



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**" EVALUACIÓN DE CUATRO RELACIONES DE ENERGÍA DIGESTIBLE /
PROTEÍNA (233.3, 186.6, 155.5, 133.3) EN CRECIMIENTO Y ENGORDE DE
CUYES"**

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

KLEVER ORLANDO ALTAMIRANO SANDOVAL

Riobamba - Ecuador

2008

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal:

**ING. Edwin Darío Zurita Montenegro
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**ING. M.C. Hernán Patricio Guevara Costales
DIRECTOR**

**ING. M.C. José María Pazmiño Guadalupe
BIOMETRISTA**

**ING. M.C. Milton Celiano Ortiz Terán.
ASESOR**

Riobamba, 5 de marzo del 2008

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Ciencias Pecuarias, a los ingenieros de la Escuela de Ingeniería Zootécnica que me dieron clases y en especial para los ingenieros Patricio Guevara, Lucia Silva, José Pazmiño, Edwin Zurita, Milton Ortiz por su asesoramiento de esta investigación.

Mi eterno agradecimiento a todas las personas que me conocen que no puedo poner nombres por el tamaño de la lista pero que los tengo en mi mente y he podido compartir una parte de sus vidas con las experiencias que tuve en mi vida estudiantil

DEDICATORIA

A mis padres César Altamirano y Blanca Sandoval que siempre me apoyaron pensando que la educación es la mejor herencia que me pueden dar, a Lidia y a mi hija Sarita Isabel Altamirano Cuadrado que me motivo al final de la carrera y le dio sentido a mi vida.

RESUMEN

En las instalaciones del proyecto FUNDACYT PIC 031 y en el Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología, EIZ – ESPOCH, se realizó la evaluación de cuatro relaciones de energía digestible / proteína (12, 15, 18, 21% de Proteína/2800 Kcal energía) en crecimiento y engorde de cuyes, en la elaboración de una dieta mixta en base al consumo de materia seca (MS) con el 80% de concentrado y 20% de alfalfa. Suministrando a 24 cuyes machos y 24 hembras destetadas, en un experimento bifactorial 4 x 2 con 6 repeticiones por combinación y bajo el diseño completamente al azar (DCA). Determinándose que el efecto de las relaciones afectó estadísticamente el rendimiento productivo y la composición corporal, registrándose en la etapa de crecimiento ganancias de peso diaria de 8,41g/día, 4.75 de conversión alimenticia/día, rendimiento de la carcasa de 62.96%. Los machos fueron superiores con ganancias de peso de 8.95g/día, 4.42 de conversión alimenticia/día, rendimiento de la carcasa de 62.77%. En la etapa de engorde con un rendimiento de la carcasa de 70.27% favoreciendo a las hembras con 70.53%. Para la composición corporal sobre todo en la cantidad de proteína y energía acumulada con 159.08g y 6.090 Mj. respectivamente, al final del experimento, la rentabilidad fue 15 centavos por cada dólar invertido. Se recomienda para la alimentación de cuyes machos y hembras en crecimiento la relación 155.5 (2800 Kcal de energía/18% de proteína) y en engorde 186.6 (2800 Kcal de energía/15% de proteína) ya que el animal ha demostrado ser eficiente productivamente.

ABSTRACT

At the installations of the FUNDACYT PIC 031 project and in the Animal Nutrition and Bromatology Laboratory, EIZ - ESPOCH, was carried out the evaluation of four relationships of digestible energy / protein (12, 15, 18, 21% of Proteín/2800 Kcal energy) in growth and put on weight of guinea pigs, in the elaboration of a mixed diet based on the consumption of dry matter (MS) with 80% of concentrated and 20 % medic. Giving to 24 male guinea pigs and 24 weaned females, in an experiment bifactorial 4 x 2 with 6 repetitions for combination and under the design totally at random (DCA). being Determined that the effect of the relationships affects the productive yield and the corporal composition statistically, registering in the stage of growth daily earnings of weight of 8,41g/día, 4.75 of conversion nutritious/day, yield of the carcasa of 62.96%. The males were superior with earnings of weight of 8.95g/día, 4.42 of conversion nutritious/day, yield of the carcasa of 62.77%. In the stage of it puts on weight with a yield of the carcasa of 70.27% favoring the females with 70.53%. For the corporal composition mainly in the quantity of protein and energy accumulated with 159.08g and 6.090 Mj. respectively, at the end of the experiment, the profitability was 15 cents for each invested dollar. It is recommended for the feeding of male guinea pigs and females in growth the relationship 155.5 (2800 Kcal of energía/18 protein%) and in it fattens 186.6 (2800 Kcal of energy/15% protein) since the animal has demonstrated productively to be efficient.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. CUYES	3
1. <u>Nutrición y alimentación</u>	3
2. <u>Necesidades nutritivas de cuyes</u>	4
3. <u>Proteína</u>	5
4. <u>Energía</u>	10
5. <u>Necesidades de forraje y concentrado</u>	11
B. COMPOSICIÓN CORPORAL	12
C. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	13
1. <u>Cabeza</u>	13
2. <u>Cuello</u>	14
3. <u>Tronco</u>	14
4. <u>Abdomen</u>	14
5. <u>Extremidades</u>	14
D. INVESTIGACIONES REALIZADAS EN CUYES	14
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	19
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	19
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	19
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	20
1. <u>De campo</u>	20
2. <u>De oficina</u>	20
3. <u>De laboratorio</u>	20
D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	21
1. <u>Esquema del experimento</u>	22
2. <u>Ración experimental</u>	22
3. <u>Composición nutritiva de las dietas experimentales</u>	24
4. <u>Composición de la ración experimental</u>	24
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	26
1. <u>Etapa de crecimiento</u>	26
2. <u>Etapa de engorde</u>	26
3. <u>Composición corporal</u>	26
4. <u>Análisis económico</u>	27
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	27
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	27
1. <u>Comportamiento productivo en la etapa de crecimiento y engorde</u>	28

a. Peso inicial kg	28
b. Consumo de materia seca g/día	28
c. Ganancia de peso g/día	28
d. Consumo de proteína g/día	29
e. Conversión alimenticia/día	29
f. Conversión de proteína/día	29
g. Rendimiento a la canal (%)	29
2. <u>Determinación de la composición química corporal</u>	30
a. Peso del cuerpo vacío g	30
b. Agua del cuerpo vacío g	30
c. Proteína del cuerpo vacío g	31
d. Grasa del cuerpo vacío g	31
e. Ceniza del cuerpo vacío g	32
f. Energía del cuerpo vacío Mj	32
g. Crecimiento de la carcasa	32
h. g MS/g carcasa	33
i. g Proteína cruda/g carcasa	33
3. <u>Análisis económico mediante el indicador (beneficio/costo)</u>	34
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	35
A. ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO	35
1. <u>Peso inicial</u>	35
2. <u>Consumo de materia seca g/día</u>	35
3. <u>Ganancias de peso g/día</u>	37
4. <u>Consumo de proteína g/día</u>	39
5. <u>Conversión alimenticia</u>	39
6. <u>Conversión de proteína</u>	41
B. ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO EN LA ETAPA DE ENGORDE	42
1. <u>Peso final</u>	42
2. <u>Consumo de materia seca g/día</u>	44
3. <u>Ganancias de peso g/día</u>	46
4. <u>Consumo de proteína g/día</u>	46
5. <u>Conversión alimenticia</u>	48
6. <u>Conversión de proteína</u>	49
7. <u>Rendimiento a la canal (%)</u>	49
C. ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL PARA CUYES EN LA FASE DE CRECIMIENTO	52
1. <u>Por efecto de las diferentes relaciones de energía proteína en los cuyes</u>	52
2. <u>Por efecto del sexo</u>	54
3. <u>Por el efecto de la interacción</u>	54
D. ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL PARA CUYES EN LAS FASES DE ENGORDE	57

1. <u>Por el efecto de las diferentes relaciones de energía proteína en los cuyes</u>	57
2. <u>Por el efecto del sexo</u>	59
3. <u>Por el efecto de la interacción</u>	59
E. EVALUACIÓN ECONÓMICA	62
V. <u>CONCLUSIONES</u>	64
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	65
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	66
ANEXOS	

LISTA DE CUADROS

No.	Pág.
1. COMPARACIÓN DE CONSUMO DE ALIMENTO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR POBLACIÓN	4
2. REQUERIMIENTO NUTRITIVO DE CUYES	5
3. ANÁLISIS DE LA CARNE DE CUY	6
4. RENDIMIENTO DE CARCASA DE CUYES CRIOLLOS, MEJORADOS, CRUZADOS DE RECRÍA	7
5. RENDIMIENTO DE CARCASA DE CUYES BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN	8
6. EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN RACIONES PARA CUYES DESTETADOS PRECOZMENTE	9
7. INCREMENTO DE PESO Y CONSUMO DE ALIMENTO OBTENIDOS EN CUYES ALIMENTADOS CON RACIONES CON PORCENTAJES DIFERENTES DE GRASA	12
8. PESOS Y CONVERSIONES ALIMENTICIAS DE CUYES CON DIFERENTES RACIONES	15
9. RENDIMIENTO EN CUYES CON ALIMENTACIÓN BÁSICA Y BALANCEADA EN DOS POBLACIONES	16
10. EFECTO DE TRES NIVELES DE PROTEÍNA DEL CONCENTRADO PARA CUYES EN CRECIMIENTO	18
11. CONDICIONES METEOROLOGICAS	19
12. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO	22
13. RELACIÓN ENERGÍA/PROTEÍNA EN LAS DIETAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES RECIÉN DESTETADOS	23
14. FORMULAS DEL CONCENTRADO	23
15. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LAS DIETAS CON CONCENTRADO	24
16. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA ALFALFA	24
17. RACIÓN SUMINISTRADA A LOS ANIMALES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE	25

	11
18. ESQUEMA DEL ADEVA	27
19. ANALISIS DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES EN CRECIMIENTO BAJO LA INFLUENCIA DE DISTINTAS RELACIONES ENERGÍA/PROTEÍNA (E/P)	36
20. ANALISIS DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES EN CRECIMIENTO SEGUN SEXO	37
21. EVALUACIÓN DE LA INTERACCIÓN ENTRE RELACIÓN ENERGÍA PROTEÍNA (E/P) Y SEXO PARA RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO EN CUYES	39
22. ANALISIS DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES EN ENGORDE BAJO LA INFLUENCIA DE DISTINTAS RELACIONES E/P	43
23. ANALISIS DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES EN ENGORDE BAJO LA INFLUENCIA DEL SEXO	44
24. EVALUACIÓN DE LA INTERACCIÓN ENTRE RELACIÓN ENERGÍA PROTEÍNA Y SEXO PARA RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN LA ETAPA DE ENGORDE EN CUYES	45
25. ANALISIS DEL CONSUMO DE MATERIA SECA EN CUYES EN CRECIMIENTO Y ENGORDE BAJO LA INFLUENCIA DE DISTINTAS RELACIONES ENERGÍA/PROTEÍNA	51
26. ANALISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL PARA CUYES EN LA FASE DE CRECIMIENTO BAJO LA INFLUENCIA DE DISTINTAS RELACIONES DE ENERGÍA/PROTEÍNA (E/P).	53
27. ANALISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL PARA CUYES EN LA FASE DE CRECIMIENTO BAJO LA INFLUENCIA DEL SEXO	55
28. EVALUACIÓN DE LA INTERACCIÓN ENTRE RELACIÓN ENERGÍA PROTEÍNA Y SEXO PARA COMPOSICIÓN CORPORAL EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO EN CUYES	56
29. ANALISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL PARA CUYES EN LA FASE DE ENGORDE BAJO LA INFLUENCIA DE DISTINTAS RELACIONES DE ENERGÍA/PROTEÍNA	58

30	ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL PARA CUYES EN LA FASE DE ENGORDE BAJO LA INFLUENCIA DEL SEXO	60
31	EVALUACIÓN DE LA INTERACCIÓN ENTRE RELACIÓN ENERGÍA PROTEÍNA Y SEXO PARA COMPOSICIÓN CORPORAL EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO EN CUYES	61
32	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA UTILIZACIÓN DE LAS RELACIONES ENERGÍA/PROTEÍNA EN CUYES PARA LA ETAPA CRECIMIENTO, ENGORDE	63

LISTA DE ANEXOS.

Nº

1. Análisis de Varianza para el rendimiento de cuyes en la etapa de crecimiento.
2. Análisis de Varianza para el rendimiento de cuyes en la etapa de engorde.
3. Análisis de Varianza para composición corporal para cuyes en la etapa de crecimiento.
4. Análisis de Varianza para composición corporal para cuyes en la etapa de engorde.

I. INTRODUCCIÓN

Los costos de alimentación en la producción animal representan entre el 70 y 75% de los costos totales, considerando a la proteína de la dieta animal el nutriente de más alto costo; de allí la importancia de obtener una alimentación balanceada en energía y proteína utilizando una dieta mixta a base de alfalfa más concentrado para animales en las fases de crecimiento y engorde.

El concentrado ha sido usado en la dieta de cuyes; sin embargo, no existe suficiente información sobre su reemplazo por el forraje. Por lo tanto en la presente investigación se evaluó el rendimiento productivo de los cuyes y la composición corporal con la restricción de alfalfa y uso de concentrado con relaciones de energía / proteína en dietas para cuyes.

Un manejo adecuado de la calidad de la alimentación permite encontrar la forma ideal de alimentar a los cuyes para ceba y que reúnan las condiciones de carne en la canal y no haya un exceso de grasa infiltrado en la carne del cuy como sucede en la actualidad por desconocer la relación ideal de proteína / energía en el alimento lo que hace que el cuy alimentado con concentrado pierda aceptación por parte del consumidor y baje de precio en el mercado. Con esta alimentación se espera también que los animales entren al sacrificio con un peso ideal y una edad más corta en el caso de los machos para ceba y de las hembras que no son seleccionadas para la reproducción y se las destina para el sacrificio.

Uno de los factores más predominantes es que hay investigaciones que determinan respuestas al nivel de energía y proteína con variables empíricas como peso final, ganancia de peso, conversión, mortalidad, esto hace que determinen rangos cortos en la utilización de proteína y energía en la alimentación; por esto hemos considerado que debemos incorporar factores más importantes como la composición corporal para hacer una valoración del estado de nutrición del cuy y es preciso considerar la proteína, grasa, energía del cuerpo vacío , por lo tanto en la presente investigación se pretende dar respuestas al

comparar cuatro relaciones de energía y proteína con una dieta de alfalfa y concentrado con una valoración de la composición corporal.

Tomando en cuenta la exigencia del mercado que en realidad servirá para llevar adelante exportaciones de carne de cuy en las diferentes formas de conservación si tenemos una canal en buenas condiciones y que en el futuro será una de las mayores fuentes de divisas para el estado y bienestar de los Ecuatorianos.

Además es preciso establecer con que nivel de proteína el cuy arroja mejores resultados en lo referente a cantidad de grasa y de carne acumulada en la canal por medio del estudio de la composición corporal. Otra razón importantísima que nos lleva a realizar la investigación es saber con que relación de energía/proteína, dieta mixta de alfalfa+concentrado el incremento de peso diario por consumo de alimento es más adecuado para así acortar el tiempo de alimentación y ser mas eficientes en la alimentación de cuyes para engorde.

Teniendo en cuenta que a mayor nivel de energía el animal consume menos alimento, podemos correr el riesgo que el animal consuma menos cantidad de proteína, y por otro lado se elegirá el nivel optimo en función del costo de la dieta por cuanto la proteína es más cara. En consecuencia, el presente estudio se orientó a:

- Determinar cual es la relación de energía digestible / proteína (233.3, 186.6, 155.5, 133.3) más eficiente para el crecimiento y engorde de cuyes machos y hembras mejorados.
- Evaluar la composición química de la canal (carne y huesos) de los cuyes mejorados machos y hembras alimentados con diferentes relaciones de energía / proteína.
- Evaluar el Beneficio / Costo en la alimentación de los cuyes mejorados machos y hembras con diferentes relaciones de energía / proteína.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CUYES

1. Nutrición y alimentación

Acosta, C. (2002), manifiesta que el cuy es monogástrico es decir que tiene un solo estómago. En el estómago e intestino delgado se realiza la digestión enzimática es decir es el lugar donde ocurre la degradación de los alimentos por las enzimas químicas que el organismo produce, en el intestino se da la absorción de los primeros elementos nutritivos de la ingesta que fueron desdoblados en el estómago. En el ciego se efectúa la fermentación de la ingesta antes de entrar al estómago además aquí se degradan los alimentos fibrosos al producir ácidos grasos volátiles y vitaminas del complejo B las cuales pasan a través de las paredes del ciego. La alimentación se da de acuerdo a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos, dada por la restricción del concentrado o del forraje, hace del cuy una especie de alimentación versátil.

El animal puede, en efecto, ser exclusivamente herbívoro o aceptar una alimentación suplementada en la cual se hace un mayor uso de compuestos equilibrados. Los sistemas de alimentación son de tres tipos: con forraje; forraje más concentrados y con concentrados más agua y vitamina C. estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción.

El cuy criollo, alimentado exclusivamente con forrajes, es poco eficiente en su conversión alimenticia (CA), que alcanza valores entre 18 y 24. El cuy mejorado, explotado en sistemas de cría familiar-comerciales en los que se administra una alimentación mixta (forraje más suplemento), logra una CA de 6,5 a 8,0.

La cantidad de agua que necesita un animal depende de factores tales como en tipo de alimentación, temperatura del ambiente, clima, peso del animal, en términos generales un cuy necesita el 10% de su peso vivo.

El suministro del agua debe hacerse en la mañana o al final de la tarde deber ser siempre fresca y libre de contaminación.

