

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



“COMPARATIVOS DE TRES FUENTES PROTEICAS EN EL CRECIMIENTO Y

ENGORDE DE CUYES MEJORADOS - AYACUCHO A 2750 m.s.n.m.”

Tesis para obtener el título de profesional de:

MEDICO VETERINARIA

Presentado por:

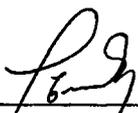
DONATILDA GUTIERREZ VALENCIA

AYACUCHO – PERÚ

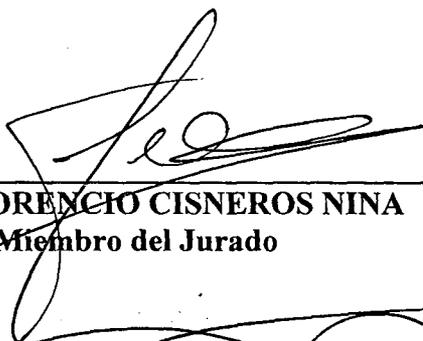
2013

**“COMPARACION DE TRES FUENTES PROTEICOS EN EL
CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CUYES MEJORADOS –
AYACUCHO A 2750 m.s.n.m”**

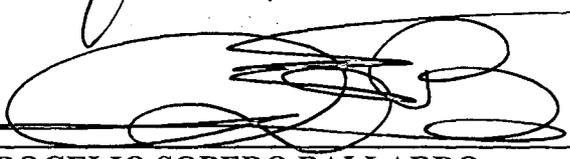
Recomendado : 20 de noviembre de 2013
Aprobado : 20 de diciembre de 2013



M.Sc. Ing. FELIPE ESCOBAR RAMÍREZ
Presidente del Jurado



M.V. FLORENCIO CISNEROS NINA
Miembro del Jurado



Ing. ROGELIO SOBERO BALLARDO
Miembro del Jurado



M.V. JULIO ALBERTO RUIZ MAQUEN
Miembro del Jurado



Dr. ROMULO AGUSTIN SOLANO RAMOS
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

DEDICATORIA

Con mucho cariño y eterna gratitud, por su esfuerzo y abnegado sacrificio que realizó, por la superación de sus hijos, mi madre Leonora Valencia Andia, por darme la vida, aliento moral en el logro de mi carrera.

Con afecto e infinito agradecimiento a mis hermanos Norma, Zósimo, Roger , Yanet, que siempre depositaron su confianza en mí.

A la memoria de mi padre Erasmo Gutiérrez Flores, quien es la luz de mi camino.

Con Amor y Cariño a Cesar Guevara por apoyarme en cada instante de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a nuestra primera casa de estudios, la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, a la Facultad de Ciencias Agrarias y en especial a la ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA por haberme impartido en sus ambientes los conocimientos durante mi formación profesional.

Al MV. Florencio Cisneros Nina, docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la U.N.S.C.H., por haberme brindado el asesoramiento.

Al Ing. Rogerio Sobero Ballardó, docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la U.N.S.C.H., por haberme brindarme apoyo.

Al Sr. Palomino dueño de la granja de cuyes por su valioso apoyo en la ejecución de este trabajo

A mis familiares y amistades quienes apoyaron desinteresadamente en las diferentes fases del presente trabajo.

INDICE

Pág.	
RESUMEN	01
INTRODUCCIÓN	03
CAPÍTULO I	06
1.1 SITUACIÓN ACTUAL.....	06
1.2 DESCRIPCIÓN ZOOLOGICA	07
1.3 FISILOGÍA DIGESTIVA.....	08
1.4 NUTRICIÓN.....	12
1.4.1 CONVERSIÓN DE ALIMENTO.....	14
1.4.2 PRECOCIDAD	15
1.4.3 RENDIMIENTO DE CARCASA.....	15
1.4.4 NECESIDADES DE PROTEÍNA	16
1.4.5 NECESIDADES DE ENERGÍA	17
1.4.6 NECESIDADES DE FIBRA	17
1.4.7 NECESIDADES DE GRASA	18
1.4.8 NECESIDADES DE MINERALES	18
1.4.9 NECESIDADES DE VITAMINAS	19
1.4.10 NECESIDADES DE AGUA	19
1.5 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN	20
1.5.1 ALIMENTACIÓN CON FORRAJE	20
1.5.2 ALIMENTACIÓN MIXTA.....	21
1.5.3 ALIMENTACIÓN A BASE DE CONCENTRADO.....	23
1.6 EXPERIENCIAS EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES	29
1.7 TRABAJOS REALIZADOS EN OTRAS REGIONES	35
CAPÍTULO II	36
2.1 LUGAR DE ESTUDIO	36
2.2 DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	36
2.3 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS.....	37

2.4 ANIMALES EXPERIMENTALES.....	38
2.5 ALIMENTACION.....	38
2.6 ANALISIS QUIMICO DE LOS ALIMENTOS.....	38
2.7 SANIDAD.....	39
2.7.1 PROCEDIMIENTO.....	39
2.8 RACIONES BALANCEADAS EN ESTUDIO.....	40
CUADRO 2.1 PREPARACION DE LAS TRES RACIONES.....	40
CUADRO 2.2: CONTENIDO NUTRICIONAL.....	40
2.8.1 PARÁMETROS EVALUADOS.....	41
2.9 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	42
CAPÍTULO III.....	43
3.1 CONSUMO DE ALIMENTO.....	48
3.2 INCREMENTO DE PESO.....	48
3.3 INDICE DE CONVERSION.....	53
3.4 COSTOS DE PRODUCCION Y RESTRIBUCION ECONOMICO.....	57
CAPITULO IV.....	60
4.1 CONCLUSIONES.....	60
4.2 RECOMENDACIONES.....	61
BIBLIOGRAFIA.....	62
ANEXO.....	67

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la granja palomino ubicada en el antiguo aeropuerto de la ciudad de Ayacucho a 2750 m.s.n.m, se utilizaron 27 cuyes machos de la línea Perú destetados de 13 a 18 días de nacidos y sometidos a tres tratamientos durante 11 semanas, alimentados con tres raciones base incluyendo como insumo proteico para el: T-1, Harina de pescado; T- 2, Torta de soya y T-3, harina de tarwi. El análisis estadístico utilizado fue el diseño completamente randomizado; para consumo de alimento los resultados fueron T-1 (3248g.) T-2 (3084g.) y T-3 (2997g) no existiendo diferencias estadística significativa entre los tratamientos ($P>0.05\%$), para incremento de peso los resultados fueron T-1 con (839.48g.); T-2 (900.01g.); T-3 (910.56g.) no habiendo encontrado diferencias estadísticas significativas al realizar el análisis de variancia ($P> 0.05\%$); para conversión alimenticia los resultados obtenidos fueron T-1 con (3.9.); T-2 (3.7.); T-3 (3.6.) no existiendo

diferencias estadística significativa ($P > 0.05\%$), Los costos de producción para los tratamientos 1,2 y 3 fueron S/ 7.71, 7.52 y 7.60 nuevos soles respectivamente (concentrado y alfalfa), y la retribución económica fueron positivos (2.29, 2.48 y 2.40 nuevos soles).

Palabras clave: conversión, alimentación, cuyes, etc.

INTRODUCCIÓN

La producción animal juega un papel importante en la generación de alimentos que satisfacen las necesidades básicas; pues los alimentos de origen animal, representa una fuente importante de proteína de la dieta; por lo que se hace necesario impulsar el desarrollo de tecnologías que mejoren la rentabilidad de los sistemas de producción, a través del incremento en la eficacia y eficiencia productiva y reproductiva del cuy.

En años recientes se han llevado a cabo varios estudios tendientes a mejorar la eficiencia productiva, con este propósito se ha utilizado varias alternativas de tratamiento, siendo esta, tres diferentes fuentes de proteína en una ración de concentrado local.

