17	326357.8750	19197.5221		
Total	19	905096.550			

C.V.: 5.01 % $R^2 : 0.64$

(n.s.): no significativo

(*) : significativo

(**) : altamente significativo

Cuadro A16. Análisis de variancia de consumo de alimento balanceado a las 12 semanas de edad

FV	GL	SC	CM	Fcal	Nivel Sig.
Tratamiento	2	1184120.0	592060.00	28.06	**
Error	17	358730.00	21101.765		
Total	19	1542850.00			

C.V.: 3.81 % $R^2 : 0.77$

(n.s.): no significativo

(*) : significativo

(**) : altamente significativo

Cuadro A17. Análisis de variancia de consumo de materia seca total alimento balanceado a las 8 semanas de edad

FV	GL	SC	CM	Fcal	Nivel Sig.
Tratamiento	2		164129.2875	12.03	**
		328258.5750			
Error	17		13642.5662		
		231923.6250			
Total	19	560182.20			

C.V.: 6.67 % $R^2 : 0.59$

(n.s.): no significativo

(*) : significativo

(**) : altamente significativo

Cuadro A18. Análisis de variancia de consumo de materia seca total alimento balanceado a las 10 semanas de edad

FV	GL	SC	CM	Fcal	Nivel Sig.
Tratamiento	2	1212427.20	606213.60	30.09	**
Error	17	342547.75	20149.868		
Total	19	1554974.950			

C.V.: 5.40 % $R^2 : 0.78$

(n.s.): no significativo

(*) : significativo

(**) : altamente significativo

Cuadro A19. Análisis de variancia de consumo de materia seca total alimento balanceado a las 12 semanas de edad

FV	GL	SC	CM	Fcal	Nivel Sig.
Tratamiento	2	1395324.20	697662.10	5.52	**
Error	17	2148914.75	126406.75		
Total	19	3544238.950			

C.V.: 9.91 % $R^2 : 0.39$

(n.s.): no significativo

(*) : significativo

(**) : altamente significativo

Cuadro A20. Análisis de variancia de consumo de alimento balanceado tal como ofrecido a las 8 semanas de edad

FV	GL	SC	CM	Fcal	Nivel Sig.
Tratamiento	2	125.7896	62.894779	10.09	**
Error	17	106.0055	6.235615		
Total	19	231.7950200			

C.V.: 4.39 % $R^2 : 0.54$

(n.s.): no significativo

(*) : significativo

(**) : altamente significativo

Cuadro A21. Análisis de variancia de consumo de alimento balanceado tal como ofrecido a las 10 semanas de edad

FV	GL	SC	CM	Fcal	Nivel Sig.
Tratamiento	2	519.937430	259.96871	280.29	**
			5		
Error	17	15.7672250	0.92748		
Total	19	535.7046550			

C.V.: 1.41 % $R^2 : 0.97$

(n.s.): no significativo

(*) : significativo

(**) : altamente significativo

Cuadro A22. Análisis de variancia de consumo de alimento balanceado tal como ofrecido a las 12 semanas de edad

FV	GL	SC	CM	Fcal	Nivel Sig.
Tratamiento	2	578.649380	289.324690	152.82	**
			0		
Error	17	32.18480	1.89322		
Total	19	610.834180			

C.V.: 1.80 % R^2 : 0.95

(n.s.): no significativo

(*) : significativo

(**) : altamente significativo

Cuadro A23. Análisis de variancia de la conversión alimenticia a las 8 semanas de edad

FV	GL	SC	CM	Fcal	Nivel Sig.
Tratamiento	2	1.0415250	0.5207625	2.71	n.s
			0		
Error	17	3.267850	0.1922264		
			7		
Total	19	4.30937500			

C.V.: 15.24 % R^2 : 0.24

(n.s.): no significativo

(*) : significativo

(**) : altamente significativo

Cuadro A24. Análisis de variancia de la conversión alimenticia a las 10 semanas de edad

FV	GL	SC	CM	Fcal	Nivel Sig.
Tratamiento	2	1.93245750	0.9662287	4.72	n.s
			5		
Error	17	3.48106250	0.2047683		
			8		
Total	19	5.4135200			

C.V.: 13.30 % $R^2 : 0.36$

(n.s.): no significativo

(*) : significativo

(**) : altamente significativo

Cuadro A25. Análisis de variancia de la conversión alimenticia a las 12 semanas de edad

FV	GL	SC	CM	Fcal	Nivel Sig.
Tratamiento	2	1.2925800	0.6462900	2.14	n.s
Error	17	5.1448750	0.3026397		
Total	19	6.4374550			

C.V.: 14.11 % $R^2 : 0.20$

(n.s.): no significativo

(*) : significativo

(**) : altamente significativo