2. Necesidades nutritivas de cuyes

Chauca, F. (1993), manifiesta que la nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Aún no han sido determinados los requerimientos nutritivos de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos.

Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza (cuadro 1).

Cuadro 1. COMPARACIÓN DE CONSUMO DE ALIMENTO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR POBLACIÓN.

POBLACIÓN	PESO SACA (g)	INCREMENTO (g/día)	CONSUMO (g MS/día)	CONVERSIÓN ALIMENTICIA
P. Nativa Boliviana	708,5	6,3	44,4	12,5
P. Peruana	1162,3	10,4	60,4	9,3

Fuente: [http://www.Adove reader\[1044403-v2-p39-52.pdf\]](http://www.Adove reader[1044403-v2-p39-52.pdf]). (2003).

Los requerimientos para cuyes en crecimiento recomendados por el Consejo Nacional de Investigaciones de Estados Unidos (NRC, 1978), para animales de laboratorio vienen siendo utilizados en los cuyes productores de carne. Mejorando

el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo. Solamente con una leguminosa como la alfalfa proporcionada en cantidades ad libitum podría conseguirse buenos crecimientos así como resultados óptimos en hembras en producción.

Se han realizado diferentes investigaciones tendentes a determinar los requerimientos nutricionales necesarios para lograr mayores crecimientos. Estos han sido realizados con la finalidad de encontrar los porcentajes adecuados de proteína así como los niveles de energía. Por su sistema digestivo el régimen alimenticio que reciben los cuyes es a base de forraje más un suplemento. El aporte de nutrientes proporcionado por el forraje depende de diferentes factores, entre ellos: la especie del forraje, su estado de maduración, época de corte, entre otros (cuadro 2).

Cuadro 2. REQUERIMIENTO NUTRITIVO DE CUYES.

NUTRIENTES	UNIDAD	ETAPA		
		GESTACIÓN	LACTANCIA	CRECIMIENTO
Proteínas	(%)	18	18-22	13-17
ED ¹	(kcal/kg)	2 800	3 000	2 800
Fibra	(%)	8 - 7	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: NRC. (1990).

3. Proteína

Wheat, J. et al. (1962), manifiesta que estudios realizados, para evaluar niveles bajos (14 por ciento) y altos (28 por ciento) de proteína en raciones para crecimiento, señalan mayores ganancias de peso, aumento en el consumo y más eficiencia en los cuyes que recibieron las raciones con menores niveles proteicas.

Augustin, A. et al. (1984), manifiesta que porcentajes menores de 10 por ciento, producen pérdidas de peso, siendo menor a medida que se incrementa el nivel de vitamina C. El crecimiento de los cuyes entre el destete y las 4 semanas de edad es rápido, por lo que ha sido necesario evaluar el nivel de proteína que requieren las raciones. Al evaluar raciones heteroproteicas, con niveles entre 13 y 25 por ciento, no se encuentra diferencia estadística ($P < 0,01$) para los incrementos totales (cuadro 3).

Cuadro 3. ANALISIS DE LA CARNE DE CUY.

NUTRIENTE	PORCENTAJE	RANGO
Humedad	72,67	75,2 - 69,8
Proteína	19,21	18,8 - 20,0
Grasa	7,43	9,4 - 4,5

Fuente: Fuente: [http://www.Adove reader\[1044403-v2-p53-64.pdf\]](http://www.Adove reader[1044403-v2-p53-64.pdf]). (2003).

Pino, N. (1970), indica que es imprescindible considerar la calidad de la proteína, por lo que es necesario hacer siempre una ración con insumos alimenticios de fuentes proteicas de origen animal y vegetal. De esta manera se consigue un balance natural de aminoácidos que le permiten un buen desarrollo. Las fuentes proteicas utilizadas en la preparación de las raciones fueron alfalfa, soya y harina de pescado. Este último insumo nunca en niveles superiores al 2 por ciento. Los resultados registrados por otros autores en la etapa de cría son similares a los de la etapa de recría.

Esto deja abierta la posibilidad de continuar los estudios de la función de la actividad cecotrófica en la nutrición de los cuyes. Los estudios para determinar los requerimientos de aminoácidos en cuyes como animal productor de carne se hacen necesarios.

Cerna, M. (1997), indica que utilizando el residuo de cervecería seco (RCS) en la preparación de raciones para cuyes, se han logrado balancear raciones con 19.94, 20.20 y 22.56 por ciento de proteína con inclusión de 15.30 y 45 por ciento de RCS. Con el nivel de 15 por ciento de RCS (19.94 por ciento de proteína) se obtuvo mayor ganancia de peso, siendo estadísticamente similar con el nivel de 30 por ciento (20.20 por ciento de proteína) y superior al de 45 por ciento de RCS (22.56 por ciento de proteína). Las mayores ganancias de peso (711 y 675 g) fueron logradas con los niveles de 20 por ciento proteína (15 y 30 por ciento de RCS) frente a la ganancia (527 g) lograda con 22.56 por ciento de proteína (cuadro 4).

Cuadro 4. RENDIMIENTO DE CARCASA DE CUYES CRIOLLOS, MEJORADOS, CRUZADOS DE RECRÍA.

CUYES RECRÍA	PESO VIVO (g.)		RENDIMIENTO CARCASA %	No
Mejorados (9 sem)	752,4+-126,1	489,2+-91,85	67,38	30
Criollos (13 Sem)	799,5+-288,3	436,7+-167,1	54,43	44
Cruzados (13 Sem)	886,5+-264,6	570,4+-197,5	63,4	28

Fuente: [http://www.Adove reader\[1044403-v2-p53-64.pdf\]](http://www.Adove reader[1044403-v2-p53-64.pdf]). (2003).

Las ganancias diarias fueron de 17, 16, 15 g/animal/día. Los consumos totales de proteína fueron de 412, 405 y 438 g durante 42 días. Los consumos y las ganancias están relacionadas con la cantidad y calidad de la proteína ingerida, es decir, por la disponibilidad de aminoácidos. Las raciones fueron preparadas con maíz en niveles entre 7 y 17 por ciento, torta de soya entre 3 y 14 por ciento, subproducto de trigo entre 38 y 50 por ciento y RCS entre 15 y 45 por ciento. Además se utilizó igual en todas las raciones, CaCO₃ al 2 por ciento, sal 0,3 por ciento y como ligante para el peletizado 4 por ciento de melaza. Los rendimientos de carcasa fueron de 72.64, 72.72 y 70.88 por ciento. En el presente trabajo se

alcanzó el kilogramo de peso vivo a las 8 semanas de edad, esto con cuyes de líneas precoces (L1.96.75) producidas por el INIA del Perú.

Saravia, N. (1994), manifiesta que cuando la alimentación es mixta, la proteína la obtiene por el consumo de la ración balanceada y el forraje; si es una leguminosa la respuesta en crecimiento es superior al logrado con gramíneas. La baja calidad de un forraje fuerza al animal a un mayor consumo de concentrado para satisfacer sus requerimientos (cuadro 5).

Cuadro 5. RENDIMIENTO DE CARCASA DE CUYES BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN.

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	PESOS AL SACRIFICIO (g)	RENDIMIENTO %	Nº
Forraje	624,0+-56,67	56,57	39
Forraje + concentrado	852,4+-122,02	65,75	39
Concentrado + agua + vitamina C	851,7+-84,09	70,98	33

Fuente: [http://www.Adove reader\[1044403-v2-p53-64.pdf\]](http://www.Adove reader[1044403-v2-p53-64.pdf]). (2003).

El consumo total de MS es similar cuando consumen *Medicago sativa* (alfalfa) o *Pennisetum purpureum* (pasto elefante) más concentrado, el aporte de MS de la alfalfa es 1.636kg y el del concentrado 1.131kg. Los consumos de pasto elefante tienen un menor aporte, el cual es compensado con un mayor consumo de MS aportada por el concentrado.

Con raciones de 18.35 por ciento de proteína y 3.32 Mcal de ED/kg se logran mayor crecimiento, buena conversión alimenticia y menor costo. El peso de comercialización (778 g), se alcanza a las 7 semanas de edad. Se obtuvo incrementos promedios diarios de 15.32 g/animal. Se han realizado diferentes trabajos tendientes a determinar los requerimientos de proteína para cuyes en crecimiento. Los porcentajes de inclusión en la dieta van entre 12 y 24. Los resultados muestran que no se encontró significancia estadística.

Caycedo, V. (1993), manifiesta que la utilización de forrajes en crecimiento y engorde, con raciones de 14 a 17 por ciento, se han logrado buenos incrementos

de peso utilizando pastos rye grass, tetraploides, alfalfa, tréboles y *Bohemeria nívea* (ramio), alcanzando pesos superiores a 800 g a los tres meses de edad. El NCR. (1978), recomienda niveles de 18 a 20 por ciento de proteína total (cuadro 6).

CUADRO 6. EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN RACIONES PARA CUYES DESTETADOS PRECOZMENTE.

PARÁMETRO	PROTEÍNA EN LA RACIÓN			
	13%	17%	20%	25%
Consumo materia seca (g)				
Concentrado	268,3	258,3	303,8	287,6
Forraje	488,8	490,2	484	486,2
Total	757,1	748,5	787,8	773,8
Incremento peso (g)	198,9	195,9	199,2	219,4
Conversión alimenticia	3,81	3,82	3,96	3,53
Proteína consumida (g)				
Concentrado	34,88	43,91	60,76	71,9
Forraje	96,88	97,18	95,93	96,36
Consumo proteínas/día (g)	6,27	6,72	7,48	8,01
Incremento peso/día (g)	9,47	9,33	9,49	10,45

Fuente: <http://www.fao.org>. (1997).

Chauca, L. (1995), manifiesta que las necesidades del cuy en términos de energía digestible (ED) es de 3 000-3 250 kcal/kg de MS.

Tamaki, V. (1975), indica que para cuyes en crecimiento los niveles de proteína de las raciones dependen de la disponibilidad del recurso forrajero, sea este gramínea o leguminosa. Trabajos realizados en el Perú, entre los años 70 y 80 utilizaban la alfalfa como forraje para la alimentación de cuyes, bajo éstas condiciones la proteína proveniente del concentrado era menor. El cambio en los sistemas de producción ha determinado el uso de gramíneas y subproductos agrícolas en la alimentación de cuyes. Esto, unido a la escasez de forraje, viene determinando el uso de raciones con niveles de proteína superiores. Del análisis de la información disponible el cuy en su etapa de crecimiento requiere 7,2 g de

proteína/día, aportada por el forraje y el concentrado. Los incrementos alcanzados con cuyes en proceso de mejoramiento fueron en promedio de 8,36 g/día.

Caycedo, V. Muñoz, D. y Ramos, C. (1988), manifiesta que los requerimientos de proteína en la etapa reproductiva han sido poco estudiados. Resultados obtenidos en Colombia demuestran mejores rendimientos productivos durante la gestación, cuando se suministra raciones con 18 a 20 por ciento de proteína. Durante la lactancia se utilizan raciones con un 20 a 22 por ciento de proteína.

Saravia, N. (1994), indica que con cuyes mejorados los incrementos diarios alcanzados fueron de 15.40 g con consumos de proteína de 8.48 g/animal/día.

4. Energía

El NRC. (1978), sugiere un nivel de ED de 3 000 kcal/Kg de dieta. Al evaluar raciones con diferente densidad energética, se encontró mejor respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia con las dietas de mayor densidad energética. Para las evaluaciones con hembras en reproducción, cada animal recibe 200 g de pasto elefante y para el caso de crecimiento recibieron 150 g/animal/día.

Carrasco, U. (1969), manifiesta que los cuyes responden eficientemente al suministro de alta energía, se logran mayores ganancias de peso con raciones con 70.8 por ciento que con 62.6 por ciento de NDT.

Zaldívar, M. (1990), indica que si se enriquece la ración dándole mayor nivel energético se mejoran las ganancias de peso y mayor eficiencia de utilización de alimentos. A mayor nivel energético de la ración, la conversión alimenticia mejora.

Mercado, M. (1974), proporcionando a los cuyes raciones con 66 por ciento de NDT pueden obtenerse conversiones alimenticias de 8.03.

Atuso, E. (1976), indica que con una ración balanceada a base de maíz, soya suplementada con DL-metionina y con 8 por ciento de coronta más forraje

restringido (50 g de alfalfa/día), más agua con vitamina C (1 g de ácido ascórbico por litro), se registraron consumos de 22.61 y 30.14 g de MS/día, con una conversión alimenticia entre 2.80 y 3.29 para ganancias de peso entre 10.21 y 7.17 g/día; esta dieta aportaba 72 por ciento de NDT y 16.8 por ciento de proteína.

Samame, P. y Blanco, Z. (1983), indica que existe una aparente relación inversa entre contenido energético de los alimentos y su consumo, lo cual indica la capacidad de variar el consumo de alimento con el objeto de alcanzar en lo posible ingresos energéticos semejantes.

La digestibilidad y consumo voluntario de los forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes en la costa central vienen siendo estudiados con el fin de racionalizar la crianza de cuyes. Los forrajes son fuentes de energía y su consumo varía ante diferentes valores de ED.

Para evaluar la etapa reproductiva se ha utilizado cuyes hembras empedradas a las 14 semanas de edad, alimentadas con pasto elefante a razón de 200 g/día, suplementado con raciones isoproteicas (18 por ciento proteína), con diferente contenido energético, 2 600, 2 800 y 3 000 Kcal de energía metabolizable por kilogramo de alimento. Se ha logrado pesos promedio de las crías al parto de 90, 109 y 114 g.

Los consumos promedios de concentrado por animal/día fueron 30, 28 y 27 g, respectivamente. Se puede apreciar que a medida que disminuye el nivel energético los consumos son mayores.

5. Necesidades de forraje y concentrado

Chauca, L. y Zaldívar, M. (1985), indica que la cantidad de forraje suministrado en las dietas es importante, ya que en pequeñas cantidades pueden ocasionar deficiencias de vitamina c y de agua, por otro lado, exceso de forraje provocan una disminución del consumo de concentrado lo que determina que se

incrementen los coeficientes de conversión alimenticia, como consecuencia de un mayor consumo de fibra.

Chauca, L. y Zaldívar M. (1985), manifiesta que cuando los cuyes son alimentados con forraje verde más la suplementación de un balanceado se logran incrementos de peso que superan estadísticamente a aquellos obtenidos con animales que son alimentados a base de forraje. Esta respuesta es independiente del tipo de forraje que se use y del ecosistema en que se desarrolla la crianza, aunque se aprecia una mejor respuesta al utilizar como forraje una leguminosa en lugar de gramínea; sin que ésta llegue a ser significativa (cuadro 7).

Cuadro 7. INCREMENTO DE PESO Y CONSUMO DE ALIMENTO OBTENIDOS EN CUYES ALIMENTADOS CON RACIONES CON PORCENTAJES DIFERENTES DE GRASA.

PARAMETROS	RACION		
	A(0)	B (2,5)	B (5)
Incremento de peso (g/día)	5.4	6	6.5
Consumo MS (g/día)	19.4	20.2	20.1

Fuente: [http://www.Adobe reader\[1044403-v2-p39-52.pdf\]](http://www.Adobe reader[1044403-v2-p39-52.pdf]). (2003).

Los mismos autores, manifiestan que los concentrados a base de una ración balanceada es aconsejable suministrarlo sobre todo a los cuyes en reproducción y si es posible a los animales en crecimiento y engorde. Con el uso de concentrados se logra incrementos de peso en los animales de reproducción y animales de mejor calidad para reemplazo; de ahí, la importancia de su uso en la alimentación de cuyes.

B. COMPOSICIÓN CORPORAL

Zaldívar, M. et al. (1990), manifiesta que para hacer una valoración del estado de nutrición del animal es preciso considerar el peso vivo del animal dividido en la carcasa y el quinto cuarto.

A estos 2 parámetros es a los que nos aproximamos cuando hablamos de la composición corporal por el método del sacrificio del animal.

El estado nutricional expresa el grado en el que se satisfacen las necesidades fisiológicas de nutrientes. El equilibrio entre la ingesta de nutrientes y las necesidades del organismo de estos nutrientes depende de diversos factores. La forma de su cuerpo es alargado y cubierto de pelos desde el nacimiento. Los machos desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin coger y observar los genitales. Los machos adultos hacen morrillo. A continuación se describen las partes del cuerpo de los cuyes.

C. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Zaldívar, A. et al. (1976), expone que la forma de su cuerpo es alargado y cubierto de pelos desde el nacimiento. Los machos desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin coger y observar los genitales. Los machos adultos hacen morrillo. A continuación se describen las partes del cuerpo de los cuyes.

1. Cabeza

- Relativamente grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal.
- Las orejas por lo general son caídas, aunque existen animales que tienen las orejas paradas porque son más pequeñas, casi desnudas pero bastante irrigadas.
- Los ojos son redondos vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro.
- El hocico es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños, el labio superior es partido, mientras que el inferior es entero, sus incisivos alargados con curvatura hacia dentro, crecen continuamente, no tienen caninos y sus molares son amplios.

- El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia atrás hasta la altura del axis.

2. Cuello

Grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por siete vértebras de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados.

3. Tronco

De forma cilíndrica y esta conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes.

4. Abdomen

Tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad.

5. Extremidades

En general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los anteriores y grandes y gruesas en las posteriores. El número de dedos varía desde 3 para los miembros posteriores y 4 para los miembros anteriores. Siempre el número de dedos en las manos es igual o mayor que en las patas. Las cañas de los posteriores lo usan para pararse, razón por la cual se presentan callosos y fuertes.