El uso de insumos proteico parecido de origen animal y vegetal utilizado para tal fin, actualmente constituye una herramienta muy útil para el manejo productivo, permitiendo a

los productores optimizar los índices de eficiencia productiva y por ende sus ingresos económicos.

El uso de los concentrados en la alimentación de cuyes es uno de los más importantes métodos para la ganancia e incremento de peso vivo, ya que se han demostrado su eficacia para mejorar sus parámetros productivos en una explotación de cuyes; pero coexiste un problema crítico asociado al uso de los concentrados, como la salmonella, sobre todo durante el periodo de crecimiento y acabado de los cuyes.

La disponibilidad y uso de insumos proteicos (tarwi) en Ayacucho se viene haciendo común, aunque no se hayan realizado estudios comparativos de su comportamiento frente al crecimiento y acabado de los cuyes destinados para saca como carne. Se conoce que existe ensayos realizados en otras condiciones, tanto geográficas como de manejo, con respecto al método empleado, lo cual define la importancia en la ejecución de investigación bajo las condiciones ambientales y de manejo en nuestra región para evaluar los resultados de la aplicación de estos tres concentrados.

La presente investigación tiene como fin analizar y hacer el comparativo entre tres diferentes concentrados y diferentes fuentes proteicas, a fin de generar información sobre la aplicación de estas técnicas y luego realizar una adecuada transferencia de esta metodología aplicable en la alimentación de los cuyes de saca para carne.

El objetivo del presente trabajo de investigación, fue comparar el efecto de tres insumos proteicos (Harina de pescado, soya y tarwi) en raciones balanceadas para cuyes durante el crecimiento-engorde, sobre la performance, medida a través de los parámetros:

- Incremento de peso.
- Consumo de alimento.
- Índice de Conversión.
- Merito económico de cuy mejorado.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1 SITUACIÓN ACTUAL

La población de cuyes (*Cavia porcellus*) en Latinoamérica se estima en 35 millones, siendo el Perú el primer productor con 22 millones de cuyes que habitan mayormente en zonas pobres del país.

El Perú es el primer país productor y consumidor de su carne a nivel mundial. Por su bajo costo de producción en crianzas a pequeña escala, la carne de cuy constituye un producto de alta calidad nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria del poblador peruano, además del aporte a su economía por la comercialización del producto (CHAUCA, 1997; SARRIA, 2005).

1.2 DESCRIPCIÓN ZOOLOGICA

En la escala zoológica (ZEVALLOS, s/f) ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación zoológica:

Reino:	Animal
Phylum:	Vertebrada
Sub Phylum:	Grasthosmata
Clase:	Mammalia (sangre caliente, piel cubierta de pelos)
Sub clase:	Theira (Mamífero, vivíparo)
Infra clase:	Eutheria
Orden:	Rodenti
Suborden:	Hystricomorpha
Familia:	Caviidae (Roedor con 2 mamas, 4 dedos ant. Y 3 post)
Género:	Cavia
Especie:	Cavia aparea apareaErleben Cavia aparea apareaLichtenstein Cavia cutleri King Cavia porcellusLinnaeus Cavia cobayo King

1.3 FISIOLÓGÍA DIGESTIVA

CHAUCA (1999), la fisiología digestiva es el estudio del mecanismo que se encarga de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo.

La mayor parte de los alimentos son llevados a la boca, a lo que se conoce como **INGESTIÓN**, en partículas grandes y de gran peso molecular como son los polisacáridos, las proteínas y grasas, que por su volumen no son capaces de atravesar la membrana celular. Por lo tanto, antes de ser absorbidos deben fragmentarse en moléculas más pequeñas como monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos. A este proceso se denomina **DIGESTIÓN** y se realiza por acción de ácidos y enzimas específicos y en algunos casos, por acción microbiana. Las partículas resultantes de la digestión por su pequeño volumen son capaces de cruzar las células intestinales y pasar a la sangre u la linfa, este mecanismo se conoce como **ABSORCIÓN**. Conforme estos fenómenos están sucediendo, los músculos lisos que forman parte del tracto gastrointestinal van contrayéndose, a lo que se denomina **MOTILIDAD**, propiciando así el movimiento a su contenido a lo largo del mismo.

Las sustancias que no se absorben continúan su recorrido hasta ser eliminados en las heces. Las heces contienen material que, si bien no han sido absorbidos por no haber sido digeridos completamente, de alguna forma su estructura se ha modificado y está junto con las bacterias que normalmente se encuentran en ellas, pero con mejor manejo pueden ser utilizadas como fuente alimenticia por el mismo animal o por otro de diferente especie.

Puede afirmarse que la fisiología digestiva es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, digestión, absorción de nutrientes, metabolismo y desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo.

La digestión se inicia en la boca con la masticación. El alimento es fragmentado en pequeñas porciones que se empapan en la saliva. Estas contienen sustancias mucosas que lubrican el bolo alimenticio facilitando su desplazamiento y además, en algunas especies, contiene la enzima amilasa cuya propiedad es degradar polisacáridos y convertirlos en moléculas más pequeñas. Luego el alimento pasa a través de la faringe y el esófago, donde no sufre ninguna modificación, hasta llegar al estómago

El estómago, en la mayoría de las especies, es solo un saco que en primera instancia sirve para almacenar el alimento ingerido. Aquí se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver el alimento convirtiéndolo en una solución denominado quimo. Algunas proteínas y carbohidratos son degradados, sin embargo, no llegan al estado de aminoácidos ni glucosa, mientras que las grasas no sufren modificaciones. El ácido clorhídrico, además cumplir las funciones antes mencionadas, destruye bacterias que son ingeridas con el alimento, cumpliendo así una función protectora del organismo.

En el estómago también hay secreción de pepsinógeno, que al ser activado con el ácido clorhídrico se convierten en pepsina la que degrada a las proteínas convirtiéndolas en polipéptidos, así como algunas amilasas que degradan a los carbohidratos y existen lipasas que degradan a las grasas, respectivamente, además segrega la gastrina, hormona que interviene regulando, en parte, la motilidad del tracto gastrointestinal. Otra sustancia secreta

en el estómago es el denominado factor intrínseco, que es esencial en la absorción de la vitamina B12 a nivel del intestino delgado.

Cabe indicar que en el estómago aún no hay absorción, la mayor parte de la digestión y absorción ocurre en el intestino delgado. Aquí, especialmente en su primera porción denominada duodeno, por la acción de enzimas que provienen del páncreas y por sales de biliares procedentes del hígado y que llegan con bilis, las moléculas de carbohidratos, proteínas y grasas son degradadas y convertidas en monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos respectivamente, que son capaces de cruzar las células epiteliales del intestino y ser introducidos al torrente sanguíneo y los vasos linfáticos. También en el intestino delgado son absorbidos el cloruro de sodio y la mayor parte de agua, así como vitaminas y micro elementos.

Los alimentos que no han sido digeridos, el agua que no se ha absorbido y las secreciones de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso cuya función principal en la mayoría de las especies, es almacenar este material hasta el momento de su eliminación (defecación).

No hay digestión enzimática, sin embargo, poseen un ciego desarrollado donde se realiza activa digestión microbiana. La absorción es muy limitada si se compara con el intestino delgado, sin embargo, moderadas cantidades de agua sodio, vitaminas y algunos productos resultantes de la digestión microbiana son absorbidas a este nivel, todo el material no digerido ni absorbido llega al recto y es eliminado por el ano.

ALIAGA (1979), afirma que el cuy realiza coprofagia como un mecanismo de compensación biológica que le permite el máximo aprovechamiento de los subproductos metabólicos ante la desventaja nutricional que representa el hecho de que esto ocurra en las porciones posteriores del tracto digestivo. De esta manera retornan al cuerpo, sustancias no asimiladas, que solo en los últimos tramos del intestino fueron atacadas por microorganismos junto con los jugos de digestión y productos de síntesis de la microflora.

Sobre la digestibilidad en términos generales, se han hecho algunas investigaciones que sustentan la necesidad de ampliar los conocimientos sobre la fisiología digestiva de los cuyes, por cuanto sus características son diferentes a los conejos y de otros herbívoros como el caballo, por lo que no pueden considerarse como referencia.

Ninaya, citado por CISNEROS (1999), reporta un coeficiente de digestibilidad aparente de la proteína, para harina de heno de alfalfa, afrechillo, maíz y harina de pescado de 59, 78, 91, 100% respectivamente que comparados con la literatura para ovinos se tienen 64, 83, 79, y 84 % .

Con estos trabajos se podría inferir que el cuy digiere la proteína de los alimentos fibrosos (forrajes) menos eficientemente , sin embargo, los nutrientes de los alimentos energéticos y proteicos, tendría mayor utilización comparado con los rumiantes, debido a su fisiología digestiva, de tener primero una digestión enzimática en el estómago luego microbiana en el colon (ALIAGA, 1979).

1.4 NUTRICIÓN

NEGRON (1974), manifiesta que, en estudios hechos sobre el movimiento del contenido de alimentos en el tracto digestivo de los cuyes, reportó que hay un rápido desplazamiento en el estómago y en el intestino grueso y luego un marcado movimiento retardado.

Sauñe, citado por PAREDES (1971), afirma que, el sistema digestivo del cuy resulta insuficiente. La digestión de la celulosa se basa en la acción bacteriana a nivel del intestino para liberar nutrientes, para ello la flora microbiana es de suma importancia y cualquier factor que la altere substancialmente produce efectos desfavorables sobre el crecimiento y desarrollo, por ello es conveniente no hacer cambios bruscos de alimentación forrajera para evitar la destrucción de la flora intestinal.

La fisiología y la anatomía del ciego soportan una ración conteniendo material voluminoso, haciendo una posible acción fermentativa de la celulosa almacenada, por acción de la flora microbiana permitiendo buen aprovechamiento del contenido de fibra.

Hagen y Robinson, citados por CISNEROS (1999), hacen mención que, cuando llega al intestino delgado y ciego, la retención del material ingerido por los cuyes dura 48 horas. Los tres investigadores sostienen que la absorción de aminoácidos, azúcares, grasas, y ácidos grasos de cadena larga, vitaminas y probablemente minerales se lleva a cabo en el intestino y en pequeña extensión en el estómago de los cuyes.

ALIAGA (1979), menciona que la nutrición del cuy como cualquier otra especie juega un rol preponderante en la crianza, la cual se hace más decisiva a causa de que el cuy crece con

más velocidad con relación al peso su cuerpo, pudiendo tener su descendencia a más temprana edad, factores que están siendo marcados en la moderna producción intensiva resultando de especial importancia el conocimiento de las necesidades nutritivas en las diferentes etapas de crecimiento. En efecto, el incremento porcentual diario en función al peso corporal alcanza cifras sorprendentes (0.9-1.1).

Reind y White, citados por CISNEROS (1999), encontraron que, la presencia de la celulosa en la dieta tiende a retardar la velocidad de pasaje del contenido intestinal, permitiendo así mayor eficiencia en la absorción de vitaminas. El sistema digestivo del cobayo es relativamente ineficiente y que estos se basan en la digestión de la celulosa mediante la acción bacteriana en el intestino para liberar nutrientes digeridos.

A parte de las necesidades nutritivas específicas en cada periodo de su desarrollo existen ciertos requisitos nutritivos básicos para todas las etapas. A continuación se muestra un cuadro con los requerimientos de cuyes en crecimiento.

CUADRO 1.1: REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY

NUTRIENTES	CANTIDADES
Proteína bruta	20%
Fibra cruda	9 – 18 %
Extracto etéreo (grasa bruta)	3%
Extracto de nitrógeno	45- 48 %
Calcio (Ca)	1.20%
Fosforo (P)	0.60%
Potasio (K)	1.40%
Magnesio (Mg)	0.35%
Vitamina “A”	2 mg/kg. P.V.
Vitamina “E”	1.5 mg/animal/día (Mant.)
	3.0 mg/animal/día (Gest.)
Vitamina “C”	7 – 10 mg/animal/día.
Tiamina (B1)	4 – 6.5 mg/Kg. De ración.
Riboflavina (B2)	3mg/Kg. De ración.
Pirodoxina (B2)	16mg/Kg. De ración.
Ácido Patoténico	15 – 20 mg/Kg. De ración.
Ácido fólico	3 – 6 mg/Kg. De ración
Colina (Cloruro de colina)	1 – 1.5 g/kg de ración

Fuente: National Research Council (NRC) 1995

1.4.1 CONVERSIÓN DE ALIMENTO

La conversión alimenticia es la relación entre el alimento entregado a un grupo de animales y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo en que la consumen. Siendo entonces un valor tan directamente relacionado con la rentabilidad de la granja, es de gran

interés conocer su valor y poder determinar cuáles son los factores influyentes para poder definir en cada caso como mejorarla.

Según MORENO (1989), este carácter debe ser considerado en planes de selección ya que se encuentra correlacionado en gran magnitud con la velocidad de crecimiento; sin embargo es de difícil medición, puesto que los animales se manejan en forma colectiva es difícil el control individual del consumo de alimento.

1.4.2 PRECOCIDAD

Se refiere al menor o mayor tiempo que los cuyes requieren para alcanzar el peso comercial al beneficio (MORENO, 1989). La precocidad se mide a través de la velocidad de crecimiento (ganancia diaria de peso).

Según MORENO (1989), el estudio de la influencia del sexo toma mayor importancia en la velocidad de crecimiento y en la conversión alimenticia.

1.4.3 RENDIMIENTO DE CARCASA

Se define como el peso del animal beneficiado, luego de producirse la sangría, el escaldado y la evisceración. Por lo general este carácter se mide incluyendo las vísceras rojas (hígado, corazón y pulmón) y la cabeza. Es un carácter que tiene una mediana heredabilidad, pudiendo responder de manera favorable a la selección, sin embargo, suele estar influenciado también por el tipo de alimentación, siendo mayor el rendimiento de

carcasa en aquellos animales que son alimentados con balanceados y/o insumos de la molienda (MORENO, 1989).

Según CHAUCA (1997), el rendimiento de carcasa es una característica influenciada por el genotipo, régimen alimenticio, grado de mejora genética y edad del animal. En relación a los genotipos, el mismo autor reporta diferencias entre los 54.4% del cuy criollo con los 67.3% del mejorado; así como los 56.5% de los alimentados solo con forraje con los 65.7% cuando se le suplementa con una ración balanceada.

CHAUCA, 2004), reporta 68.0% de rendimiento de carcasa para la línea Inca. A su vez,

1.4.4 NECESIDADES DE PROTEÍNA

N.R.C. (1995), menciona que en un nivel de 18% de proteína en la ración bien balanceada es adecuada para satisfacer los requerimientos de cuyes en crecimiento.

ALIAGA (1979), afirma que el cuy responde muy bien a raciones con 20 % de contenido proteico cuando estos provienen de 2 o más fuentes, sin embargo, agregan que raciones con 14 y 17 % de proteínas promueven buenos incrementos de peso frente a raciones de mayor contenido proteico, siempre que estos provengan de diferentes fuentes proteicas. El mismo autor menciona que parecería que el cuy digiere la proteína de los alimentos fibrosos (forrajes) menos eficientemente que otros herbívoros, las proteínas de alimentos energéticos tiene mayor utilización comparado con los rumiantes, debido a su fisiología digestiva como se ha indicado de tener primero una digestión enzimático en el estómago y luego microbiana en el ciego.

1.4.5 NECESIDADES DE ENERGÍA

NRC (1969), reporta que, el estrato libre de nitrógeno debe fluctuar entre 45 a 48 %.

MERCADO (1972), manifiesta que, el contenido de carbohidratos en las raciones balanceadas debe variar entre 38-55% tratando siempre los nutrientes digestibles totales (NDT) sean de 65 a 70 %.