D. INVESTIGACIONES REALIZADAS EN CUYES

Oñate, P. (1991), manifiesta que al realizar el estudio de 4 niveles de proteína (11, 12, 13 y 14 %) en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento-engorde se determinó que el nivel 14 % de proteína reporta la conversión alimenticia más eficiente (7.30), mejor ganancia de peso y menor consumo total de alimento en materia seca (0.621 y 3.95 Kg). Además reportó la mejor

respuesta de beneficio/costo; pero a su vez resultó ser el de menor costo por kilogramo de incremento de peso. Finalmente se recomienda utilizar dietas en las que se incluya un 14% de proteína en la alimentación de cuyes durante esta etapa; en condiciones similares en las que se desarrolló la presente investigación.

En cuanto al sexo, en la presente investigación los machos logran mejores respuestas que las hembras, habiendo registrado mayores incrementos de peso, y rendimiento a la canal, así como también un indicador Beneficio/costo. Tomando en cuenta los resultados alcanzados por el sexo macho, se debería considerar la posibilidad de su explotación (cuadro 8).

Cuadro 8. PESOS Y CONVERSIONES ALIMENTICIAS DE CUYES CON DIFERENTES RACIONES.

TRATAMIENTO	FASES	PESOS (g)	CA
	Inicio	263,0	
1	Crecimiento	514,8	4,80
	Acabado	911,2	7,69
	Inicio	262,4	
2	Crecimiento	491,5	5,24
	Acabado	834,0	10,44
	Inicio	265,4	
3	Crecimiento	483,0	5,71
	Acabado	265,4	7,82
	Inicio	483,0	
4	Crecimiento	829,9	5,63
	Acabado	244,2	7,56
	Inicio	451,5	
5	Crecimiento	829,0	4,93
	Acabado	277,8	8,63
	Inicio	259,1	
6	Crecimiento	512,6	4,77
	Acabado	883,9	7,84

Fuente: [http://www.Adove reader\[1044403-v2-p39-52.pdf\]](http://www.Adove reader[1044403-v2-p39-52.pdf]). (2003).

Oñate, P. (1991), expone que los mejores resultados en los pesos y el número de crías al nacimiento alcanzaron del tratamiento y combinado de forrajes de cebada, quinua y avena (TD) siendo en los pesos finales de las madres en el periodo de gestación corresponde al tratamiento combinado (cuadro 9).

Cuadro 9. RENDIMIENTO EN CUYES CON ALIMENTACIÓN BÁSICA Y BALANCEADA EN DOS POBLACIONES.

POBLACIÓN	PESO (g)		CONSUMO (g DE MS)		CONVERSIÓN ALIMENTICIA		B/C	
	Alfalfa	Balanc	Alfalfa	Balanc	Alfalfa	Balanc	Alfalfa	Balanc
P. Peruana	892.5	871.7	53.8	37.4	6.2	4.4	1.4	1.8
P. N. Bol.	559.7	451	31.9	20.8	6.4	6.5	1.5	1.8

Fuente: Rico, E. (1995).

Chauca, L. y Zaldívar, M. (1985), manifiesta que la ración combinada entre la cebada, avena y la quinua no afecta en los pesos finales de la gestación de las madres que fueron investigados, a medida que se combinan entre los tres forrajes tiende a incrementar en la ganancia diaria de pesos y al igual mayor consumo de materia seca.

El consumo de materia seca/día estadísticamente fue el tratamiento la ración combinada entre la avena y la quinua; es decir el TC. Ninguna de las raciones alimenticias aplicada en los tratamientos no afectan en los pesos al nacimiento y al tamaño de la camada.

Mortalidad de las madres no se registró en ninguno de los tratamientos aplicada las diferentes raciones alimenticias y al igual de las crías.

Aliaga, R. (1979), un animal en crecimiento normalmente consume de 80 a 100 gramos de forraje a la cuarta semana de edad, llegando a consumir de 160 a 200

gramos de forraje/animal/día a partir de la octava semana de edad, siendo éstos aún mayores cuando se trata de reproductores.

Morocho, W. (1980), indica que al utilizar diferentes niveles de Kikuyo (0, 25, 50, 75 y 100%) más alfalfa y balanceado con 14.8% de proteína en la alimentación de cuyes peruano mejorados en la etapa de crecimiento-engorde determina que la mejor respuesta se obtiene al utilizar mayores niveles de kikuyo, reportándose valores para ganancia de peso de 640.84 gramos.

Agramot, F. (1989), indica que considerando únicamente la ganancia de peso y la conversión alimenticia (parámetros empíricos), pues muchas veces el cuy gana más grasa que carne y se deja de lado la calidad de la composición corporal que es el mejor parámetro para establecer los requerimientos reales de estos animales.

Morocho, W. (1980), indica que además no se ha realizado estudios en cuanto a la determinación de la energía aprovechable (digestible) de los diferentes alimentos empleados en la nutrición de esta especie y lo máximo que se ha hecho es determinar la composición química de los insumos alimenticios tradicionales.

Castro, B. y Chirinos, P. (1994), indica que no se registra información alguna de los no tradicionales que son los que más intervienen en la alimentación para la crianza, mantenimiento y producción de estos animales en la parte rural de nuestro país.

Revisando fuentes bibliográficas y del Internet no se encuentra información alguna de tabla de valoración de los alimentos para de esta manera formular dietas de excelente calidad.

Castro, H. (2002), manifiesta que los balanceados proporcionan al animal elementos que le son útiles para el desarrollo y mejoramiento de sus tejidos especialmente de aquellos que se utilizarán en la alimentación humana (cuadro 10).

Las cantidades a suministrar son las siguientes:

Primera a cuarta semana	11-13 gr/animal/día
Cuarta a décima semana	25gr/animal/día
Décima tercera a más	30-50gr/animal/día

Cuadro 10. EFECTOS DE TRES NIVELES PROTEÍNA DEL CONCENTRADO PARA CUYES EN CRECIMIENTO.

	NDT ¹ + PROTEÍNA		
	26%	21%	17%
Consumo materia seca (kg)			
Concentrado	1.5	1.6	1.7
Forraje	1.3	1.3	1.3
Consumo proteína (g/animal/día)	11.61	10.64	9.8
Incremento peso (g/animal/día)	3.39	4.29	4.64
Conversión alimenticia	14.9	11.80	11.9

Fuente: [http://www. FAO.](http://www.FAO.) (1997).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones del proyecto FUNDACYT PIC 031 y en el Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, que se encuentran localizadas en la panamericana Sur Km. 1, Provincia de Chimborazo, a 2780 m.s.n.m., 78°38" Longitud W y 01°38" de latitud Sur.

Las condiciones meteorológicas características de la ubicación geográfica donde se efectuó la investigación se expresa en el cuadro 11.

Cuadro 11. CONDICIONES METEOROLOGICAS.

PARÁMETROS	PROMEDIO
Temperatura, °C	13.8
Humedad Relativa, %	48.8
Precipitación, mm/año	43.2

Fuente: Estación meteorológico de la ESPOCH. (2006).

Tuvo una duración de 5 meses los cuales fueron distribuidos de acuerdo con las necesidades de tiempo para cada actividad como: Adecuación de instalaciones, selección de animales, pesajes, formulación de dietas, aplicación de los tratamientos, análisis de laboratorio, etc.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales que conformaron el presente trabajo estuvo constituido por 24 cuyes machos y 24 cuyes hembras mejorados, que estaban

entre 235 a 240 g. de peso vivo que corresponde a un 5% de desviación de pesos aproximadamente y destetados a la edad de 21 días.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Para la ejecución de la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales:

1. De campo

- 8 posas con una superficie de 1 x 1x 0.40 m de largo/ancho/alto respectivamente.
- 24 cuyes machos mejorados destetados
- 24 cuyes hembras mejoradas destetados
- Desparasitante: Piperazina 1gr/lt
- Dieta experimental, relaciones de energía/proteína (233.3, 186.6, 155.5, 133.3).
- Un ciento de fundas plásticas de una libra
- Cuatro envases plásticos con capacidad de 45 Kg y tapa
- Balanza electrónica de 0.01 de precisión
- Bandeja de plástico
- Equipo de limpieza (Espátulas, brochas, escobas, baldes, litreros)
- Equipo sanitario (yodo control, viruta, cal)
- Registro de consumo de ganancia de peso

2. De laboratorio

- Balanza de 200 g de capacidad marca OHAUS de 0.0001g +- de precisión
- Balanza de 3600 g de capacidad marca METTLER de 0.01g +- de precisión
- Balanza de 250 g de capacidad marca ADVENTURER Pro de 0.01g +- de precisión
- Balanza multifunción de 2500 g de capacidad marca OHAUS de 0.001g +- de precisión que controla el movimiento del animal al ser pesado.

1. Esquema del experimento

El esquema del experimento para las etapas de crecimiento - engorde se exponen en el cuadro 12.

Cuadro 12. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

RELACIÓN ENERGÍA/PROTEÍNA	SEXO	CODIGO	No. REP	TUE	TOTAL REP/TRAT
233.33	♂	12PBM	6	1	6
	♀	12PBH	6	1	6
186.67	♂	15PBM	6	1	6
	♀	15PBH	6	1	6
155.56	♂	18PBM	6	1	6
	♀	18PBH	6	1	6
133.33	♂	21PBM	6	1	6
	♀	21PBH	6	1	6
TOTAL					48

TUE: Tamaño de la unidad experimental.

2. Dietas experimentales

Se evaluaron cuatro raciones con diferentes relaciones de energía/proteína 233.3, 186.6, 155.5, 133.3 (cuadro 13).

Estos valores se los encuentra cuando dividimos el total de energía alcanzado en la dieta (2800 kcal/kg) para el total de proteína (12 %) alcanzada, en el caso de la relación 233.3, y de la misma forma para las demás relaciones.

Las dietas del concentrado fueron formuladas con la herramienta SOLVER de Microsoft Excel (cuadro 14) y las cantidades fueron dadas por los requerimientos nutritivos de la especie extraídos de la tabla del NRC. (1990).

Cuadro 13. RELACIÓN ENERGÍA/PROTEÍNA EN LAS DIETAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES RECIÉN DESTETADOS.

NUTRIENTES	233,3	186,6	155,5	133,3
Proteína	12	15	18	21
Energía (kcal/kg)	2800	2800	2800	2800

Cuadro 14. FORMULAS DEL CONCENTRADO.

MATERIAS PRIMAS	% DIETA 1	% DIETA 2	% DIETA 3	% DIETA 4
Maíz	55,18	42,76	35,76	35
Torta de Soya	4,17	17,81	25,81	38
Afrecho de trigo	8,4	0	0	5
Polvillo de arroz	4,23	0	0	4
Melaza	1	1	1	1
Pasta de palmiste	17,49	30,3	30,3	8
Aceite rojo de palma	1,98	3,13	2,13	0,08
Premezcla	0,33	0,33	0,33	0,33
CaCo3	2,25	1,64	1,64	3
Adinox	0,02	0,02	0,02	0,02
Secuestrante	0,11	0,11	0,11	0,11
Sal	0,5	0,5	0,5	0,5
Fosfato Di	0,2	0,94	0,94	0,16
Cascarilla de arroz	4,08	1,42	1,42	5,08
Nicarbazin	0,05	0,05	0,05	0,05
TOTAL	100	100	100	100

3. Composición nutritiva de las dietas experimentales

En el cuadro 15 y 16 se expone las composiciones nutritivas del concentrado y la alfalfa.

Cuadro15. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LAS DIETAS CON CONCENTRADO.

NUTRIENTES	UNIDAD	233.3	186.6	155.5	133.3
Proteína cruda	(%)	10,55	14,25	18,00	21,32
Energía Digestible	(kcal/kg)	2805,00	2846,21	2805,00	2804,92
Calcio	(%)	1,00	0,98	1,00	1,35
Fósforo	(%)	0,45	0,62	0,65	0,52
Fibra	(%)	7,58	7,73	8,00	7,61
Grasa	(%)	6,00	6,69	5,50	2,97

Cuadro 16. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA ALFALFA.

NUTRIENTE (%)	ALFALFA
Proteína	18
Energía (kcal/kg)	1800
Calcio	1,5
Fosforo	0,08
Fibra	20
Grasa	3,5

4. Composición de la dieta experimental

La alimentación de los cuyes fue basada en el suministro de una ración conformada por 20% de alfalfa, considerando que el cuy es un animal herbívoro y

el 80% de concentrado, los aportes de las dietas de concentrado y de la alfalfa se las encuentra de la siguiente forma en el cuadro 17.

Nivel proteico de la dieta de concentrado: 10.5 %

Nivel proteico de la dieta de alfalfa: 18 %

$$10.5 \% \times 0.80 = 8.4$$

$$18 \% \times 0.20 = 3.6$$

12 % aporte a la ración de proteína

Nivel energético de la dieta de concentrado: 2 805 Kcal

Nivel energético de la dieta de alfalfa: 1 800 Kcal

$$2\ 805\ \text{Kcal} \times 0.80 = 2440$$

$$1\ 800\ \text{Kcal} \times 0.20 = 360$$

2800 kcal aporte a la ración de energía

Cuadro 17. RACIÓN SUMINISTRADA A LOS ANIMALES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE.

TRAT	R E/P	DIETA	APORTE			
T1	233,3	20% ALFALFA + 80% CONCENTRADO	3,6	8,4	12	% P
			360	2440	2800	kcal ED ¹
T2	186,6	20% ALFALFA + 80% CONCENTRADO	3,6	11,4	15	% P
			360	2440	2800	kcal ED ¹
T3	155,5	20% ALFALFA + 80% CONCENTRADO	3,6	14,4	18	% P
			360	2440	2800	kcal ED ¹
T4	133,3	20% ALFALFA + 80% CONCENTRADO	3,6	17,4	21	% P
			360	2440	2800	kcal ED ¹

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

El suministro de las relaciones de energía/proteína en la alimentación de los cuyes permitió evaluar las siguientes mediciones experimentales:

1. Etapa de crecimiento

- Peso Inicial g
- Consumo de MS g/día
- Ganancia de peso g/día
- Consumo de proteína g/día
- Conversión alimenticia/día
- Conversión de proteína/día

2. Etapa de engorde

- Peso final g
- Consumo de MS g/día
- Ganancia de peso g/día
- Consumo de proteína g/día
- Conversión alimenticia/día
- Conversión de proteína/día
- Rendimiento a la canal %

3. Composición corporal

- Peso del cuerpo vacío g
- Agua del cuerpo vacío g
- Proteína del cuerpo vacío g
- Grasa del cuerpo vacío g
- Ceniza del cuerpo vacío g
- Energía del cuerpo vacío en Mj.
- Crecimiento de la carcasa

- G MS/g carcasa
- G Proteína/g carcasa

4. Análisis económico

- Mediante el indicador beneficio/costo

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

- Análisis de covarianza para peso inicial y final
- Análisis de varianza para las diferencias y para la regresión
- Análisis de correlación y regresión con ajuste de la curva
- Prueba de Duncan para la separación de medias
- Nivel de Significancia $P \leq 0,05$ y $P \leq 0,01$

Cuadro 18. ESQUEMA DEL ADEVA.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	47
ENTRE NIVELES (A)	3
ENTRE SEXO (B)	1
A X B	3
ERROR	43

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para el desarrollo de la presente investigación se seleccionó 24 cuyes machos y 24 cuyes hembras destetadas los cuales se pesaron y posteriormente se procedió a identificar a cada uno de estos mediante el uso de aretes en la oreja.

Al inicio del periodo experimental se tomó los pesos iniciales de todos los animales y se los registró para proceder con el suministro diario de alimento en dos turnos de los cuatro tratamientos a los grupos de 6 animales cada uno, para obtener un mejor consumo el alimento se lo dio a las 8 am y 5 pm

El suministro del alimento fue durante los 120 días y se evaluó diariamente el consumo por el peso del sobrante diario de concentrado. La toma de pesos de los cuyes fue cada 8 días y al final del período experimental.

Luego del trabajo de campo se llevó a cabo el cálculo de las diferentes variables en las etapas correspondientes de los cuyes en el presente orden de ejecución:

1. Comportamiento productivo en la etapa de crecimiento y engorde

a. Peso Inicial Kg

Una vez seleccionados los animales al inicio de la investigación se procedió a pesarlos mediante el uso de una balanza electrónica multifunción de 2500 g de capacidad marca OHAUS de 0.001g +- de precisión que controla el movimiento del animal al ser pesado.

b. Consumo de MS g/día

El calculo de consumo de materia seca en gramos por día para la presente investigación se realizo considerando que los dos primeros meses luego del destete es la etapa de crecimiento y se sumo los pesos de los consumos diarios y se realizo un promedio en los 60 días, de la misma manera para el ultimo mes de los cuyes considerando como la etapa de engorde.

c. Ganancia de peso g/día

Para el desarrollo de esta variable se realizo un promedio de la ganancia de peso que se tenía registrada a los 60 días que influyeron los tratamientos y de la misma forma para la etapa de engorde considerada un mes luego de la del crecimiento.

d. Consumo de proteína g/día

Tomando un ejemplo que el cuy diariamente consume 39 g MS en la etapa de crecimiento cuando la dieta contiene 12 % de proteína. Se establece lo siguiente:

Conocemos que en 100 g MS ----- 12 g Proteína
 Consumo/día de la dieta es 39 g MS -----? = 4.68 g de proteína/día

Conclusión: El animal consume 4.68 g de proteína/ día cuando la dieta tiene 12 % de proteína, de la misma forma se calculo cuando la dieta contiene 15, 18, 21 % de proteína.

e. Conversión alimenticia/día

Para la determinación de la conversión alimenticia diaria se aplicó la siguiente fórmula:

$$C. A. = MS Consumida diaria (g) / Ganancia de peso vivo diario (g)$$

f. Conversión de proteína/día

Consistió en relacionar el consumo de proteína diario con la ganancia de peso diario en gramos por día, en cada una de las etapas de crecimiento.

g. Rendimiento a la canal (%)

El rendimiento a la canal se calculó con la siguiente fórmula:

$$\% RC = [(WV - WVs) / WV] \times 100$$

Donde:

RC = Rendimiento a la canal

WV = Peso vivo

W Vs = Peso vísceras

2. Determinación de la composición química corporal

En el laboratorio de nutrición animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias se realizó el análisis proximal, en donde se determinó la composición química corporal, determinando: Humedad, ceniza, Proteína Bruta, Extracto Etéreo.

a. Peso del cuerpo vacío g

Luego de faenado el cuy se procedió a retirar, pesar, y eliminar las heces de las viseras, y luego se peso las viseras sin las heces y por diferencia se saca el peso de las heces y por consiguiente se obtiene el dato del peso del cuerpo vacío del cuy.

b. Agua del cuerpo vacío g

Luego del análisis en el laboratorio de las muestras de los cuyes faenados y molidos se determino el porcentaje de humedad total de las muestras para luego determinar la cantidad de agua del cuerpo vacío del cuy, entonces realizamos la siguiente operación tomando un ejemplo:

Vamos a determinar el agua del cuerpo vacío el mismo que tiene un contenido de humedad total (65%) de la muestra de la canal y un (76%) de la muestra de las vísceras solas (restado el peso del contenido intestinal) cuando el peso de la canal es de 777g restando (peso de la sangre, peso del pelo) y para las vísceras solas de 251.16g.