ALIAGA (1979), agrega que, el cuy bajo condiciones normales consume gran cantidad de carbohidratos, pero aún no han sido determinados cuantitativa y cualitativamente. El mismo autor afirma que la energía es otro factor esencial para los procesos vitales necesarios de los cuyes. Una vez que estos requerimientos han sido satisfechos, el exceso de energía se almacena como grasa dentro del cuerpo. Las principales fuentes de calor y energía en las raciones son los hidratos de carbono y las grasas de los alimentos. Los hidratos de carbono que forman el 75% de la materia seca en la mayoría de las plantas, son los principales nutrientes abundantes de todos los alimentos comunes y se hallan en gran proporción en los granos de cereales y subproductos.

1.4.6 NECESIDADES DE FIBRA

La cantidad apropiada de fibra en las raciones de cuyes en crecimiento es de 15 %. El ciego de cuy contiene ácidos grasos de cadena corta en concentraciones comparables a aquellas encontradas en el rumen y la digestión de la celulosa en este órgano puede contribuir a encontrar los requerimientos de energía (NRC, 1995).

Según Reid, citado por ALIAGA (1979), la fisiología y anatomía del ciego del cuy, soporta una ración conteniendo un material inerte abultado y permite que la celulosa almacenada fermente por acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de la fibra.

1.4.7 NECESIDADES DE GRASA

La deficiencia de grasa y ácidos grasos insaturados producen úlceras sobre el cuello y orejas, pérdida de pelo en la superficie ventral, retardo del crecimiento, dermatitis y mortalidad (NRC, 1995), a su vez sostiene que un nivel de grasa de 0.133 - 0.40 % es suficiente para lograr una buena tasa de crecimiento y prevenir la dermatitis, así mismo para un crecimiento normal.

1.4.8 NECESIDADES DE MINERALES

El cuy como cualquier otro herbívoro tiene necesidades nutricionales de minerales. Entre otros los esenciales son: calcio, potasio, sodio, fósforo, magnesio, cloro y azufre (NRC, 1995). El calcio y el fósforo contribuyen al sostenimiento de la fase sólida del hueso. El Mg, Na y Zn son considerados esenciales, pero en menor cantidad que los anteriores. El hierro está en relación con la producción de la sangre (hematopoyesis). La deficiencia de cobalto en el cuy influye en la síntesis de la vitamina B12 de la cual forma parte dicho mineral. La deficiencia de Mn produce modificaciones en el tamaño (enanismo) y el estado de salud de las crías de cuy como anomalías del esqueleto, muerte y abortos.

1.4.9 NECESIDADES DE VITAMINAS

Las vitaminas son sustancias importantes que intervienen en pequeñas cantidades para cumplir funciones fisiológicas, en su mayoría no es sintetizada por el animal sobre todo la vitamina C. Los requerimientos son cubiertos cuando se ofrece alimento natural y mixto, sin embargo, parece ser que debe tenerse cierto cuidado con la vitamina C, de la cual requiere 10 mg/kg de peso vivo, la cantidad requerida puede ser cubierta proporcionando por lo menos 80 g de forraje por animal por día (ALIAGA, 1979).

NRC (1995), recomienda, 200 mg de vitamina C por kg de dieta y además señala que la deficiencia del mismo ocasiona escorbuto trayendo como consecuencia un bajo consumo de dieta y pérdida de peso, seguida por anemia.

1.4.10 NECESIDADES DE AGUA

Palomino citado por ANAYA (2002), manifiesta que, el agua en el organismo animal integra el líquido que baña los tejidos ya sea la sangre o líquidos intersticiales, ello indica desde luego la necesidad del suministro suficiente de agua limpia libre de sustancias tóxicas y grasa con pH óptimo, fresca, etc., que garanticen cumplir normalmente con las funciones fisiológicas del animal. Se cree comúnmente que cuyes y conejos cuando reciben agua para beber, desarrollan abdómenes prominentes, lo cual es falso.

1.5 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

Los estudios de nutrición nos permiten determinar los requerimientos óptimos que necesitan los animales para lograr un máximo de productividad, pero para llevar con éxito una crianza es imprescindible manejar bien los sistemas de alimentación, ya que ésta no solo es nutrición aplicada, sino un arte complejo en el cual juegan importante papel los principios nutricionales y los económico.

En cuyes los sistemas de alimentación se adaptan de acuerdo a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos dada por la restricción, sea del concentrado que del forraje, hacen del cuy una especie versátil en su alimentación, pues puede comportarse como herbívoro o forzar su alimentación en función de un mayor uso de balanceados.

Los sistemas de alimentación que es posible utilizar en la alimentación de cuyes son:

- Alimentación con forraje
- Alimentación con forraje + concentrado (mixta)
- Alimentación con concentrado + agua + vitamina C

1.5.1 ALIMENTACIÓN CON FORRAJE

El cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestra siempre su preferencia por el forraje. Existen ecotipos de cuyes que muestran una mejor eficiencia como animales forrajeros. Al evaluar dos ecotipos de cuyes en el Perú se encontró que los

amaestrados en la sierra norte fueron más eficientes cuando recibían una alimentación a base de forraje más concentrado, pero el ecotipo de la sierra sur respondía mejor ante un sistema de alimentación a base de forraje (ZALDÍVAR Y ROJAS, 1970)

A.- ALFALFA (MEDICAGO SATIVA)

La alfalfa (*Medicago sativa*), es un cultivo forrajero, considerado como la más importante en el mundo, no solo por la superficie cultivada, sino por su calidad nutritiva y por las diversas formas de uso, que a la vez forma una buena composición química y que redonda en la digestibilidad de los diferentes componentes, siendo importantes en la dieta animal. Es rica en minerales, vitaminas, siendo la principal en vitamina A, por lo tanto, por sus características valiosas, esta especie sirve muchas veces como exclusivo ingrediente en muchos programas de alimentación del ganado (HANSON, 1972).

1.5.2 ALIMENTACIÓN MIXTA

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

Diferentes trabajos han demostrado la superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un complemento alimenticio conformado por una ración balanceada. Con el suministro de una ración el tipo de forraje aportado pierde importancia. Un animal mejor

alimentado exterioriza mejor su bagaje genético y mejora notablemente su conversión alimenticia que puede llegar a valores intermedios entre 3.09 y 6. Cuyes de un mismo germoplasma alcanzan incrementos de 546.6 g cuando reciben una alimentación mixta, mientras que los que recibían únicamente forraje alcanzaban incrementos de 274.4 g.

ALIAGA (1979), menciona la habilidad de consumo de forraje que tiene el cuy comparado con otras especies herbívoras, pues al comparársele con el vacuno y el ovino, resulta consumiendo cerca de tres veces la cantidad de forraje por unidad de peso que estas dos especies, esta facultad unida a las características especiales de su estómago que dispone de un ciego voluminoso que al hacer las veces de un cuarto estómago que dispone de un ciego voluminoso, metaboliza altos porcentajes de fibra, hacen de él una maquina productora de carne, que requiere muy poco balanceado para completar su dieta.

A su vez afirma que las especies forrajeras de mayor uso en la alimentación de cuyes está constituido por las siguientes especies cultivables: alfalfa, trébol, ryegrass, pasto elefante, soya forrajera, vicia lotus, etc., seguidas por especies nativas, malezas y malas hierbas.

La calidad nutritiva de estos forrajes es muy variada, razón por la cual debe suplementarse la dieta con concentrados para lograr un máximo rendimiento.

1.5.3 ALIMENTACIÓN A BASE DE CONCENTRADO.

El utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes. Bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9 por ciento y el máximo 18 por ciento. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C. El alimento balanceado debe en lo posible peletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en polvo. El consumo de MS en cuyes alimentados con una ración peletizada es de 1.448 kg mientras que cuando se suministra en polvo se incrementa a 1.606 kg este mayor gasto repercute en la menor eficiencia de su conversión alimenticia.

Con el uso de concentrado se logran mayores incrementos de peso en los animales en crecimiento y engorde, crías numerosas de buen peso en los animales de producción y animales de mejor calidad para reemplazo en comparación a cuyes alimentados solo con forraje, de allí la importancia de su uso en la alimentación de cuyes CHAUCA Y SARAVIDA(1976) .

A) HARINA DE PESCADO

La harina de pescado es la mejor fuente de energía concentrada para la alimentación de animales. Con un 70% a 80% del producto en forma de proteína y grasa digerible, su contenido de energía es notablemente mayor que muchas otras proteínas animales o vegetales ya que proporciona una fuente concentrada de proteína de alta calidad y una grasa

rica en ácidos grasos omega-3 DHA Y EPA .

Se utiliza Como alimento para aves, aves ponedoras, cerdos, rumiantes, vacas lecheras, ovino, cuyes y el desarrollo de la piscicultura, disminuyendo notablemente los costos de producción industrial de estos animales por su rápido crecimiento, su mejor nutrición, la mejora de la fertilidad y la notoria disminución de posibilidades de enfermedades.

CUADRO 1.2: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

HARINA DE PESCADO	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	90,00
Energía metabolizable (aves)	Mcal/kg	3,10
Energía digestible (cerdos)	Mcal/kg	3,20
Proteína	%	50,00
Metionina	%	1,80
Metionina + cistina	%	1,95
Lisina	%	4,00
Calcio	%	7,50
Fósforo disponible	%	3,80
Acido linoleico	%	0,15
Grasa	%	14,00
Fibra	%	1,20
Ceniza	%	16,50

FUENTE: (FAO, 2000).

B) CEBADA (*HORDEMVULGARE*)

El contenido de energía metabolizable de la cebada (2840Kcal/Kg.) es menor al maíz siendo su nivel de proteínas (11.5%) superior al del maíz, pero similar al sorgo. Contenido de fibra de 6 %, carece de propiedades pigmentantes, por su carencia de xantofila

(CORDOVA, 1993). ROJAS (1990) reporta, 68.99 % de extracto libre de nitrógeno en la cebada.

En la mayoría de las variedades de cebada el grano de cebada el grano está rodeado de una cubierta, pero esta constituye un porcentaje de grano mucho menor que en el caso de la avena (10-14%), por lo que el contenido de fibra bruta es más bajo. La proteína de los granos de cebada varía ampliamente entre 6 y 14 %, con valores medios de 9 y 10 %, esta proteína es como la avena, de baja calidad. El contenido en aceite es pequeño, generalmente menos al 2 %, debido a su menor contenido en cascarilla, el valor de la energía neta de cebada es superior al de la avena.

Cuadro 1.3: Composición química de las gramíneas

COMPOSICIÓN QUÍMICA	PORCENTAJE (%)
Materia seca	85.7
Proteínas	9.4
Grasas	2.8
Celulosa	3.1

Fuente: AYALA F. (1995) Producto rico en sustancias no nitrogenadas, propio para producción de grasas y trabajo.

C) MAÍZ AMARILLOS (*ZEAMAIZ*)

En la composición estructural, del grano de maíz destaca el carbohidrato con un 70 %, el cual está presente como almidón, azúcar y fibra (en forma de celulosa). El almidón está principalmente localizado en el endospermo y el azúcar en el embrión. Las vitaminas están localizadas principalmente en el embrión y en la capa más externa del endospermo, incluyendo la capa de aleurona situada inmediatamente debajo del pericarpio. El resto del endospermo es más pobre en vitaminas que otras porciones del grano. El grano de maíz tiene un contenido de 10 % de proteína, 74.28 % de extracto libre de nitrógeno, con fibra cruda de 2.2 %, calcio 0.02% y fósforo 0.35.

El maíz amarillo presenta un pigmento que es una mezcla de seis a ocho compuestos químicos distintos que están, estrechamente relacionados, conocidos como caretenoides. La concentración de estos pigmentos en el grano de maíz es mayor en la región cornea del endospermo, existiendo una relación directa entre el endospermo amarillo y la provitamina A. Entre el maíz amarillo y el blanco hay diferencia nutricional, así en ensayos con cerdos se encontró que los animales alimentados con maíz amarillo ganaron más peso con mayor rapidez que con el blanco TANAKA Y YAMAGUCHI (1972).

**CUADRO 1.4: COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL GRANO DE MAÍZ AMARILLO
POR 100 GRAMOS DE MAÍZ.**

COMPOSICIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Energía	Kcal	315.0
Agua	g	17.2
Proteínas	g	8.4
Grasas	g	1.1
Carbohidratos	g	69.4
Fibra	g	3.8
Ceniza	g	1.2
Ca	mg	6
P	mg	267.0
Fe	mg	1.7
Vitamina A	ug	2.00
Vitamina B1	mg	0.30
VitaminaB2	mg	0.16
Niacina	mg	3.25
Vitamina C	mg	0.70

Fuente: Watson (1987)

D) SOYA (GLYCINEMAX)

La soya está constituida de proteínas, lípidos, carbohidratos y minerales, siendo las proteínas y los lípidos de mayor interés comercial, además menciona que los componentes del grano se encuentran en mayor cantidad en el cotidélón constituyendo el 90 % de la semilla, variando con el medio ambiente y diferencias entre variedades.

La harina de soya contiene de 44 % de proteína en su composición, como sostiene NRC, citado por SULCA (2003).

Además afirma que, el tratamiento térmico ejerce un efecto claro sobre la disponibilidad del aceite y energía, variando el contenido energético de acuerdo a los métodos de

procesamiento y las variables asociadas con las técnicas incluyendo temperatura, tiempo, humedad y grado de daño celular.

CUADRO 1.5: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA SOYA

COMPOSICIÓN QUÍMICA	PORCENTAJE (%)
Proteínas	40
Lípidos	20
Celulosa y hemicelulosa	7
Fibra	0.5
Azúcares	0.7
Cenizas	0.6
Calcio	0.25
Fosforo	0.6

Fuente: Asociación americana de la soya

E) TARWI (LUPINUS MUTABILIS)

La especie de leguminosa se cultiva tradicionalmente en los Andes desde los 1.500m, encontrándose en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina. Sus semillas son usadas en la alimentación humana, ya que esta especie ocupa uno de los primeros lugares entre los alimentos nativos con elevado contenido de proteínas y aceites a nivel mundial. Sin embargo, el grano requiere un tratamiento previo para su consumo, siendo necesario eliminar las sustancias antinutricionales que contiene y que le permiten a la planta disponer de defensas naturales contra el ataque de insectos. Estas sustancias son alcaloides formados por esparteína, lupinina, lupanidina, entre los principales, los cuales actualmente son utilizados para controlar garrapatas y parásitos gastrointestinales, como

lombrices en los animales domésticos. Industrialmente se ha obtenido harina de tarwi y con ella se amplía su uso en la panificación, utilizando hasta un 15% con la ventaja de mejorar considerablemente el valor proteico y calórico. También su importancia radica en la elevada cantidad de aceite que contienen sus semillas, por ello es considerada como la soya de los Andes (FAO, 2000).

CUADRO 1.4: COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TARWI

Composición química	Tarwi
Proteína	44,3
Grasa	16,5
Carbohidrato	28,2
Fibra	7,1
Ceniza	3,3
Humedad (%)	7,7

FUENTE:(FAO, 2000)

1.6 EXPERIENCIAS EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES

ESCOBAR Y BLAS (1993), mencionan la gran capacidad que los cuyes tienen para ingerir alimentos, capacidad superior al de otros animales domésticos, y que bajo determinadas condiciones posibilitarían la alimentación únicamente a base de forraje, proporcionándoles durante las 24 horas de día, sistema que se desarrollaría sin mayores inconvenientes por tener estos, hábitos nocturnos. En este aspecto, únicamente el conejo muestra ligera superioridad, dado que estos pueden ingerir alimento seco a 5 a 6 veces de su peso.