777g de peso de la canal ----- 100 %
 ¿ g de agua de la canal ----- 65 % HT = 505.05 g agua

251.16g de peso de vísceras ----- 100 %
 ¿ g de agua de vísceras ----- 76 % HT = 190.9 g de agua

Conclusión: Con estos datos (505.05, 190.9g) determinamos el agua del cuerpo vacío sumándolos, entonces sería 695.95g de agua.

c. Proteína del cuerpo vacío g

Tomando los datos del peso de la canal y de las vísceras del ejemplo anterior y ahora el porcentaje de la proteína para la canal es de 18.30 y para las vísceras de 18.47%. Se establece lo siguiente:

777g de peso de la canal ----- 100 %
 ¿ g de proteína ----- 18.30 % P = 142.2g proteína

251.16g de peso de vísceras ----- 100 %
 ¿ g de agua de vísceras ----- 18.47 % P = 46.4 g proteína

Conclusión: Con estos datos (142.2, 46.4g de proteína) determinamos la proteína del cuerpo vacío sumándolos, entonces sería 186.6g de proteína.

d. Grasa del cuerpo vacío g

Tomando los datos del peso de la canal y de las vísceras del ejemplo anterior y ahora el porcentaje de la grasa para la canal es de 7.35 y para las vísceras de 7.87%. Se establece lo siguiente:

777g de peso de la canal ----- 100 %
 ¿ g de grasa ----- 7.35 % G = 57.109 g grasa

251.16g de peso de vísceras ----- 100 %
 ¿ g de grasa ----- 7.87 % G = 19.76g grasa

Conclusión: Con estos datos (57.109, 19.76g de proteína) determinamos la grasa

del cuerpo vacío sumándolos, entonces sería 76.86g de grasa.

e. Ceniza del cuerpo vacío g

De la misma manera que para la grasa del cuerpo vacío se establecen los gramos de ceniza del cuerpo vacío del cuy con los porcentajes de las muestras de la canal y del quinto cuarto.

De igual manera se suma las cenizas de la canal y del quinto cuarto.

f. Energía del cuerpo vacío en Mj

Tomando un ejemplo que el cuy tiene 142.2 g de proteína en la canal y 57.109 g de de grasa en la canal. Se establece lo siguiente:

Conocemos que en	1000 g proteína	-----	23.6 Mj
Proteína de la canal es	142.2 g proteína	-----?	= 3.35 Mj de energía.

Conocemos que en	1000 g grasa	-----	39.5 Mj
grasa de la canal es	57.109 g grasa	-----?	= 2.24 Mj de energía.

Conclusión: Con estos datos (3.35, 2.24Mj de energía) determinamos la cantidad de energía contenida en la canal del cuy sumándolos, entonces sería 5.59Mj de energía luego realizando el mismo procedimiento calculamos la energía del quinto cuarto (1.88 Mj) y sumamos para obtener un total de 7.47 Mj de energía.

g. Crecimiento de la carcasa

El crecimiento de la carcasa se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{Crecimiento de la carcasa} = [(GP \times RC) / 100] / d$$

Donde:

RC = Rendimiento a la canal

GP = Ganancia de peso

d = Días de la etapa de crecimiento

Tomando un ejemplo que el cuy gano 205g de peso en los 60 días de investigación y el rendimiento a la canal fue de 57.8 % a esa edad.

Se establece lo siguiente al aplicar la formula:

$$\text{Crecimiento de la carcasa} = [(205 \times 57.8) / 100] / 60 \text{ días} = 2 \text{ g}$$

h. g MS/g carcasa

Para el desarrollo de esta variable se dividió la MS (31.6 g) consumida promedio del periodo para crecimiento de la carcasa de esta manera con el ejemplo anterior:

$$\text{Consumo de MS } 31.6 / 2 \text{ g} = 16 \text{ g MS/g carcasa}$$

Conclusión: Por cada gramo de carcasa acumulada el cuy necesita consumir 16 gramos de materia seca.

i. g Proteína cruda/g carcasa

Para este calculo tomamos como ejemplo el consumo de proteína anterior (4.68g) y dividimos para el crecimiento de la carcasa anterior (2g) obteniendo así 2.34 g proteína/g carcasa.

3. Análisis económico mediante el indicador (beneficio/costo USD)

Para determinar esta medición se calculó a través de la siguiente fórmula:

$$B/C = \text{Ingresos Neto} / \text{Costo Total}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de la covarianza entre peso inicial y peso final luego del crecimiento y desarrollo de los cuyes durante los tres meses no reportó significancia para la regresión por lo que no fue necesario el ajuste de datos dejando evidentes los resultados como consecuencia de las relaciones de energía/proteína.

A. ANALISIS DEL RENDIMIENTO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO

1. Peso Inicial

La respuesta a que los pesos iniciales no presentan diferencias significativas debido a que en la investigación se trabaja con animales destetados a una misma edad y peso parecido con un promedio de 382.96 g que provienen del mismo galpón y madres de similar edad, como se aprecia en los dato del cuadro 19.

2. Consumo de materia seca g/día

En el cuadro 19, se presentan las medias de las relaciones de energía proteína (factor A), que a los 60 días de ensayo el consumo diario de materia seca fue mayor a favor del grupo de animales que recibieron 186.6 (15% proteína; 2800 energía) de relación energía/proteína (38.83 g/día) y la menor fue (36.08 g/día) para la relación 155.5 (18% proteína; 2800 energía), estos resultados del consumo de materia seca por día de los cuyes en crecimiento no registraron diferencias significativas, y la separación de medias para este factor dada por Duncan se observa una sola categoría.

La significancia de sexo (factor B) en el cuadro 20, para el consumo de materia seca diaria es altamente significativa, esto indica que los promedios son diferentes, y en base a la separación de medias el consumo de los machos fue mayor (39 g/día) y la menor fue para las hembras (36.29 g/día).

Cuadro 19. ANALISIS DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES EN CRECIMIENTO BAJO LA INFLUENCIA DE DISTINTAS RELACIONES ENERGÍA/PROTEÍNA (E/P).

VARIABLE	RELACION DE E / P				\bar{X}	EE	Prob.	CV (%)
	233,3 (12% P)	186,6 (15% P)	155,5 (18% P)	133,3 (21% P)				
Número de Observaciones	24	24	24	24	24,00			
Peso inicial (g)	382,67 a	375,33 a	392,5 a	381,33 a	382,96	5,32	ns	6,79
Consumo de Materia Seca g/día	37,17 a	38,83 a	36,08 a	38,50 a	37,64	0,71	ns	9,35
Ganancia de peso g/día	7,08 b	8,41 a	7,57 ab	8,13 a	7,80	0,19	**	12,33
Consumo de proteína g/día	4,48 d	5,71 c	6,49 b	8,23 a	6,23	0,09	**	7,60
Conversión alimenticia /día	5,75 a	4,75 b	5,00 b	5,25 ab	5,19	0,13	**	12,62
Conversión de proteína /día	0,73 c	0,71 c	0,86 b	1,00 a	0,82	0,02	**	14,29

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan

Prob. <0.05 presentan diferencias estadísticas entre medias

Prob. <0.01 presentan diferencias estadísticas entre medias

CV: Coeficiente de Variación

EE: Error estándar

\bar{x} : Media General

Cuadro 20. ANALISIS DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES EN CRECIMIENTO SEGUN SEXO.

VARIABLE	SEXO		\bar{X}	EE	Prob.	CV (%)
	♂	♀				
Número de Observaciones	12	12				
Pesos Inicial (g)	407,62 a	358,29 b	382,96	7,51	**	6,79
Consumo de Materia Seca g/día	39,00 a	36,29 b	37,65	1,02	*	9,35
Ganancia de peso g/día	8,95 a	6,64 b	7,80	0,28	**	12,33
Consumo de proteína g/día	6,46 a	5,99 b	6,23	0,14	**	7,60
Conversión alimenticia /día	4,42 b	5,96 a	5,19	0,19	**	12,62
Conversión de proteína /día	0,71 b	0,94 a	0,83	0,03	**	14,29

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan

Prob. <0.05 presentan diferencias estadísticas entre medias

Prob. <0.01 presentan diferencias estadísticas entre medias

CV: Coeficiente de Variación

EE: Error estándar

\bar{x} : Media General

Por otra parte en el cuadro 21, se muestra que por el efecto de los factores no hay interacción observando las medias y los intervalos de confianza a favor de los machos que recibieron la relación 133.3 (21% proteína; 2800 energía) el consumo de materia seca fue mayor con 41,51 g/día, este promedio de consumo encontrado es similar a los encontrados por otros investigadores como Atuso que no indica la cantidad de restricción de la alfalfa como en nuestra investigación apenas el 20% de la dieta es alfalfa.

Por tanto Atuso, E. (1976), en su estudio con una ración balanceada más forraje restringido (50 g de alfalfa/día), más agua con vitamina C, se registraron consumos de 22,61 y 30,14 g de MS/día, esta dieta aportaba 72 por ciento de NDT y 16,8 por ciento de proteína, valores que están parecidos de acuerdo a nuestra investigación si consideramos que Atuso no separa el desarrollo de los animales en crecimiento y engorde.

3. Ganancia de peso g/día

Al observar los resultados en el cuadro 19 por la influencia de las relaciones de energía/proteína la ganancia de peso g/día, registraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.01$), resultando la mejor ganancia de peso diario para la relación 186.6 y la menor ganancia de peso diario para la relación 233.3 (12% proteína; 2800 energía) con 8.41 y 7.08 respectivamente.

El cuadro 20 presenta, el efecto del sexo para la ganancia de peso diaria y nos indica que existen diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.01$) a favor de los machos con 8.95 g/día.

Los efectos de los factores en el cuadro 21, indican que no hay interacción observando las medias y los intervalos de confianza a favor de los machos que recibieron la relación 186.6 la ganancia de peso diaria fue mayor con 9.69 g/día, por cuanto Cerna, M. (1997), indica que las ganancias diarias fueron de 17, 16, 15 g/animal/día, durante 42 días, mientras que Saravia, N. (1994), indica que con cuyes mejorados los incrementos diarios alcanzados fueron de 15.40 g

Cuadro 21. EVALUACIÓN DE LA INTERACCIÓN ENTRE RELACIÓN ENERGÍA PROTEÍNA (E/P) Y SEXO PARA RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO EN CUYES.

VARIABLE	RELACION DE E / P x SEXO								Prob.	CV
	233,3	233,3	186,6	186,6	155,5	155,5	133,3	133,3		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
Número de Observaciones	6	6	6	6	6	6	6	6		
Consumo de Materia Seca g/día	38,05 ab	36,02 b	40,06 ab	37,61 ab	36,49 b	35,79 b	41,51 a	35,55 b	ns	9,3
Ganancia de peso g/día	8,50 b	5,61 d	9,69 a	7,10 c	8,47 b	6,66 cd	9,08 ab	7,17 c	ns	12,3
Consumo de proteína g/día	4,56 e	4,41 e	6,00 c	5,43 d	6,57 c	6,42 c	8,72 a	7,73 b	ns	7,6
Conversión alimenticia /día	4,41 c	7,17 a	4,29 c	5,48 b	4,19 c	5,55 b	4,95 bc	5,57 b	**	12,6
Conversión de proteína /día	0,53 d	0,90 b	0,64 cd	0,77 c	0,75 c	0,97 ab	0,90 b	1,09 a	ns	14,2

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan

Prob. <0.05 presentan diferencias estadísticas entre medias

Prob. <0.01 presentan diferencias estadísticas entre medias

EE: Error estándar

CV: Coeficiente de Variación

\bar{x} : Media General

4. Consumo de proteína g/día

El efecto de las relaciones de energía/proteína en el cuadro 19 se observa que existen diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.01$) para consumo de proteína por día, por lo tanto, el mayor consumo de proteína diaria se registro para los animales que recibieron la relación 133.3 y el menor consumo para 233.3 con los siguientes valores 8.23, 4.48g respectivamente.

La significancia de sexo (factor B) en el cuadro 20, para consumo de proteína diaria es altamente significativa, esto indica que los promedios son diferentes, y en base a la separación de medias el consumo de proteína de los machos fue mayor (6.48 g/día) y la menor fue para las hembras (5.99 g/día).

Por otra parte en el cuadro 21, se muestra que por el efecto de los factores no hay interacción observando las medias y los intervalos de confianza a favor de los machos que recibieron la relación 133.3 el consumo de proteína fue mayor con 8.72 g/día. Por cuanto, Wheat, J. et al. (1962), manifiesta que estudios realizados, para evaluar niveles bajos (14 por ciento) y altos (28 por ciento) de proteína en raciones para crecimiento, señalan mayores ganancias de peso, aumento en el consumo y más eficiencia en los cuyes que recibieron las raciones con menores niveles proteicas, mientras que Augustin, A. et al. (1984), manifiesta que porcentajes menores de 10 por ciento, producen pérdidas de peso, siendo menor a medida que se incrementa el nivel de vitamina C. El crecimiento de los cuyes entre el destete y las 4 semanas de edad es rápido, por lo que ha sido necesario evaluar el nivel de proteína que requieren las raciones. Al evaluar raciones heteroproteicas, con niveles entre 13 y 25 por ciento, no se encuentra diferencia estadística ($P < 0,01$) para los incrementos totales.

5. Conversión alimenticia

Del análisis del cuadro 19 se observo que registraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.01$) para la conversión alimenticia por efecto del factor A; es decir se observo que cuando los cuyes recibieron la relación 186.6 se requiere de

4.75g. de materia seca por cada g. de ganancia de peso, mientras que 5.75g. de materia seca por cada g. de ganancia de peso para la relación 233.3.

El cuadro 20 presenta, el efecto del sexo para conversión alimenticia nos indica que existen diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.01$) a favor de los machos con 4.42.

Los resultados del cuadro 21 permiten observar una probabilidad de error de 1%, que existe interacción, es decir, la relación energía proteína tiene relación con el sexo de los cuyes, o los factores no son independientes. Por tanto Zaldívar, M. (1990). Indica que si se enriquece la ración dándole mayor nivel energético se mejoran las ganancias de peso y mayor eficiencia de utilización de alimentos. A mayor nivel energético de la ración, la conversión alimenticia mejora.

6. Conversión de proteína g/día

Del cuadro 19 se desprende que, cuando los cuyes recibieron la relación 186.6 el cuy creció o aumento de peso en 0.71g, por cada gramo de proteína en base a la proteína que recibió en la dieta, mientras que con la relación 133.3 por cada gramo de proteína el animal creció o aumento de proteína en su cuerpo 1g, de proteína, esto indica que para el efecto de las relaciones existe diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$) entre si.

La significancia de sexo en el cuadro 20 es ($P < 0.01$) esto indica que existe diferencias estadísticas altamente significativas entre los dos sexos favoreciendo a los machos que crecieron en 0.71 por cada gramo de proteína.

Además los efectos de los factores en el cuadro 21, indican que no hay interacción observando las medias y los intervalos de confianza a favor de los machos que recibieron la relación 186.6 con 0.64.

B. ANALISIS DEL RENDIMIENTO EN LA ETAPA DE ENGORDE

1. Peso Final

En el cuadro 22 el peso final no presento diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) por la influencia de la relación energía/proteína (factor A) probablemente por la alta variabilidad de los datos teniendo que reducir el coeficiente de variación sacando el logaritmo de cada dato para realizar el calculo y de esta manera ocurrió diferencias numéricas al realizar la separación de los promedios correspondiéndoles el mayor peso final (1099.50 g) se obtuvo con los cuyes que recibieron la relación 186.6, en tanto que el menor peso (917,50 g) se determino en los animales que recibieron la relación 233.3, y el resto de los tratamientos con valores intermedios entre los dos.

La significancia de sexo (factor B) en el cuadro 23, para peso final no es significativa, esto indica que los promedios son parecidos para machos y hembras, y en base a la separación de medias el peso final tiene la misma categoría con una media de 1012.13g de peso.

Por otra parte en el cuadro 24, se muestra que por el efecto de los factores relación energía/proteína (factor A) y sexo (factor B) no hay interacción observando que los factores son independientes al comparar los promedios de cuyes machos y hembras.

Al respecto [http://www.Adobe reader\[1044403-v2-p53-64.pdf\]](http://www.Adobe reader[1044403-v2-p53-64.pdf]). (2003), nos indica que los pesos al sacrificio están entre 852.4+-122.02g utilizando forraje mas concentrado, al comparar con los obtenidos en esta investigación son parecidos esto probablemente se deba a que la ración suministrada es de 20% de alfalfa y 80% de concentrado. Según Chauca, L. y Zaldívar M. (1985), argumentan que los concentrados a base de una ración balanceada es aconsejable suministrarlo sobre todo a los cuyes en reproducción y si es posible a los animales en crecimiento y engorde. Con el uso de concentrados se logra incrementos de peso

Cuadro 22. ANALISIS DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES EN ENGORDE BAJO LA INFLUENCIA DE DISTINTAS RELACIONES E/P.

VARIABLE	RELACION DE E / P				\bar{X}	EE	Prob.	CV (%)
	233,3 (12% P)	186,6 (15% P)	155,5 (18% P)	133,3 (21% P)				
Número de Observaciones	24	24	24	24	24,00			
Peso final (g)	917,50 b	1099,50 a	1025,42 ab	1006,08 ab	1012,13	39,11	ns	2,79
Consumo de Materia Seca g/día	60,58 a	62,00 a	59,58 a	61,17 a	60,83	1,75	ns	14,15
Ganancia de peso g/día	5,20 a	5,91 a	5,87 a	5,39 a	5,59	0,16	ns	14,70
Consumo de proteína g/día	7,10 d	8,97 c	10,42 b	13,16 a	9,91	0,18	**	9,32
Conversión alimenticia /día	11,47 a	10,72 a	10,17 a	11,40 a	10,94	0,33	ns	15,06
Conversión de proteína /día	1,32 c	1,59 b	1,76 b	2,40 a	1,77	0,05	**	14,50
Rendimiento a la canal (%)	65,77 b	70,19 a	70,27 a	66,54 b	68,19	0,57	**	4,16

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan

Prob. <0.05 presentan diferencias estadísticas entre medias

Prob. <0.01 presentan diferencias estadísticas entre medias

CV: Coeficiente de Variación

EE: Error estándar

\bar{x} : Media General

Cuadro 23. ANALISIS DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES EN ENGORDE BAJO LA INFLUENCIA DEL SEXO.

VARIABLE	SEXO		\bar{X}	EE	Prob.	CV (%)
	♂	♀				
Número de Observaciones	12	12				
Peso final (g)	966,92 a	1057,33 a	1012,13	55,32	ns	2,79
Consumo de Materia Seca g/día	60,21 a	61,46 a	60,84	2,49	ns	14,15
Ganancia de peso g/día	4,75 b	6,43 a	5,59	0,24	**	14,70
Consumo de proteína g/día	9,90 a	9,93 a	9,92	0,27	ns	9,32
Conversión alimenticia /día	12,78 a	9,10 b	10,94	0,48	**	15,06
Conversión de proteína /día	2,07 a	1,46 b	1,77	0,07	**	14,50
Rendimiento a la canal (%)	65,85 b	70,53 a	68,19	0,82	**	4,16

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan

Prob. <0.05 presentan diferencias estadísticas entre medias

Prob. <0.01 presentan diferencias estadísticas entre medias

CV: Coeficiente de Variación

EE: Error estándar

\bar{X} : Media General

Cuadro 24. EVALUACIÓN DE LA INTERACCIÓN ENTRE RELACIÓN ENERGÍA PROTEÍNA Y SEXO PARA RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN LA ETAPA DE ENGORDE EN CUYES.

VARIABLE	RELACION DE E / P x SEXO								Prob.	CV
	233,3 ♂	233,3 ♀	186,6 ♂	186,6 ♀	155,5 ♂	155,5 ♀	133,3 ♂	133,3 ♀		
Número de Observaciones	6	6	6	6	6	6	6	6		
Peso Final (g)	866,5 b	968,5 ab	1058,1 ab	1140,8 a	1012,3 ab	1038,5 ab	930,6 ab	1081,5 ab	ns	14,5
Consumo de Materia Seca g/día	56,16 a	65,00 a	62,33 a	61,66 a	61,83 a	57,33 a	60,50 a	61,83 a	ns	14,15
Ganancia de peso g/día	4,83 c	5,56 bc	4,53 c	7,28 a	4,76 c	6,96 a	4,88 c	5,90 b	*	14,70
Consumo de proteína g/día	6,75 e	7,46 e	9,31 d	8,63 d	11,11 c	9,73 d	12,43 b	13,90 a	**	9,32
Conversión alimenticia /día	6,29 b	9,15 ab	5,84 b	6,84 b	6,13 b	6,77 b	6,43 b	11,03 a	**	15,06
Conversión de proteína /día	1,48 c	1,16 cd	2,05 b	1,13 d	2,25 ab	1,26 cd	2,53 a	2,28 ab	**	14,50
Rendimiento a la Canal (%)	63,9 c	67,6 b	66,8 bc	73,5 a	67,8 b	72,6 a	64,8 bc	68,2 b	ns	4,2

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan

Prob. <0.05 presentan diferencias estadísticas entre medias

Prob. <0.01 presentan diferencias estadísticas entre medias

EE: Error estándar

CV: Coeficiente de Variación

\bar{x} : Media General

en los animales de reproducción y animales de mejor calidad para reemplazo; de ahí, la importancia de su uso en la alimentación de cuyes.

2. Consumo de materia seca g/día

En el cuadro 22 se presentan las medias del factor A, que a los 90 días de ensayo el consumo diario de materia seca fue mayor a favor del grupo de animales que recibieron 186.6 de relación energía/proteína (62.00 g/día) y la menor fue (59.58 g/día) para la relación 155.5, estos resultados del consumo de materia seca por día de los cuyes en crecimiento no registraron diferencias significativas, y la separación de medias para este factor dada por Duncan se observa una sola categoría.

La significancia de sexo (factor B) en el cuadro 23, para el consumo de materia seca diaria es no significativa, esto indica que los promedios son parecidos estadísticamente, pero numéricamente el consumo de las hembras fue mayor (61.46 g/día) y la menor fue para los machos (60.21 g/día).

Por otra parte en el cuadro 24, se muestra que por el efecto de los factores no hay interacción, esto indica que los factores son independientes, en el consumo de materia seca en la variable de estudio mencionada no se encuentra diferencia porque los animales consumen una dieta que contiene un 80 % de concentrado y el agua que requiere se la da por separado y al pesar la dieta la diferencia es mínima.

Al respecto Oñate, P. (1991), manifiesta que al realizar el estudio de 4 niveles de proteína (11, 12, 13 y 14 %) en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento-engorde se determinó que el nivel 14 % de proteína reporta menor consumo total de alimento en materia seca (0.621 y 3.95 Kg.), mientras que Aliaga, R. (1979), indica que un animal en crecimiento normalmente consume de 80 a 100 gramos de forraje a la cuarta semana de edad, llegando a consumir de 160 a 200 gramos de forraje/animal/día a partir de la octava semana de edad, siendo éstos aún mayores cuando se trata de reproductores.

3. Ganancia de peso g/día

Al observar los resultados en el cuadro 22 por la influencia de las relaciones de energía/proteína la ganancia de peso g/día, no registraron diferencias significativas, resultando la mejor numéricamente la ganancia de peso diaria para la relación 186.6 con 5.91 g por día.

El cuadro 23 presenta, el efecto del sexo para la ganancia de peso diaria y nos indica que existen diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$) a favor de las hembras con 6.43 g/día.

Los efectos de los factores en el cuadro 24, indican que hay interacción y la significancia de relaciones por sexo es ($P > 0.05$) existiendo diferencias significativas del efecto de interacción observando las medias y los intervalos de confianza a favor de las hembras que recibieron la relación 186.6 la ganancia de peso diaria fue mayor con 7.28 g/día.

Carrasco, U. (1969), manifiesta que los cuyes responden eficientemente al suministro de alta energía, se logran mayores ganancias de peso con raciones con 70,8 por ciento que con 62,6 por ciento de NDT.

4. Consumo de proteína g/día

El efecto de las relaciones de energía/proteína en el cuadro 22 se observa que existen diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.01$) para consumo de proteína por día, por lo tanto, el mayor consumo de proteína diaria se registro para los animales que recibieron la relación 133.3 y el menor consumo para 233.3 con los siguientes valores 13.16 y 7.10g respectivamente.

La significancia de sexo (factor B) en el cuadro 23, para consumo de proteína diaria no es significativa, esto indica que los promedios son iguales estadísticamente para machos y hembras 9.90, 9.93 g/día respectivamente. Los efectos de los factores en el cuadro 24, indican que hay interacción y la significancia de relaciones por sexo es ($P > 0.01$) existiendo diferencias altamente

significativas del efecto de interacción observando las medias y los intervalos de confianza a favor de las hembras que recibieron la relación 133.3 con un consumo de proteína de 13.90 g/ día.

Por tanto Pino, N. (1970), indica que es imprescindible considerar la calidad de la proteína, por lo que es necesario hacer siempre una ración con insumos alimenticios de fuentes proteicas de origen animal y vegetal. De esta manera se consigue un balance natural de aminoácidos que le permiten un buen desarrollo. Las fuentes proteicas utilizadas en la preparación de las raciones fueron alfalfa, soya y harina de pescado. Este último insumo nunca en niveles superiores al 2 por ciento. Los resultados registrados por otros autores en la etapa de cría son similares a los de la etapa de recría, mientras que Saravia, N. (1994), indica que con cuyes mejorados los incrementos diarios alcanzados fueron de 15,40 g con consumos de proteína de 8,48 g/animal/día.

5. Conversión alimenticia

Del análisis del cuadro 22 se observó que no registraron diferencias estadísticas significativas para la conversión alimenticia por efecto del factor A; es decir se observó que los promedios son parecidos estadísticamente y en la etapa de engorde la conversión alimenticia se estabilizó en un promedio de 10,94.

El cuadro 23 presenta, el efecto del sexo para conversión alimenticia nos indica que existen diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.01$) a favor de las hembras con 9.10 debiéndose probablemente a las constantes peleas de los machos por dominar en el grupo.

Los resultados del cuadro 24, permiten observar una probabilidad de error de 1%, que existe interacción, es decir, la relación energía proteína tiene relación con el sexo de los cuyes, o los factores no son independientes, observando las medias y los intervalos de confianza a favor de las hembras que recibieron la relación 155.5 con 6,77. Por tanto Oñate, P. (1991), manifiesta que al realizar el estudio de 4

niveles de proteína (11, 12, 13 y 14 %) en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento-engorde se determinó que el nivel 14 % de proteína reporta la conversión alimenticia más eficiente (7.30).

6. Conversión de proteína g/día

Del cuadro 22 se desprende que, cuando los cuyes recibieron la relación 233.3 el cuy creció o aumento de peso en 1.32g, por cada gramo de proteína en base a la proteína que recibió en la dieta, mientras que con la relación 133.3 por cada gramo de proteína el animal creció o aumento de proteína en su cuerpo 2.40g, de proteína, esto indica que para el efecto de las relaciones existe diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$) entre si.

La significancia de sexo en el cuadro 23 es ($P < 0.01$) esto indica que existe diferencias estadísticas altamente significativas entre los dos sexos favoreciendo a las hembras que crecieron en 1.46 por cada gramo de proteína.

Los efectos de los factores en el cuadro 24, indican que hay interacción y la significancia de relaciones por sexo es ($P > 0.01$) existiendo diferencias altamente significativas del efecto de interacción observando las medias y los intervalos de confianza a favor de las hembras que recibieron la relación 155.5 con una conversión de proteína de 6.77.

7. Rendimiento a la canal (%)

Como se ve en el cuadro 22, los resultados del rendimiento a la canal de los cuyes durante toda su etapa productiva registraron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), el mayor rendimiento a la canal le correspondió a los cuyes que recibieron la relación 155.5, 186.6 con 70.27, 70.19 % respectivamente y el rendimiento a la canal más baja fue para la relación de 233.3 con 65.7%.

La significancia de sexo (factor B) en el cuadro 23, para el rendimiento a la canal (RC) registró diferencias altamente significativas, esto indica que los promedios

de RC son diferentes, a favor de las hembras con 70.53 % frente a los machos con 65.85 %.

Por otra parte en el cuadro 24, se muestra que por el efecto de los factores no hay interacción observando las medias y los intervalos de confianza a favor de las hembras que recibieron la relación 186.6, 155.5 con 73.5, 72.6 % versus los machos. [http://www.Adove reader\[1044403-v2-p53-64.pdf\]](http://www.Adove reader[1044403-v2-p53-64.pdf]). (2003), al estudiar el rendimiento de la carcasa en cuyes mejorados (9 semanas) obtiene un rendimiento de 67.38 % en relación a nuestro dato que es mayor pero que a lo mejor es porque se faena a las 15 semanas.

C. ANALISIS DEL CONSUMO DE MATERIA SECA EN CUYES EN CRECIMIENTO Y ENGORDE BAJO LA INFLUENCIA DE DISTINTAS RELACIONES DE ENERGÍA/PROTEÍNA (E/P).

Del cuadro 25 se desprende que, de acuerdo al consumo de materia seca (MS) a los 15 días (evaluación inicial), presenta el mayor consumo (24.25 g) los cuyes que recibieron la relación 186.6 y el resto d cuyes que recibieron las otras relaciones de energía/proteína los consumos fueron similares entre 23.11, 22.25, 22.16, para las relaciones 133.3, 155.5, 233.3, en su orden, que no son diferentes estadísticamente ($p > 0.05$) entre si.

Al realizar las siguientes evaluaciones (a los 30, 45, 60, 75, 90 días) el consumo de materia seca, se determino que el consumo aumenta pero no difiere estadísticamente por el efecto de las relaciones, presentando las siguientes medias de consumo de materia seca 31.31, 40.27, 49.71, 59.92, y 64.55 en su respecto orden.

Cuadro 25. ANALISIS DEL CONSUMO DE MATERIA SECA EN CUYES EN CRECIMIENTO Y ENGORDE BAJO LA INFLUENCIA DE DISTINTAS RELACIONES ENERGÍA/PROTEÍNA (E/P).

VARIABLE	RELACION DE E / P								\bar{X}	EE	Prob.	CV (%)
	233,3 (12% P)	186,6 (15% P)	155,5 (18% P)	133,3 (21% P)								
A los 15 días en (g)	22,16 b	24,67 a	22,25 b	23,11 b	23,05	0,7188	*	9,35				
A los 30 días en (g)	29,78 a	32,38 a	30,35 a	32,72 a	31,31	0,19622	ns	12,33				
A los 45 días en (g)	39,42 a	40,67 a	38,58 a	42,41 a	40,27	0,09661	ns	7,60				
A los 60 días en (g)	48,60 a	51,92 a	48,04 a	50,26 a	49,71	0,1337	ns	12,62				
A los 75 días en (g)	58,44 a	61,00 a	58,09 a	62,15 a	59,92	0,02407	ns	14,29				
A los 90 días en (g)	64,37 a	65,26 a	63,24 a	65,34 a	64,55	0,03455	ns	13,61				

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan

Prob. <0.05 presentan diferencias estadísticas entre medias

Prob. <0.01 presentan diferencias estadísticas entre medias

CV: Coeficiente de Variación

EE: Error estándar

\bar{x} : Media General

D. ANALISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL PARA CUYES EN LAS FASES DE CRECIMIENTO

1. Por efecto de las diferentes relaciones de energía proteína en los cuyes

Los resultados del cuadro 26 analizados de la composición corporal de los cuyes machos y hembras en la fase de crecimiento alimentados con diferentes relaciones de energía/proteína registraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.01$) para las cenizas del cuerpo vacío, rendimiento de la carcasa, y g proteína cruda/g carcasa. El mayor peso en cenizas se registro para la relación que recibió 155.5 con 46g, el mejor rendimiento de la carcasa fue para la relación 155.5 con 62.96 %, mientras que para g proteína cruda/g carcasa la mejor fue la relación 186.6 que por cada gramo de carcasa acumulada necesita consumir 1.26 g de proteína cruda.

La grasa del cuerpo vacío registro diferencias significativas ($P < 0.05$) indicando que las relaciones 186.6, 155.5, 133.3 se encuentran en la primera categoría con 59.42, 58.92, 61.67 respectivamente y la menor cantidad de grasa fue para la relación 233.3 con 51.83 gramos.

Las variables dependientes que no registraron diferencias estadísticas fueron peso, agua, proteína, energía del cuerpo vacío, crecimiento de la carcasa, y g MS/g carcasa, pero si diferencias numéricas separadas en categorías según la separación de medias de Duncan, y así tenemos que el mayor peso del cuerpo vacío de acuerdo a las relaciones de energía/proteína se obtuvo con la relación 186.6 y el menor peso para la relación 233.3 con 691.08 gramos; El agua del cuerpo vacío de igual forma que para el caso anterior con 541.42 y 461.17 gramos respectivamente. La proteína, energía del cuerpo vacío, crecimiento de la carcasa presentan promedios iguales estadísticamente con valores promedios de 151.48 g y 5.85 Mj, 5.17g respectivamente.

Cuadro 26. ANALISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL PARA CUYES EN LA FASE DE CRECIMIENTO BAJO LA INFLUENCIA DE DISTINTAS RELACIONES DE ENERGIA/ PROTEINA (E/P).