AYARZA H. (1995), durante el engorde de cuyes no mejorados alimentados con dos tipos de concentrados locales y alfalfa verde, durante dos semanas, obtuvo pesos finales de 882.22.765.55, 824.01.826.66 gr con incremento de pesos vivos de 596.67, 520.55, 549.44, 470gr e índices de conversión alimenticia de 4.43, 5.18, 4.84, 5.68 para machos y hembras del T-1 y T-2.

ESCOBAR Y YAURICASA (1997), afirman que, por tratarse de una especie monogástrica el tracto digestivo es naturalmente voluminoso, a esta característica debe agregarse la relación volumétrica entre el estómago y el ciego, este último representa de 3 a 5 veces el volumen del estómago, lo que reafirma que gracias a este desarrollo la existencia de la población microbiana similar a la de los rumiantes, estos animales pueden degradar con cierta eficiencia la fibra y otros carbohidratos.

CISNEROS (1999), menciona que, para el forraje en todos los casos la cantidad ofrecida (20 % de su peso vivo) equivale a cantidad ingerida, vale decir, todo el forraje en verde que se les ofreció diariamente fueron consumidos en su totalidad, lo que muestra alto nivel de consumo forrajero. Al respecto estudios realizados en el país muestran que el volumen del tracto digestivo del cuy, permiten a estos consumir incluso cantidades mayores al 30 % de forraje verde en relación al peso corporal.

CALLAÑAUPA (2001), afirma que, la inclusión de cantidades crecientes de concentrado “Cogorno”, en sustitución parcial o total del forraje verde mantiene la palatabilidad en estos animales, asimismo pudo observarse el consumo inmediato de este concentrado comercial. De otro lado, cuando a los cuyes en su ración se les proporciona forraje más concentrado

(tratamiento 2 y 3), el consumo de alimento total aumenta significativamente, observándose esta situación desde los primeros días de alimentación hasta el final, de esto resulta importante destacar que la alfalfa en verde proporcionada en 20 y 10 por ciento, del peso corporal fue consumida por los cuyes en su totalidad, esto quiere decir que estos niveles resultan insuficientes para satisfacer el apetito de estos animales. La cantidad faltante fue cubierta a través de consumo de concentrado. Al parecer, la diversidad de fuente alimenticia (forraje y concentrado) estimulan mayor nivel de consumo.

Menciona además que la inclusión de concentrado en la ración de cuyes estimula una mejor transformación de alimentos en ganancia de pesos, esta ventaja es aún mayor cuando en cuyes alimentados sólo con concentrado. En estos últimos se ha logrado un índice de conversión alimenticia de 4,0 al final del estudio, cifra que indica que los cuyes transforman eficientemente raciones balaceadas secas, siempre que incluyan vitamina C en su composición como el caso del concentrado “Cogorno”.

Respecto al costo del forraje menciona que la alfalfa comprada de los mercados locales por parte de los criadores de las zonas urbano y urbano-marginales del departamento de Ayacucho provienen de 2 pequeños valles Chacco y Compañía cuyos costos son relativamente elevados, por cuanto el kilogramo de materia seca alcanza en promedio el costo de 2.50 soles.

ESCOBAR Y CISNEROS (1999), aseveran que, comparando con vacunos y ovinos, los cuyes aumentan diariamente con mayor celeridad, diferenciándose en 3 a 4 veces. Este aspecto debe tenerse en cuenta, por cuanto no faltan personas que mencionan que los cuyes

consumen demasiado, hasta allí no les falta razón, en efecto, como se ha mencionado, estos consumen por unidad de peso cantidades relativamente elevadas, sin embargo, estas mismas personas deberían evaluar el rápido crecimiento.

CARPIO (1991), al emplear machos y hembras de 35 días de edad, alimentándolas con maíz amarillo, harina de alfalfa, harina de pescado y sales minerales (concentrado local) y la segunda ración con “Engordina de Pollos Broiler Purina” (concentrado comercial), en ambos casos suplementado con 150 grs. de alfalfa verde/animal/día. Encontró incrementos de peso vivo diarios de 6.66 - 4.91 y 7.15 - 5.75 y a las 11 semanas encontró 512.77 - 377.89, 550.78 - 442.72 g de incremento de peso vivo acumulado, con un consumo total de 3223.30-3052.79, 3131.71-3025.67 g y con un índice de conversión alimenticia de 6.34-8.08,5.76-6.99 en machos y hembras alimentados con concentrado local y comercial respectivamente.

Chávez, citado por ALIAGA (1979), a través de un estudio sobre el compartimiento de la harina de retama, harina de sangre, maíz amarillo en la dieta y concentrado comercial en la alimentación de cuyes, encuentra igualdad en la respuesta animal en los tres tratamientos: tratamiento 1 (21.02% de PT, 12.75% de fibra y 68.4% de NDT), tratamiento 2 (23.17% de PT, 14.99% de fibra y 79.4% de NDT) y el tratamiento 3 concentrado comercial (15% de PT, 6% de fibra y 63.3% de NDT). El suministro de concentrado fue a voluntad y forraje (alfalfa) racionado en 50g por animal/día en los tres tratamientos. Se trabajó con animales destetados a los 14 días de edad y el experimento duro 90 días.

NISHIKAWA (1993), quien realizó un ensayo con machos y hembras de 33 y 54 días de edad, cebándoles con 4 raciones consistiendo en alfalfa verde-ad-libitum (ración 1), concentrado comercial "Conejita" ad-libitum + 25 grs. De alfalfa (ración 2), concentrado local A ad-libitum compuesto por: cebada molida, maíz amarillo, torta de algodón, harina de pescado, harina de ichu, sal yodada (ración 3), concentrado local B ad-libitum constituido por: cebada molida, maíz blanco amiláceo, torta de algodón, harina de langosta, afrecho de trigo, sal yodada (ración 4) + 50 grs. de alfalfa verde/animal/día en los dos últimos, durante 63 días. Obteniendo incrementos de peso vivo totales acumulados de 462.50 - 331.25, 599.00 - 428.50, 487.50 - 351.00, 465.5 - 365.25 g consumieron a su vez 3669.75-3277.05, 3526.60-3100.32, 2642.32-2470.29, 2413.89-2245.40 g total de materia seca, alcanzando un índice de conversión alimenticia de 8.02-9.93, 5.91-7.25, 5.52-7.16, 5.25-6.18 en machos y hembras alimentándoles con las raciones 1 al 4 respectivamente.

Martínez, citado por CISNEROS (1999), evaluó 2 raciones, uno comercial (conejina) y otro concentrado local más 500 gr de alfalfa en ambas raciones, en cuyes destetados a los 25 días y por un periodo de 55 días de engorde, obteniendo pesos finales de 1043, 966 y 944.8, 846.6 gr. para machos y hembras de las raciones conejina y concentrado local.

Meneses (1986); citado por CISNEROS (1999), utilizando 3 raciones constituidos en concentrado local más 100 g de alfalfa (T- 1), alfalfa solo 100g./día (T-2), y concentrado comercial más 100 g. de alfalfa (T-3); en cuyes destetados a los 10 días y engordados hasta los 80 días de edad; se encontró pesos finales de 967.0, 572.50, 552.0, 553.3, y 827.8 g. para machos y hembras de los tratamientos T-1, T-2, T-3, en machos y hembras

respectivamente; en cuanto al consumo se encontró que no fue uniforme en todo el periodo experimental por tratamientos y por sexo; los índices de conversión fueron de 6.99, 6.58, 5.66, 6.63, 4.55 y 5.24; para los tratamientos T- 1, T-2, T-3 en machos y hembras respectivamente.

AYALA (1995), en 84 días de racionamiento con cebada remojada (con un contenido proteico de 11.00 % y 6.22 % de fibra) y alfalfa verde en dos 2 tratamientos, donde la diferencia de ambas fue el fraccionamiento de la alimentación de los animales, ya que en primer caso se le suministraba alimento una vez al día y en el segundo tratamiento se le surtía dos veces al día, se observan consumos en gramos de materia seca total de 3822.00 g en ambos casos e incrementos de peso vivo total acumulado de 571.00-455.00, 863.33-693.34 g, alcanzaron un índice de conversión alimenticia de 5.77-7.82, 3.74-4.33 en machos y hembras para T-1, T-2 respectivamente.

PANTOJA (2001), obtuvo consumos total en gramos de materia seca de 7246.68-6999.48 y 6460.18-6826.26 g e incrementos de peso vivo total acumulado de 729.00-621.00 y 711.00-645.00 g, obteniendo índices de conversión alimenticia de 8.66-9.69 y 7.73-8.59 para machos y hembras alimentados con concentrado local y comercial respectivamente, durante 91 días utilizando maíz amarillo, minerales, vitaminas (concentrado local) y “Quivita” (Concentrado comercial) adicionalmente se les suministró alfalfa verde en ambos tratamientos.

BERROCAL (2003), realizó un engorde de cuyes de 3 semanas de edad durante de 84 días, alimentándoles en el caso de la primera ración con maíz amarillo, heno de alfalfa,

tarwi, etc. + 100 g de alfalfa y en el caso de la segunda ración utilizando diferentes cantidades de alfalfa restringida en diferentes etapas de crecimiento, obteniendo incrementos de peso vivo diarios de 7.24 - 6.66, 6.53 - 6.48 g, e incrementos totales de 557.5 - 512.5, 502.5 - 498.75 g, las cuales consumieron un total en gramos de materia seca de 2997.40-2944.50, 2967.00-2967.00 g, obteniendo índices de conversión alimenticia de 5.35-5.75, 5.90-5.95 g en machos y hembras alimentados con la ración 1 y 2 respectivamente.

1.7 TRABAJOS REALIZADOS EN OTRAS REGIONES.

MATTOS, C. CHAUCA, L. Y COL 2003.USO DEL ENSILADO BIOLÓGICO DE PESCADO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES MEJORADOS; evaluaron el efecto del ensilado de pescado en dietas para cuyes (*Cavia porcellus*). Se emplearon 80 cuyes de la línea Perú (1/2 sangre) destetados a los 14 ± 3 días de edad, estudio duró 10 semanas y se dividió en tres periodos: 0-42, 42-70 y 0-70 días. La ganancia de peso y el consumo fue mayor en D10, D20 y D30 con relación a D0 ($p < 0.05$) y no hubo diferencias entre D10, D20 y D30 ($p > 0.05$). La conversión alimenticia fue mejor en D20 y D30 en todos los periodos. El rendimiento de canal fue mejor en D30 y la retribución económica fue mejor en D20. Se concluye que el uso de ensilado de pescado en las raciones mejoró el rendimiento productivo del cuy.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LUGAR DE ESTUDIO

El proyecto se ejecutó en la “Granja de Cuyes Palomino” ubicado en la Urbanización “San José” (antiguo aeropuerto), a 2750 m.s.n.m.

2.2 DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El experimento tuvo una duración de 2 meses con tres semanas, iniciándose el 10 de marzo del 2012 y finalizando el 28 de mayo del 2012.

2.3 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS

A) GALPÓN

Las paredes de dicho galpón están construidas de adobe, con tarrajeo de yeso, el piso de tierra con techo de teja, con ventilación e iluminación adecuada con dos ventanas y una puerta.

B) POZAS

Al interior del galpón se construyeron 9 pozas de ladrillo, con dimensiones de 0.50 de ancho x 0.60 de altura x 1m de largo.

C) COMEDEROS:

Se utilizaron un total de 9 comederos hechos de arcilla, en el que se suministra a los cuyes permanentemente el concentrado para libre consumo, la capacidad de cada una fue de 300g. La cantidad de alimento que se ofreció a los cuyes fue con medida incrementándose poco a poco hasta llegar a los 300g

D) BEBEDEROS:

Se utilizaron bebederos de arcilla de base circular con capacidad de 350 ml para ofrecer agua limpia y fresca diario.

E) BALANZA

Se utilizó una balanza con canastilla con capacidad de 2500 gr para pesar los alimentos y

control de peso vivo semanal de los animales.

2.4 ANIMALES EXPERIMENTALES

Los animales experimentales (animales) para el presente trabajo fueron 27 cuyes destetados (15 a 21 días de nacido) machos de la línea Perú que fueron adquiridas del INIA. Su distribución fue en grupos de tres animales por poza tratándose de formar grupos homogéneos en tamaño y peso, previo a ello fueron tratados contra ectoparásitos.

2.5. ALIMENTACIÓN

Para la alimentación de los cuyes durante las 11 semanas se empleó alfalfa en verde como base forrajera, la cual fue proporcionada a los animales en cada poza a razón del 10% del peso vivo de estos animales; cabe señalar que cada semana se fue incrementando el suministro de forraje. Además de alfalfa verde, en forma permanente también se ha empleado tres tipos de concentrados:

Tratamiento I Se utilizó el concentrado harina de pescado con un contenido proteico de **18.00%**

Tratamiento II Se utilizó concentrada harina de soya con un contenido proteico de **18%**

Tratamiento III Con concentrado harina de tarwi con un contenido proteico de **18.00%**.

2.6. ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS ALIMENTOS

Se realizó en el laboratorio de nutrición animal de la escuela de Medicina Veterinaria de la

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

2.7. SANIDAD

Un día antes de la distribución de los animales en sus pozas se procedió a la desinfección total de los ambientes con insecticidas.

Los animales fueron tratados contra ectoparásitos a base de espolvoreo con bolfo, antes de iniciar el ensayo repitiéndose esta operación cada 15 días.

2.7.1 PROCEDIMIENTO

Previo al inicio de la fase experimental propiamente dicho se preparó tres tipos de concentrado, para suministrar a los animales del experimento, basados en tres insumos: harina de pescado, harina de soya y harina de tarwi. Las unidades experimentales fueron distribuidas al azar a las pozas para someter los tratamientos.

Una vez distribuidas las unidades experimentales en las diferentes pozas fueron identificadas con aretes. El control de peso se ha realizado cada siete días en horas de la mañana a la misma hora, previo al control de peso o sea el día anterior a las 6.00 pm los residuos de concentrado fueron retiradas y pesadas para evitar algún factor disturbarte en el peso vivo de los animales.

2.8 RACIONES BALANCEADOS EN ESTUDIO

Cuadro 2.1: Preparación de los tres raciones balanceados mediante el programa Mixit.

INSUMOS	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	TRATAMIENTO 3
	CANTIDAD (KG)		
Harina de pescado	12	-	-
Harina de soya	-	23.85	-
harina de tarwi	-	-	26
Maíz amarillo	35	35	35
Cebada	20.45	20	20.55
Afrecho de trigo	28.5	17.02	14
Carbonato de calcio	3.6	3.68	4
Fosfato di cálcico	0.4	0.4	0.4
Sal	0.05	0.05	0.05
Total	100%	100%	100%
Forraje verde 10% PV			

Fuente: elaboración propia

Cuadro 2.2: Contenido nutricional

	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	TRATAMIENTO 3
EDKCAL/KQ.	3000	3000	3000
PROTEINA%	18	18	18
CALCIO	1.5	1.5	1.5
FOSFORO	0.5	0.5	0.4

Fuente: Elaboración propia

2.8.1 PARÁMETROS EVALUADOS.

2.8.1.1 CONSUMO DE ALIMENTO

El consumo de alfalfa se controló diario en base al 10% de su peso vivo en todas las unidades experimentales de los tres tratamientos, y con fines de cálculo el consumo de la alfalfa se determinó en base seca y el consumo de concentrado fue ad libitum.