VARIABLE	RELACION DE E / P				\bar{X}	E E	Prob.	CV (%)
	233,3 (12% P)	186,6 (15% P)	155,5 (18% P)	133,3 (21% P)				
Número de Observaciones	24	24	24	24	24,00			
Peso del cuerpo vacío (g)	691,08 b	799,92 a	749,00 ab	754,83 ab	748,71	22,424596	ns	14,67
Agua del cuerpo vacío (g)	461,17 b	541,42 a	493,58 ab	500,08 ab	499,06	14,982893	ns	14,70
Proteína de cuerpo vacío (g)	142,58 a	159,08 a	150,67 a	153,58 a	151,48	4,5390895	ns	14,67
Grasa del cuerpo vacío (g)	51,83 b	59,42 a	58,92 a	61,67 a	57,96	1,7337339	*	14,65
Cenizas del cuerpo vacío (g)	35,50 b	40,33 b	46,00 a	39,25 b	40,27	1,168867	**	14,22
Energía del cuerpo vacío (Mj)	5,40 a	6,09 a	5,87 a	6,05 a	5,85	0,175094	ns	14,65
Rendimiento de la carcasa	57,47 c	60,53 b	62,96 a	61,06 b	60,51	0,3306118	**	2,67
Crecimiento de la carcasa	4,93 a	5,32 a	5,21 a	5,21 a	5,17	0,1368241	ns	12,95
g MS/g carcasa	9,09 a	7,92 b	8,25 ab	8,17 ab	8,36	0,2386071	ns	13,98
g Proteína cruda/g carcasa	1,27 b	1,26 b	1,34 b	1,52 a	1,35	0,0361306	**	13,11

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan

Prob. <0.05 presentan diferencias estadísticas entre medias

Prob. <0.01 presentan diferencias estadísticas entre medias

EE: Error estándar

CV: Coeficiente de Variación

\bar{X} : Media General

Los g MS/g carcasa acumulada en el organismo del animal favoreció a la relación 186.6 que por cada gramo de carcasa acumulada necesita consumir 7.92 g de materia seca.

La importancia de la composición corporal la demostró Agramot, F. (1989), quien indica que considerando únicamente la ganancia de peso y la conversión alimenticia (parámetros empíricos), pues muchas veces el cuy gana más grasa que carne y se deja de lado la calidad de la composición corporal que es el mejor parámetro para establecer los requerimientos reales de estos animales. Además no se ha realizado estudios en cuanto a la determinación de la energía aprovechable (digestible) de los diferentes alimentos empleados en la nutrición de esta especie y lo máximo que se ha hecho es determinar la composición química de los insumos alimenticios tradicionales.

2. Por efecto del sexo

Al observar en el cuadro 27 los resultados por efecto del factor sexo en las variables: Peso del cuerpo vacío, agua del cuerpo vacío, grasa del cuerpo vacío, cenizas del cuerpo vacío, energía del cuerpo vacío, rendimiento de la carcasa, crecimiento de la carcasa, g MS/g carcasa, g proteína cruda/g carcasa registraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.01$). Excepto para proteína del cuerpo vacío que registro diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$). Las respuestas numérica favorecieron a los cuyes machos con 804.96, 534.17, 63.38, 47.33 g, 6.270 Mj, 62.77 %, 5.54, 7.70, 1.25g respectivamente para las variables dependientes, y 160.08 gramos para proteína del cuerpo vacío.

3. Por efecto de la interacción

En el cuadro 28 se observan los resultados del ADEVA con una probabilidad de error de 1%, arroja que existe interacción, es decir, la relación energía proteína tiene relación con el sexo de los cuyes para la variable dependiente cenizas del

Cuadro 27. ANALISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL PARA CUYES EN LA FASE DE CRECIMIENTO BAJO LA INFLUENCIA DEL SEXO.

VARIABLE	SEXO			\bar{X}	EE	Prob.	CV (%)	
	♂		♀					
Número de Observaciones	12		12					
Peso del cuerpo vacío (g)	804,96	a	692,46	b	748,71	31,71	**	14,67
Agua del cuerpo vacío (g)	534,17	a	463,96	b	499,07	21,19	**	14,70
Proteína de cuerpo vacío (g)	160,08	a	142,87	b	151,48	6,42	*	14,67
Grasa del cuerpo vacío (g)	63,38	a	52,54	b	57,96	2,45	**	14,65
Cenizas del cuerpo vacío (g)	47,33	a	33,21	b	40,27	1,65	**	14,22
Energía del cuerpo vacío (Mj)	6,27	a	5,44	b	5,86	0,25	**	14,65
Rendimiento de la carcasa	62,77	a	52,25	b	57,51	0,47	**	2,67
Crecimiento de la carcasa	5,54	a	4,81	b	5,18	0,19	**	12,95
g MS/g carcasa	7,70	b	9,02	a	8,36	0,34	**	13,98
g Proteína cruda/g carcasa	1,25	b	1,45	a	1,35	0,05	**	13,11

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan

Prob. <0.05 presentan diferencias estadísticas entre medias

Prob. <0.01 presentan diferencias estadísticas entre medias

EE: Error estándar

CV: Coeficiente de Variación

\bar{X} : Media General

Cuadro 28. EVALUACIÓN DE LA INTERACCIÓN ENTRE RELACIÓN ENERGÍA PROTEÍNA Y SEXO PARA COMPOSICIÓN CORPORAL EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO EN CUYES.

VARIABLE	RELACION DE E / P x SEXO								Prob.	CV	
	233,3 ♂	233,3 ♀	186,6 ♂	186,6 ♀	155,5 ♂	155,5 ♀	133,3 ♂	133,3 ♀			
Número de Observaciones	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
Peso del cuerpo vacío (g)	736,5 abc	645,6 c	868,8 a	731,0 abc	789,6 abc	708,3 bc	824,8 ab	684,8 bc	ns	14,6	
Agua del cuerpo vacío (g)	490,6 abc	431,6 c	585,3 a	497,5 abc	518,3 abc	468,8 bc	542,3 ab	457,8 bc	ns	14,7	
Proteína de cuerpo vacío (g)	151,8 ab	133,3 b	166,5 a	151,6 ab	158,0 ab	143,3 ab	164,0 ab	143,1 ab	ns	14,6	
Grasa del cuerpo vacío (g)	57,5 ab	46,1 c	67,0 a	51,8 bc	62,1 ab	55,6 bc	66,8 a	56,5 abc	ns	14,6	
Cenizas del cuerpo vacío (g)	36,3 bc	34,6 bcd	50,5 a	30,1 cd	51,3 a	40,6 b	51,1 a	27,3 d	**	14,2	
Energía del cuerpo vacío (Mj)	5,84 ab	4,9 b	6,5 a	5,6 ab	6,1 a	5,5 ab	6,4 a	5,6 ab	ns	14,6	
Rendimiento de la carcasa	59,9 cd	55,0 f	63,2 ab	57,8 e	64,5 a	61,4 bc	63,4 a	58,7 de	ns	2,67	
Crecimiento de la carcasa	5,3 ab	4,5 b	5,6 a	4,9 ab	5,4 a	4,9 ab	5,6 a	4,8 ab	ns	12,9	
g MS/g carcasa	8,0 b	10,1 a	7,4 b	8,4 b	7,6 b	8,8 ab	7,7 b	8,6 b	ns	13,9	
g Proteína cruda/g carcasa	1,1 d	1,4 abc	1,2 cd	1,3 bcd	1,2 cd	1,4 ab	1,4 ab	1,6 a	ns	13,1	

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan

Prob. <0.05 presentan diferencias estadísticas entre medias

Prob. <0.01 presentan diferencias estadísticas entre medias

CV: Coeficiente de Variación

\bar{x} : Media General

cuerpo vacío, y la respuesta es un mayor valor para los machos de las relaciones 186.6, 155.5, 133.3, con 50.5, 51.3, 51.1 gramos respectivamente.

E. ANALISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL PARA CUYES EN LAS FASES DE ENGORDE

1. Por efecto de las diferentes relaciones de energía proteína en los cuyes

El cuadro 29 presenta, los resultados analizados de la composición corporal de los cuyes machos y hembras en la fase de engorde alimentados con diferentes relaciones de energía/proteína registraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.01$) para la grasa, cenizas, energía del cuerpo vacío, g MS/g carcasa, g proteína cruda/g carcasa. La grasa del cuerpo vacío que se obtuvo por la influencia de las relaciones fue mayor para los cuyes que recibieron la relación 18.6, 155.5, 133.3 con 69.17, 73.92, 70.50 respectivamente con la misma categoría. En tanto que el menor peso de grasa fue para 233.3 con 51.58. La influencia de las relaciones en la energía del cuerpo vacío en la presente etapa supero la relación 186.6, 155.5, 133.3 con 6.99, 6.88, 6.84 Mj que difieren estadísticamente de los cuyes que recibieron la relación 233.3 con 5.65 Mj. Los g MS/g carcasa acumulada en el organismo del animal favoreció a la relación 186.6, 155.5 que por cada gramo de carcasa acumulada necesita consumir 4.04, 4.14, gramos de materia seca. Mientras que para g proteína cruda/g carcasa las mejores relaciones fueron 233.3, 186.6, 155.5 que por cada gramo de carcasa acumulada necesita consumir 0.67, 0.66, 0.73 g de proteína cruda.

Mientras que para peso, agua, proteína del cuerpo vacío, registraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) El peso del cuerpo vacío del cuy fue superior por la influencia de las relaciones 186.6, 155.5, 133.3 con 975.0, 955.83, 942.75 gramos versus los cuyes que recibieron 233.3 con 844.75 gramos. De la misma manera ocurrió con el agua del cuerpo del cuy con 655.42, 656.0, 635.0 respectivamente que supero a los cuyes que recibieron 233.3 con 575.25 gramos de agua. La mejor proteína del cuerpo vacío fue para la relación 186.6, 133.3 con

Cuadro 29. ANALISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL PARA CUYES EN LA FASE DE ENGORDE BAJO LA INFLUENCIA DE DISTINTAS RELACIONES DE ENERGIA/ PROTEINA.

VARIABLE	RELACION DE E / P					– X	E E	Prob.	CV (%)
	233,3 (12% P)	186,6 (15% P)	155,5 (18% P)	133,3 (21% P)					
Número de Observaciones	24	24	24	24		24,00			
Peso del cuerpo vacío (g)	844,75 b	975,00 a	955,83 a	942,75 a		929,58	22,968058	*	12,10
Agua del cuerpo vacío (g)	575,25 b	655,42 a	656,00 a	635,00 ab		630,42	15,598958	*	12,12
Proteína de cuerpo vacío (g)	153,17 b	181,00 a	168,58 ab	172,17 a		168,73	4,1449769	*	12,03
Grasa del cuerpo vacío (g)	51,58 b	69,17 a	73,92 a	70,50 a		66,29	1,6490654	**	12,18
Cenizas del cuerpo vacío (g)	64,50 a	69,42 a	57,33 b	65,17 a		64,11	1,5680734	**	11,98
Energía del cuerpo vacío (Mj)	5,65 b	6,99 a	6,88 a	6,84 a		6,59	0,1625577	**	12,08
Crecimiento de la carcasa	12,42 a	14,00 a	13,86 a	13,00 a		13,32	0,4019743	ns	14,78
g MS/g carcasa	5,13 a	4,04 b	4,14 b	4,88 a		4,55	0,1207097	**	12,99
g Proteína cruda/g carcasa	0,67 b	0,66 b	0,73 b	0,92 a		0,75	0,019632	**	12,89

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan

Prob. <0.05 presentan diferencias estadísticas entre medias

Prob. <0.01 presentan diferencias estadísticas entre medias

EE: Error estándar

CV: Coeficiente de Variación.

\bar{X} : Media General

181.0, 172.17 que difieren de los cuyes que recibieron la relación 233.3 con 153.17 gramos de proteína.

El crecimiento de la carcasa no presenta diferencias significativas y al realizar la separación de medias tampoco se encuentra diferencias estadísticas pero si numéricas con crecimientos de 14.0 gramos para el mayor valor que le corresponde a los cuyes influidos por la relación 186.6 y la menor 12.42 para los cuyes que recibieron la relación 233.3

2. Por efecto del sexo

Al observar los resultados en el cuadro 30 por la influencia del sexo factor B en las variables: Peso, agua, proteína, grasa, cenizas, energía del cuerpo vacío, no registraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$). Al realizar la separación de los promedios tampoco existen diferencias estadísticas con los siguientes promedios 929.59, 630.42, 168.73, 66.30, 64.11g, 6.59 Mj posiblemente se deba a que los animales en la etapa de engorde estabilizan sus funciones y no se puede encontrar diferencias en estas variables de estudio.

Mientras que para las variables crecimiento de la carcasa, g MS/g carcasa, g proteína cruda/g carcasa presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), de acuerdo a la separación de promedios favorece a los cuyes machos con 14.44, 3.82, 0.68 gramos versus las hembras con 12.19, 5.27, 0.80 g.

3. Por efecto de la interacción

Los resultados obtenidos en esta investigación, bajo el efecto de de la relación energía proteína por sexo en la alimentación de los cuyes en la etapa de crecimiento en base al comportamiento biológico se detalla en el cuadro 31.

De acuerdo a los resultados experimentales permiten observar una probabilidad de error de 1%, que existe interacción, es decir, la relación energía proteína tiene relación con el sexo de los cuyes, o los factores no son independientes al estudiar la variable g MS/g carcasa, obteniéndose que los machos que recibieron la

Cuadro 30. ANALISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL PARA CUYES EN LA FASE DE ENGORDE BAJO LA INFLUENCIA DEL SEXO.

VARIABLE	SEXO		— X	EE	Prob.	CV (%)
	♂	♀				
Número de Observaciones	12	12				
Peso del cuerpo vacío (g)	949,17 a	910,00 a	929,59	32,48	ns	12,10
Agua del cuerpo vacío (g)	642,75 a	618,08 a	630,42	22,06	ns	12,12
Proteína de cuerpo vacío (g)	173,29 a	164,17 a	168,73	5,86	ns	12,03
Grasa del cuerpo vacío (g)	67,96 a	64,63 a	66,30	2,33	ns	12,18
Cenizas del cuerpo vacío (g)	65,04 a	63,17 a	64,11	2,22	ns	11,98
Energía del cuerpo vacío (Mj.)	6,76 a	6,41 a	6,59	0,23	ns	12,08
Crecimiento de la carcasa	14,44 a	12,19 b	13,32	0,57	**	14,78
g MS/g carcasa	3,82 b	5,27 a	4,55	0,17	**	12,99
g Proteína cruda/g carcasa	0,68 b	0,80 a	0,74	0,03	**	12,89

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan

Prob. <0.05 presentan diferencias estadísticas entre medias

Prob. <0.01 presentan diferencias estadísticas entre medias

EE: Error estándar

CV: Coeficiente de Variación

\bar{x} : Media General

Cuadro 31. EVALUACIÓN DE LA INTERACCIÓN ENTRE RELACIÓN ENERGÍA PROTEÍNA Y SEXO PARA COMPOSICIÓN CORPORAL EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO EN CUYES

VARIABLE	RELACION DE E / P x SEXO								Prob.	CV	
	233,3 ♂	233,3 ♀	186,6 ♂	186,6 ♀	155,5 ♂	155,5 ♀	133,3 ♂	133,3 ♀			
Número de Observaciones	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
Peso del cuerpo vacío (g)	850,3 b	839,1 b	1010,6 a	939,3 ab	979,1 ab	932,5 ab	956,5 ab	929,0 ab	ns	12,1	
Agua del cuerpo vacío (g)	576,6 a	573,8 a	676,1 a	634,6 a	674,3 a	637,6 a	643,8 a	626,1 a	ns	12,1	
Proteína de cuerpo vacío (g)	156,1 a	150,1 a	191,0 a	171,0 ab	171,7 ab	165,5 ab	174,3 ab	170,0 ab	ns	12,0	
Grasa del cuerpo vacío (g)	56,1 b	47,0 b	71,0 a	67,3 a	73,5 a	74,3 a	71,1 a	69,8 a	ns	12,1	
Cenizas del cuerpo vacío (g)	61,0 bc	68,0 ab	72,3 a	66,5 ab	59,5 bc	55,1 c	67,3 ab	63,0 abc	ns	11,9	
Energía del cuerpo vacío (Mj)	5,9 bc	5,3 c	7,3 a	6,6 ab	6,9 ab	6,8 ab	6,9 ab	6,7 ab	ns	12,0	
Crecimiento de la carcasa	13,8 abc	11,0 d	15,3 a	12,6 bcd	14,8 ab	12,8 abcd	13,8 abc	12,2 cd	ns	14,7	
g MS/g carcasa	3,9 de	6,3 a	3,3 e	4,7 c	3,8 de	4,4 cd	4,2 cd	5,5 b	**	12,9	
g Proteína cruda/g carcasa	0,6 d	0,7 bc	0,6 d	0,7 c	0,7 cd	0,7 bc	0,8 b	1,0 a	ns	12,8	

Promedios con letras diferentes difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan

Prob. <0.05 presentan diferencias estadísticas entre medias

Prob. <0.01 presentan diferencias estadísticas entre medias

CV: Coeficiente de Variación

\bar{x} : Media General

relación 186.6 requieren consumir 3.3 g de materia seca para incrementar 1 g en el peso de la carcasa, mientras que las hembras que recibieron 233.3 requieren consumir 6.3g de MS.

F. EVALUACIÓN ECONÓMICA

En el cuadro 32 se presenta los resultados del análisis económico de la evaluación de cuatro relaciones de energía/proteína, del cual se deduce que el mejor beneficio costo (B/C) se obtuvo cuando se utilizó la relación 186.6, (2800 kcal./15% de proteína), 155.5 (2800 kcal./18% de proteína), determinándose una utilidad de 15 centavos por cada dólar invertido (B/C de 1.15), que es superior al encontrado con 133.3 (2800 kcal./21% de proteína), con el cual se obtuvo un beneficio costo de 1.13,

Oñate, P. (1991), manifiesta que al realizar el estudio de 4 niveles de proteína (11, 12, 13 y 14 %) en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento-engorde se determinó que el nivel 14 % de proteína reporta la conversión alimenticia más eficiente (7.30), mejor ganancia de peso y menor consumo total de alimento en materia seca (0.621 y 3.95 Kg). Además reportó la mejor respuesta de beneficio/costo; pero a su vez resultó ser el de menor costo por kilogramo de incremento de peso. Rico, E. (1995), en su estudio rendimiento en cuyes con alimentación balanceada obtuvo un B/C de 1,80.

Cuadro 32. EVALUACIÓN ECONOMICA DE LA UTILIZACIÓN DE LAS RELACIONES ENERGÍA/PROTEÍNA EN CUYES PARA LA ETAPA CRECIMIENTO, ENGORDE.

VARIABLES	RELACIONES DE ENERGÍA/PROTEÍNA			
	T1	T2	T3	T4
Numero de animales	12	12	12	12
Costo de animales	24	24	24	24
Transporte	4	4	4	4
Mano de obra	14,6	14,6	14,6	14,6
Sanidad	3	3	3	3
Costo de forraje	8,3	8,3	8,3	8,3
Costo de concentrado	5,96	6,73	7,12	8,07
Materiales	5	5	5	5
TOTAL DE EGRESOS	64,86	65,63	66,02	66,97
Venta canales	60	72	72	72
Venta de abono	3,75	3,75	3,75	3,75
TOTAL DE INGRESOS	63,75	75,75	75,75	75,75
BENEFICIO COSTO	0.98	1,15	1,15	1,13

1. Costo de los cuyes a razón de \$ 2

2. Transporte \$ 12

3. Mano de obra 0,648*90 días que duro el tratamiento

4. La sanidad tuvo un costo \$ de 0.5 /animal

5. Costo de Alfalfa \$ 0.50 kg MS

6. Costo de concentrado \$ 0,31; 0,35; 0,37; 0,42 para cada RE/P

7. Materiales que se utilizaron en la investigación

8. Venta de canales a razón de \$ 6 cada uno

9. El total de abono se vendió en \$ 15

V. CONCLUSIONES

Se concluye lo siguiente:

1. La mejor ganancia de peso diaria (8.41g) conversión alimenticia/día (4.75) en la etapa de crecimiento se logro con la relación 186.6 (15% proteína/ 2800 energía) y respecto al sexo 8.95 g/día, 4.42 respectivamente a favor de los machos.
2. El mejor rendimiento de la carcasa (62.96%) en la etapa de crecimiento se obtuvo con la relación 155.5 (18% proteína; 2800 energía) y de acuerdo al sexo (62.77% de rendimiento de la carcasa) favoreciendo a los machos; de la misma manera en la etapa de engorde el mejor rendimiento de la carcasa (70.27%) se obtuvo con la relación 155.5 en y de acuerdo al sexo (70.53%) favoreciendo a las hembras.
3. El agua, proteína, grasa, cenizas, energía del cuerpo vacío si se encontraron diferencias numéricas y las mejores respuestas se presentaron con la relación 186.6 (15% proteína; 2800 energía) demostrando que las relaciones de energía/proteína repercute en la composición corporal sobre todo en la cantidad de carne (proteína) y energía (grasa) acumulada con 159.08 g de proteína acumulada y 6.090 Mj. de energía
4. Las mayores rentabilidades durante la etapa de crecimiento-engorde se alcanzaron cuando se utilizaron las relaciones de energía/proteína 186.6 (15% proteína / 2800 energía), 155.5 (18% proteína / 2800 energía), obteniendo un B/C de 1.15, la rentabilidad alcanzada fue 15 centavos por cada dólar invertido.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

1. Para la alimentación de cuyes en crecimiento considerar la relación energía/proteína 155.5 (2800 Kcal de energía/18% de proteína) ya que el animal ha demostrado ser eficiente productivamente.
2. Para la alimentación de cuyes en la etapa de engorde considerar la relación energía/proteína 186.6 (2800 Kcal de energía/15% de proteína) ya que el animal ha demostrado ser eficiente productivamente y desde el punto de vista económico.
3. Realizar nuevas investigaciones dividiendo el crecimiento del animal en semanas para al inicio utilizando niveles altos de proteína (18, 21%) en el inicio de la investigación y luego en las siguientes semanas en el mismo grupo de animales utilizar niveles bajos (15, 12%) de proteína.
4. Replicar el presente estudio de relaciones de energía/proteína, pero castrando o separando individualmente a lo cuyes no en grupo porque al final de la investigación donde completan su madures sexual se observo riñas entre machos para dominar en el grupo, que pudo afectar los resultados.

VII. LITERATURA CITADA

1. ACOSTA, C. 2002. Manual agropecuario, 1a ed. st. Bogotá, Colombia. Edit. Universitaria. se. p. 454.
2. AUGUSTÍN, A. et al. 1984. Diferentes niveles de proteína en la ración y su efecto en el crecimiento de cuyes en su primera recría (1-4 semanas). sn. Lima, Perú. se. pp. 60 - 66.
3. AGRAMOT, F. 1989. Alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) con grano, harina de quinua y tarwi. Tesis. Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia. pp. 58.
4. ALIAGA, R. 1979. Producción de Cuyes, 1a ed. st. Lima, Perú. Edit. Departamento publicaciones U.N.C.P. pp. 45-50.
5. ATUSO, E. 1976. Utilización del follaje de girasol en la alimentación de cuyes peruanos en crecimiento y engorde. Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. p. 46.
6. CARRASCO, U. 1969. Utilización de tres raciones en el crecimiento y engorde de cuyes. Tesis. UNA La Molina. Lima, Perú. pp. 85.
7. CASTRO, B. CHIRINOS, P. 1994. Avances en nutrición y alimentación de cuyes Crianza de Cuyes. sn. Huancayo, Perú. pp. 136 -146.
8. CASTRO, H. 2002. Avances en nutrición y alimentación de Cuyes. Crianza de Cuyes. sn. Huancayo, Perú. se. pp. 136 - 146.
9. CAYCEDO, V. MUÑOZ, D. Y RAMOS, C. 1988. Evaluación de cuatro niveles de proteína y dos de energía con pasto a voluntad en gestación y lactancia de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*). Tesis de grado Universidad Nariño. Pasto, Colombia. p. 87

10. CAYCEDO, V. 1993. Efecto de la frecuencia de suministro de forraje de alfalfa y suplemento concentrado en los rendimientos productivos del cuy (*Cavia porcellus*). sn. Edit. Revista latinoamericana de investigación en pequeños herbívoros no rumiantes. Venezuela. pp. 60-67.
11. CERNA, M. 1997. Evaluación de cuatro niveles de residuo de cervecería seca en el crecimiento-engorde. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. p. 56.
12. ECUADOR, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO (ESPOCH) 2006. Estación Meteorológica, Facultad de Recursos Naturales, Riobamba.
13. CHAUCA, L y ZALDIVAR, M. 1985. Nutrición selección y mejoramiento de cuyes en Perú, 1a ed. Huancayo, Perú. Edit. Molina. p 53.
14. CHAUCA, L. 1995. Consumo voluntario y digestibilidad en el cuy (*Cavia porcellus*). 1a ed. sl. Lima, Perú. Edit. Molina. p 46.
15. CHAUCA, F. 1993. Fisiología y medio ambiente. I Curso regional de capacitación en crianza de cuyes. sn. Cajamarca, Perú. Edit. Molina. pp 57 – 60.
16. <http://www.FAO>. 1997. CHAUCA, L. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*)
17. [http://www.Adoverreader\[104403-v2-p53-64.pdf\]](http://www.Adoverreader[104403-v2-p53-64.pdf]). 2003. Rico, N. Alimentación y nutrición del cuy.
18. MERCADO, M. 1974. Evaluación de cuatro niveles energía en el crecimiento-engorde. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. p 43

19. MOROCHO, W. 1980. Utilización de niveles de kikuyo más balanceado en la alimentación de cuyes peruanos mejorados. Tesis de Grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. p 22.
20. REQUERIMIENTOS DE NUTRIENTES PARA ANIMALES DE LABORATORIO. NRC. 1978. Washintong. se. p 38.
21. NUTRIENT REQUIREMENTS OF LABORATORY ANIMALS. NRC. 1990. Washintong. se. p 49.
22. OÑATE, P. 1991. Utilización de diferentes niveles de proteína (11, 12, 13,14%) en la alimentación de cuyes peruanos mejorados durante la etapa de crecimiento- engorde. Tesis de Grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. p. 33.
23. PINO, N. 1970. Estudio de raciones concentradas para cuyes (*Cavia cobayo*) en la zona de Huancayo. Tesis. Universidad Nacional del Centro. Huancayo, Perú. p. 64.
24. RICO, N. 1995. Situación de la investigación del Programa de cuyes en Bolivia. sn. Cochabamba, Bolivia. Edit. Curso latinoamericano de producción de cuyes. pp 56.
25. SAMAME, P. Y BLANCO, Z. 1983. Uso de afrechillo en el engorde de cuyes con restricción de forraje. sn. Pasto, Perú. Edit. Asociación Peruana de Producción Animal. p. 56.
26. SARAVIA, N. 1994. Alimentación en cuyes. Proyecto de mejoramiento genético y manejo del cuy en Bolivia (Mejor cuy). Tesis. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. p 52.
27. TAMAKI, V. 1975. Instalaciones y manejo de cuyes. Boletín Técnico N°2 Universidad Mayor de San Simón, Proyecto de mejoramiento genético y manejo del cuy en Bolivia (Mejor cuy). Bolivia. p 78.

28. WHEAT, J. SPIES, H. TRAN, C. Y KOCK, B. 1962. Effects of two protein levels on growth rate and feed efficiency of guinea pigs from different inbred lines. sn. Londres. Edit. Academic Press. pp. 79 – 98.
29. ZALDIVAR, M. CHAUCA, F. QUIJANDRIA, S. Y MORENO, R. 1990. Sistemas de producción de cuyes en el Perú. sn. Lima, Perú. Edit. Molina. p 84.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de Varianza para el rendimiento de cuyes en la etapa de crecimiento.

A. CONSUMO DE MATERIA SECA (g/día)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	690.9791667			
a	3	57.72916667	19.24305556	1.55	0.2162
b	1	88.02083333	88.02083333	7.10	0.0111
a*b	3	49.06250000	16.35416667	1.32	0.2818
Error	40	496.1666667	12.4041667		
R2		CV	DS	MM	
0.281937	9.355497	3.521955	37.64583		

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a	
A		38.833	12	186.6
A		38.500	12	133.3
A		37.167	12	233.3
A		36.083	12	155.5

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b	
A		39.000	24	1
B		36.292	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t	
A		41.506	6	4
B A	40.059	6	2	
B A	38.045	6	1	
B A	37.606	6	6	
B	36.486	6	3	
B	36.024	6	5	
B	35.792	6	7	
B	35.555	6	8	

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

B. GANANCIA DE PESO (g/día)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	116.2497917			
a	3	12.68895833	4.22965278	4.58	0.0076
b	1	64.17187500	64.17187500	69.44	<.0001
a*b	3	2.42395833	0.80798611	0.87	0.4625
Error	40	36.9650000	0.9241250		
	R-Square	Coeff Var	Root MSE	GPg Mean	
	0.682021	12.32783	0.961314	7.797917	

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A		8.4083	12
A		8.1333	12
B A	7.5750	12	155.5
B	7.0750	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A		8.9542	24
B		6.6417	24

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A		9.6950	6
B A	9.0833	6	4
B	8.5000	6	1
B	8.4750	6	3
C		7.1667	6
C		7.1000	6
D C	6.6633	6	7
D	5.6117	6	5

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

C. GANANCIA DE PROTEÍNA (g/día)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	101.4947917			
a	3	88.45729167	29.48576389	131.56	<.0001
b	1	2.66020833	2.66020833	11.87	0.0014
a*b	3	1.41229167	0.47076389	2.10	0.1154
Error	40	8.9650000	0.2241250		
R-Square		Coeff Var	Root MSE	CPg Mean	
0.911670		7.602571	0.473418	6.227083	

2. Separación de medias según delación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	8.2250	12	133.3
B	6.4917	12	155.5
C	5.7083	12	186.6
D	4.4833	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	6.4625	24	1
B	5.9917	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	8.7162	6	4
B	7.7303	6	8
C	6.5676	6	3
C	6.4426	6	7
C	6.0088	6	2
D	5.4335	6	6
E	4.5654	6	1
E	4.4076	6	5

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

D. CONVERSIÓN ALIMENTICIA /día

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	59.31250000			
a	3	6.56250000	2.18750000	5.10	0.0044
b	1	28.52083333	28.52083333	66.46	<.0001
a*b	3	7.06250000	2.35416667	5.49	0.0030
Error	40	17.16666667	0.42916667		
R-Square		Coeff Var	Root MSE	CA Mean	
	0.710573	12.62859	0.655108	5.187500	

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	5.7500	12	233.3
B A	5.2500	12	133.3
B	5.0000	12	155.5
B	4.7500	12	186.6

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	5.9583	24	2
B	4.4167	24	1

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	7.1708	6	5
B	5.5686	6	8
B	5.5556	6	7
B	5.4884	6	6
C B	4.9482	6	4
C	4.4155	6	1
C	4.2910	6	2
C	4.1954	6	3

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

E. CONVERSIÓN DE PROTEÍNA /día

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	1.95000000			
a	3	0.67166667	0.22388889	16.09	<.0001
b	1	0.60750000	0.60750000	43.65	<.0001
a*b	3	0.11416667	0.03805556	2.73	0.0562
Error	40	0.55666667	0.01391667		

R-Square	Coeff Var	Root MSE	ConvP Mean
0.714530	14.29926	0.117969	0.825000

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	1.00000	12	133.3
B	0.86667	12	155.5
C	0.72500	12	233.3
C	0.70833	12	186.6

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	0.93750	24	2
B	0.71250	24	1

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	1.09317	6	8
B A	0.96892	6	7
B	0.90696	6	4
B	0.90217	6	5
C	0.76860	6	6
C	0.75518	6	3
D C	0.64366	6	2
D	0.52986	6	1

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

Anexo 2. Análisis de varianza para el rendimiento de cuyes en la etapa de engorde.

A. PESO FINAL (g)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	1792517.250			
a	3	201617.4167	67205.8056	1.83	0.1572
b	1	98102.0833	98102.0833	2.67	0.1100
a*b	3	23917.4167	7972.4722	0.22	0.8840
Error	40	1468880.333	36722.008		
R-Square		Coeff Var	Root MSE	Wf Mean	
0.180549		18.93342	191.6299	1012.125	

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	1099.50	12	186.6
B A	1025.42	12	155.5
B A	1006.08	12	133.3
B	917.50	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	1057.33	24	2
A	966.92	24	1

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	1140.8	6	6
B A	1081.5	6	8
B A	1058.2	6	2
B A	1038.5	6	7
B A	1012.3	6	3
B A	968.5	6	5
B A	930.7	6	4
B	866.5	6	1

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

B. CONSUMO DE MS (g/día)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	3306.666667			
a	3	37.1666667	12.3888889	0.17	0.9180
b	1	18.7500000	18.7500000	0.25	0.6179
a*b	3	282.7500000	94.2500000	1.27	0.2976
Error	40	2968.000000	74.200000		
R-Square	Coeff Var	Root MSE	MSg Mean		
0.102419	14.15990	8.613942	60.83333		

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	62.000	12	186.6
A	61.167	12	133.3
A	60.583	12	233.3
A	59.583	12	155.5

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	61.458	24	2
A	60.208	24	1

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	64.973	6	5
A	62.298	6	2
A	61.756	6	3
A	61.711	6	8
A	61.704	6	6
A	60.537	6	4
A	57.494	6	7
A	56.214	6	1

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB 186.6: 2800 Kcal. ED¹/15 % PB 155.5: 2800 Kcal. ED¹/18 % PB 133.3: 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

C. GANANCIA DE PESO (g/día)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	73.70812500			
a	3	4.48729167	1.49576389	2.21	0.1019
b	1	33.83520833	33.83520833	49.98	<.0001
a*b	3	8.30729167	2.76909722	4.09	0.0127
Error	40	27.07833333	0.67695833		
R-Square	Coeff Var	Root MSE	GPg Mean		
0.632628	14.70882	0.822775	5.593750		

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	5.9083	12	186.6
A	5.8750	12	155.5
A	5.3917	12	133.3
A	5.2000	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	6.4333	24	2
B	4.7542	24	1

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	7.2723	6	6
A	6.9778	6	7
B	5.9000	6	8
C B	5.5722	6	5
C	4.8833	6	4
C	4.8388	6	1
C	4.7722	6	3
C	4.5388	6	2

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB 186.6: 2800 Kcal. ED¹/15 % PB 155.5: 2800 Kcal. ED¹/18 % PB 133.3: 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

D. CONSUMO DE PROTEÍNA (g/día)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	284.4931250			
a	3	235.1322917	78.3774306	91.60	<.0001
b	1	0.0102083	0.0102083	0.01	0.9136
a*b	3	15.1256250	5.0418750	5.89	0.0020
Error	40	34.2250000	0.8556250		
R-Square	Coeff Var	Root MSE	CPg Mean		
0.879698	9.325772	0.925000	9.918750		

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	13.1667	12	133.3
B	10.4250	12	155.5
C	8.9750	12	186.6
D	7.1083	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	9.9333	24	2
A	9.9042	24	1

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	13.9100	6	8
B	12.4167	6	4
C	11.1162	6	3
D	9.7307	6	7
D	9.3448	6	2
D	8.6222	6	6
E	7.4728	6	5
E	6.7457	6	1

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

E. CONVERSIÓN ALIMENTICIA /día

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	330.5966667			
a	3	13.5950000	4.5316667	1.67	0.1893
b	1	162.0675000	162.0675000	59.64	<.0001
a*b	3	46.2341667	15.4113889	5.67	0.0025
Error	40	108.7000000	2.7175000		
	R-Square	Coeff Var	Root MSE	CA Mean	
	0.671201	15.06612	1.648484	10.94167	

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	11.4750	12	233.3
A	11.4000	12	133.3
A	10.7167	12	186.6
A	10.1750	12	155.5

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	12.7792	24	1
B	9.1042	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	11.031	6	8
B A	9.154	6	5
B	6.846	6	6
B	6.775	6	7
B	6.435	6	4
B	6.292	6	1
B	6.134	6	3
B	5.847	6	2

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

F. CONVERSIÓN DE PROTEÍNA /día

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	16.19916667			
a	3	7.64916667	2.54972222	38.63	<.0001
b	1	4.56333333	4.56333333	69.14	<.0001
a*b	3	1.34666667	0.44888889	6.80	0.0008
Error	40	2.64000000	0.06600000		
R-Square	Coeff Var	Root MSE	ConvP Mean		
0.837029	14.50756	0.256905	1.770833		

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	2.4083	12	133.3
B	1.7583	12	155.5
B	1.5917	12	186.6
C	1.3250	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	2.07917	24	1
B	1.46250	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	2.5508	6	4
B A	2.2900	6	8
B A	2.2487	6	3
B	2.0568	6	2
C	1.4672	6	1
D C	1.2780	6	7
D C	1.1853	6	5
D	1.1373	6	6

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

G. RENDIMIENTO A LA CANAL (%)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	808.3991667			
a	3	202.8358333	67.6119444	8.39	0.0002
b	1	262.2675000	262.2675000	32.53	<.0001
a*b	3	20.8225000	6.9408333	0.86	0.4692
Error	40	322.4733333	8.0618333		
R-Square	Coeff Var	Root MSE	RC Mean		
0.601096	4.163505	2.839337	68.19583		

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	70.275	12	155.5
A	70.192	12	186.6
B	66.542	12	133.3
B	65.775	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	70.5333	24	2
B	65.8583	24	1

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	73.579	6	6
A	72.644	6	7
B	68.272	6	8
B	67.879	6	3
B	67.601	6	5
C B	66.805	6	2
C B	64.825	6	4
C	63.910	6	1

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

Anexo 3. Análisis de Varianza para composición corporal para cuyes en la etapa de crecimiento.

A. PESO DEL CUERPO VACIO (g)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	714905.9167			
a	3	71766.4167	23922.1389	1.98	0.1321
b	1	151875.0000	151875.0000	12.58	0.0010
a*b	3	8516.5000	2838.8333	0.24	0.8713
Error	40	482748.0000	12068.7000		
	R-Square	Coeff Var	Root MSE	Pcv Mean	
	0.324739	14.67295	109.8576	748.7083	

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	799.92	12	186.6
B A	754.83	12	133.3
B A	749.00	12	155.5
B	691.08	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	804.96	24	1
B	692.46	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	868.96	6	2
B A	824.64	6	4
B A C	789.71	6	3
B A C	736.53	6	1
B A C	731.22	6	6
B C	708.49	6	7
B C	684.87	6	8
C	645.63	6	5

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

B. AGUA DEL CUERPO VACIO (g)

1. Analisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	316998.8125			
a	3	39132.39583	13044.13194	2.42	0.0801
b	1	59150.52083	59150.52083	10.98	0.0020
a*b	3	3208.06250	1069.35417	0.20	0.8968
Error	40	215507.8333	5387.6958		
R-Square	Coeff Var	Root MSE	Acv Mean		
0.320162	14.70776	73.40093	499.0625		

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	541.42	12	186.6
B A	500.08	12	133.3
B A	493.58	12	155.5
B	461.17	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	534.17	24	1
B	463.96	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	585.30	6	2
B A	542.51	6	4
B A C	518.23	6	3
B A C	497.37	6	6
B A C	490.85	6	1
B C	468.84	6	7
B C	457.72	6	8
C	431.60	6	5

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

C. PROTEÍNA DEL CUERPO VACIO (g)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	25117.97917			
a	3	1704.562500	568.187500	1.15	0.3411
b	1	3553.520833	3553.520833	7.19	0.0106
a*b	3	80.729167	26.909722	0.05	0.9830
Error	40	19779.16667	494.47917		

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Prcv Mean
0.212549	14.67983	22.23689	151.4792

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	159.083	12	186.6
A	153.583	12	133.3
A	150.667	12	155.5
A	142.583	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	160.083	24	1
B	142.875	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	166.33	6	2
A	164.02	6	4
B A	158.03	6	3
B A	151.90	6	1
B A	151.57	6	6
B A	143.32	6	7
B A	143.16	6	8
B	133.45	6	5

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

D. GRASA DEL CUERPO VACIO (g)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	5059.916667			
a	3	651.750000	217.250000	3.01	0.0412
b	1	1408.333333	1408.333333	19.52	<.0001
a*b	3	114.166667	38.055556	0.53	0.6659
Error	40	2885.666667	72.141667		

R-Square	Coef Var	Root MSE	Gcv Mean
0.429701	14.65471	8.493625	57.95833

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	61.667	12	133.3
A	59.417	12	186.6
A	58.917	12	155.5
B	51.833	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	63.375	24	1
B	52.542	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	66.915	6	2
A	66.864	6	4
B A	62.255	6	3
B A	57.497	6	1
B A C	56.553	6	8
B C	55.715	6	7
B C	51.898	6	6
C	46.055	6	5

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

E. CENIZA DEL CUERPO VACIO (g)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	5285.479167			
a	3	679.562500	226.520833	6.91	0.0007
b	1	2394.187500	2394.187500	73.00	<.0001
a*b	3	899.895833	299.965278	9.15	<.0001
Error	40	1311.833333	32.795833		
R-Square	Coeff Var	Root MSE	Ccv Mean		
0.751804	14.22063	5.726765	40.27083		

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	46.000	12	155.5
B	40.333	12	186.6
B	39.250	12	133.3
B	35.500	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	47.333	24	1
B	33.208	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	51.249	6	4
A	51.195	6	3
A	50.410	6	2
B	40.623	6	7
C B	36.276	6	1
C B D	34.524	6	5
C D	30.382	6	6
D	27.450	6	8

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

F. ENERGÍA DEL CUERPO VACIO (Mj)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	41.49689125			
a	3	3.56249225	1.18749742	1.61	0.2013
b	1	8.29171875	8.29171875	11.27	0.0017
a*b	3	0.21088225	0.07029408	0.10	0.9621
Error	40	29.43179800	0.73579495		
R-Square	Coeff Var	Root MSE	Enjcv Mean		
0.290747	14.65579	0.857785	5.852875		

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	6.0859	12	186.6
A	6.0498	12	133.3
A	5.8739	12	155.5
A	5.4019	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	6.2685	24	1
B	5.4373	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	6.5550	6	2
A	6.4985	6	4
A	6.1760	6	3
B A	5.8445	6	1
B A	5.6168	6	6
B A	5.6010	6	8
B A	5.5718	6	7
B	4.9593	6	5

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

G. CRECIMIENTO DE LA CARCASA

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	25.55479167			
a	3	1.01229167	0.33743056	0.75	0.5283
b	1	6.38020833	6.38020833	14.20	0.0005
a*b	3	0.18729167	0.06243056	0.14	0.9361
Error	40	17.97500000	0.44937500		
R-Square	Coeff Var	Root MSE	CreCarc Mean		
0.296609	12.95892	0.670354	5.172917		

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	5.3250	12	186.6
A	5.2167	12	155.5
A	5.2167	12	133.3
A	4.9333	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	5.5375	24	1
B	4.8083	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	5.6648	6	2
A	5.6133	6	4
A	5.4690	6	3
B A	5.3590	6	1
B A	4.9592	6	6
B A	4.9472	6	7
B A	4.8202	6	8
B	4.5000	6	5

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

H. g MS/g CARCASA

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	88.21479167			
a	3	9.25062500	3.08354167	2.26	0.0966
b	1	21.20020833	21.20020833	15.51	0.0003
a*b	3	3.10562500	1.03520833	0.76	0.5246
Error	40	54.65833333	1.36645833		
R-Square		Coeff Var	Root MSE	gMSgCar	Mean
0.380395		13.98203	1.168956	8.360417	

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	9.0917	12	233.3
B A	8.2500	12	155.5
B A	8.1750	12	133.3
B	7.9250	12	186.6

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	9.0250	24	2
B	7.6958	24	1

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	10.1857	6	5
B A	8.8535	6	7
B	8.6318	6	8
B	8.4477	6	6
B	8.0010	6	1
B	7.7400	6	4
B	7.6385	6	3
B	7.4188	6	2

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

I. g PROTEÍNA /g CARCASA

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	2.28000000			
a	3	0.53666667	0.17888889	5.71	0.0024
b	1	0.44083333	0.44083333	14.07	0.0006
a*b	3	0.04916667	0.01638889	0.52	0.6689
Error	40	1.25333333	0.03133333		
	R-Square	Coeff Var	Root MSE	gPCgCar Mean	
	0.450292	13.11202	0.177012	1.350000	

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	1.52500	12	133.3
B	1.34167	12	155.5
B	1.27500	12	233.3
B	1.25833	12	186.6

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	1.44583	24	2
B	1.25417	24	1

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	1.59117	6	8
B A	1.45250	6	7
B A	1.45000	6	4
B A C	1.40767	6	5
B D C	1.32667	6	6
D C	1.23833	6	3
D C	1.20867	6	2
D	1.12450	6	1

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

Anexo 4. Análisis de Varianza para composición corporal para cuyes en la etapa de engorde.

A. PESO DEL CUERPO VACIO (g)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	652333.6667			
a	3	121461.5000	40487.1667	3.20	0.0335
b	1	18408.3333	18408.3333	1.45	0.2350
a*b	3	6033.1667	2011.0556	0.16	0.9234
Error	40	506430.6667	12660.7667		
R-Square	Coeff Var	Root MSE	Pecv Mean		
0.223663	12.10436	112.5201	929.5833		

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	975.00	12	186.6
A	955.83	12	155.5
A	942.75	12	133.3
B	844.75	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	949.17	24	1
A	910.00	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	1010.70	6	2
B A	979.02	6	3
B A	956.54	6	4
B A	939.40	6	6
B A	932.57	6	7
B A	929.00	6	8
B	850.36	6	1
B	838.99	6	5

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

B. AGUA DEL CUERPO VACIO (g)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F	
Corrected Total	47	295881.6667				
a		3	52126.50000	17375.50000	2.98	0.0429
b	1	7301.33333	7301.33333	1.25	0.2702	
a*b	3	2859.16667	953.05556	0.16	0.9205	
Error	40	233594.6667	5839.8667			
R-Square		Coeff Var	Root MSE	Acv Mean		
0.210513		12.12199	76.41902	630.4167		

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	656.00	12	155.5
A	655.42	12	186.6
B A	635.00	12	133.3
B	575.25	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	642.75	24	1
A	618.08	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	676.21	6	2
A	674.32	6	3
A	643.62	6	4
A	637.75	6	7
A	634.61	6	6
A	625.99	6	8
A	576.74	6	1
A	573.74	6	5

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

C. PROTEÍNA DEL CUERPO VACIO (g)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	22827.47917			
a	3	4855.229167	1618.409722	3.92	0.0151
b	1	999.187500	999.187500	2.42	0.1274
a*b	3	479.229167	159.743056	0.39	0.7627
Error	40	16493.83333	412.34583		
R-Square	Coeff Var	Root MSE	Prcv Mean		
0.277457	12.03485	20.30630	168.7292		

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	181.000	12	186.6
A	172.167	12	133.3
B A	168.583	12	155.5
B	153.167	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	173.292	24	1
A	164.167	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	191.02	6	2
B A	174.41	6	4
B A	171.56	6	3
B A	170.99	6	6
B A	170.09	6	8
B A	165.50	6	7
B	156.31	6	1
B	150.20	6	5

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

D. GRASA DEL CUERPO VACIO (g)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	6515.916667			
a	3	3605.416667	1201.805556	18.41	<.0001
b	1	133.333333	133.333333	2.04	0.1607
a*b	3	166.500000	55.500000	0.85	0.4747
Error	40	2610.666667	65.266667		
R-Square		Coeff Var	Root MSE	Gcv Mean	
0.599340		12.18672	8.078779	66.29167	

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	73.917	12	155.5
A	70.500	12	133.3
A	69.167	12	186.6
B	51.583	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	67.958	24	1
A	64.625	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	74.205	6	7
A	73.506	6	3
A	71.097	6	4
A	71.047	6	2
A	69.983	6	8
A	67.204	6	6
B	56.417	6	1
B	47.108	6	5

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

E. CENIZA DEL CUERPO VACIO (g)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	3626.479167			
a	3	904.2291667	301.4097222	5.11	0.0044
b	1	42.1875000	42.1875000	0.71	0.4029
a*b	3	319.5625000	106.5208333	1.81	0.1618
Error	40	2360.500000	59.012500		
R-Square	Coeff Var	Root MSE	Ccv Mean		
0.349093	11.98356	7.681959	64.10417		

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	69.417	12	186.6
A	65.167	12	133.3
A	64.500	12	233.3
B	57.333	12	155.5

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	65.042	24	1
A	63.167	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	72.432	6	2
B A	67.944	6	5
B A	67.410	6	4
B A	66.601	6	6
B A C	62.936	6	8
B C	60.897	6	1
B C	59.636	6	3
C	55.114	6	7

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

F. ENERGÍA DEL CUERPO VACIO (Mj)

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	41.64746898			
a	3	14.22636323	4.74212108	7.48	0.0004
b	1	1.45917002	1.45917002	2.30	0.1372
a*b	3	0.59256023	0.19752008	0.31	0.8170
Error	40	25.36937550	0.63423439		

R-Square Coeff Var Root MSE Enjcv Mean
 0.390854 12.08660 0.796388 6.589021

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	6.9883	12	186.6
A	6.8798	12	155.5
A	6.8371	12	133.3
B	5.6509	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	6.7634	24	1
A	6.4147	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	7.3002	6	2
B A	6.9375	6	3
B A	6.9098	6	4
B A	6.8222	6	7
B A	6.7643	6	8
B A	6.6763	6	6
B C	5.9060	6	1
C	5.3958	6	5

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

G. CRECIMIENTO DE LA CARCASA

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	238.5531250			
a	3	20.04729167	6.68243056	1.72	0.1777
b	1	60.52520833	60.52520833	15.61	0.0003
a*b	3	2.85895833	0.95298611	0.25	0.8639
Error	40	155.1216667	3.8780417		
R-Square	Coeff Var	Root MSE	CreCarc Mean		
0.349740	14.78573	1.969274	13.31875		

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	14.0000	12	186.6
A	13.8583	12	155.5
A	13.0000	12	133.3
A	12.4167	12	233.3

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	14.4417	24	1
B	12.1958	24	2

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	15.326	6	2
B A	14.831	6	3
B A C	13.803	6	4
B A C	13.781	6	1
B D A C	12.865	6	7
B D C	12.660	6	6
D C	12.184	6	8
D	11.032	6	5

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

H. g MS/g CARCASA

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	54.90000000			
a	3	10.51833333	3.50611111	10.02	<.0001
b	1	25.23000000	25.23000000	72.14	<.0001
a*b	3	5.16166667	1.72055556	4.92	0.0053
Error	40	13.99000000	0.34975000		
R-Square	Coeff Var	Root MSE	gMSgCar Mean		
0.745173	12.99773	0.591397	4.550000		

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	5.1333	12	233.3
A	4.8833	12	133.3
B	4.1417	12	155.5
B	4.0417	12	186.6

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	5.2750	24	2
B	3.8250	24	1

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	6.3542	6	5
B	5.5537	6	8
C	4.7842	6	6
D C	4.4233	6	7
D C	4.2023	6	4
D E	3.9238	6	1
D E	3.8668	6	3
E	3.2950	6	2

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB 186.6: 2800 Kcal. ED¹/15 % PB 155.5: 2800 Kcal. ED¹/18 % PB 133.3: 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

I. g PROTEÍNA /g CARCASA

1. Análisis de varianza

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	47	1.07916667			
a	3	0.50416667	0.16805556	18.17	<.0001
b	1	0.18750000	0.18750000	20.27	<.0001
a*b	3	0.01750000	0.00583333	0.63	0.5995
Error	40	0.37000000	0.00925000		

R-Square	Coeff Var	Root MSE	gPCgCar Mean
0.657143	12.89523	0.096177	0.745833

2. Separación de medias según relación energía/proteína

Duncan Grouping	Mean	N	a
A	0.91667	12	133.3
B	0.73333	12	155.5
B	0.67500	12	233.3
B	0.65833	12	186.6

3. Separación de medias según sexo

Duncan Grouping	Mean	N	b
A	0.80833	24	2
B	0.68333	24	1

4. Separación de medias según interacción

Duncan Grouping	Mean	N	t
A	1.01817	6	8
B	0.85483	6	4
C B	0.76183	6	7
C B	0.75417	6	5
C	0.71933	6	6
C D	0.69617	6	3
D	0.60000	6	1
D	0.60000	6	2

Tratamientos Factor A:

233.3: 2800 Kcal. ED¹/12 % PB **186.6:** 2800 Kcal. ED¹/15 % PB **155.5:** 2800 Kcal. ED¹/18 % PB **133.3:** 2800 Kcal. ED¹/21 % PB

Tratamientos Factor B:

1: Macho 2: hembra