2.8.1.2 INCREMENTO DE PESO VIVO

Para determinar el incremento de peso vivo, los animales fueron pesados cada 7 días en horas de la mañana a la misma hora. Trece horas antes de la pesada de los animales se retiraron de la poza el concentrado y restos de alfalfa (6.00 pm del día anterior) con la finalidad de que los animales estén en ayunas al momento de la pesada.

2.8.1.3 ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Se analizó parámetro índice de conversión (IC) teniendo en cuenta los siguientes pilares de producción: medio ambiente, manejo, manejo del alimento, genética, sanidad, cuidado en la preparación de los alimentos (concentrado y forrajes).

La conversión alimenticia junto con el costo de las dietas y el precio de venta representan los elementos claves en la rentabilidad de un sistema cuyes, y siempre es necesario considerarlos en todas las estrategias que se tomen.

2.8.1.4 COSTO DEL ALIMENTO

Se ha calculado el costo de los concentrados 1, 2 y 3 teniendo en cuenta los precios en el mercado local, transporte y molienda de los insumos empleados.

2.8.1.5 RETRIBUCIÓN ECONÓMICA

Para calcular la retribución económica se tomó en cuenta: costo de adquisición de los cuyes, costo de la alimentación (concentrado y forraje) que resta al precio de venta.

2.9 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño empleado es el diseño Completamente Randomizado, con tres tratamientos y tres repeticiones en cada tratamiento, la unidad experimental fue una poza (con tres animales).

El modelo Aditivo Lineal del Diseño Experimental es el siguiente:

$$Y_{ij} = u + t_i + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación del i-ésimo tratamiento y j-ésima repetición.

U = Promedio de las unidades experimentales

t_i = Efecto del i-ésimo tratamiento o ración

e_{ij} = Error Experimental

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 CONSUMO DE ALIMENTO

Cuadro 01: Análisis de variancia del consumo de materia seca total. Granja Palomino – Ayacucho 2750 msnm.

F. Variación	GL	SC	CM	FC	Pr>F
Tratamientos	2	97466	48733	0.60	0.577 ns
Error	6	484432	80739		
Total	8	581898			

C.V. = 9.1 %

El Cuadro 01 del ANVA muestra la no significación estadística del consumo de materia seca en los diferentes tratamientos. Este resultado indica que no existe diferencia por efecto de los diferentes tipos de alimento en el consumo de materia seca. El coeficiente de variación indica que existe una regular discrepancia entre las repeticiones de los tratamientos producto de la fuerte interacción del consumo con el manejo del animal, este valor se puede reducir en futuros trabajos para de este modo detectar diferencias entre los tratamientos.

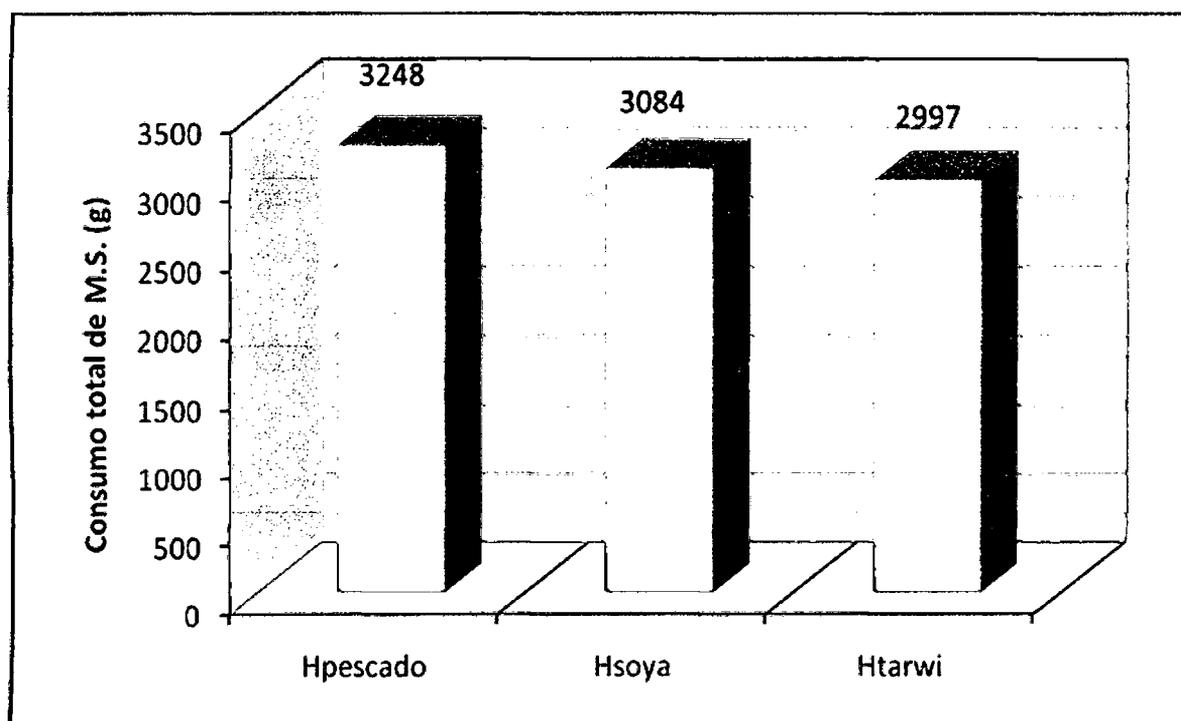


Grafico 01 Consumo total de materia seca en los diferentes tratamientos. Granja Palomino – Ayacucho 2750 msnm.

El Grafico 01, muestra el consumo total de materia seca, siendo la ración preparada con Harina de pescado la que tiene un mayor consumo numéricamente sin diferencia estadística con un valor de T1=3248 gr de materia seca, en orden descendente le sigue el alimento preparado con soya T2= 3084 gr y por último la ración con tarwi. T3 = 2997 gr.

El consumo de materia seca del alimento con harina de tarwi es menor comparado con los dos alimentos, esto podría deberse a la presentación del alimento o también estar ligado a calidad de insumos utilizados en su preparación, ya que existen numerosas fuentes de vitaminas, minerales, proteínas, carbohidratos, etc. que presentan sabores, olores que podría influir finalmente en la elección de un formulado alimenticio, como también en los costos de su formulación (BARRIOS, 2010).

Sin embargo, la adaptación para el consumo de concentrados alimenticios debe iniciarse paralelamente conjuntamente con los forrajes como la alfalfa, los pastos verdes, etc.; porque se podría generar preferencias en el alimento que se consume (CUADROS, 2008).

Por otro lado, SANCHEZ (2010), reporto cifras distintas a los hallados en la presente investigación, los consumos fueron los siguientes: Alimento A con insumos básicos locales + harina de pescado reportó un consumo de materia seca de 3323.22 g, en cambio con los formulados comerciales B y C se obtuvo un consumo de materia seca de 2885.25 y 2983.44 g respectivamente. Estos resultados es algo similar al obtenido en el presente trabajo. Así mismo, refiere que el consumo de alimento se incrementa a medida que pasan los días de crianza, siendo mayores los requerimientos nutricionales en las últimas etapas de crianza de los cuyes.

AYARZA (1995), en 12 semanas de engorde con alimentos balanceados, quien reporta 253.5 y 238.84 gr promedio animal con cuyes mejorados.

GALLEGOS (2012), reporto cifras distintas a los hallados donde, el consumo en el concentrado local (harina de tarwi + harina de cebada +harina de soya + suplamín) fue 4493.43g y en el concentrado Cogorno 3899.27g, mientras que los resultados en el presente trabajo se halló con el concentrado harina de pescado 3248g, harina de soya 3084g y el concentrado harina de tarwi 2997g, con lo cual se muestra que el concentrado local reportado por GALLEGOS (2012), es significativamente superior al de la investigación.

La diferencia, de los resultados encontrados en el presente trabajo en comparación a los resultados reportados en trabajos similares de investigación en nuestro medio y otras regiones, con respecto a consumo de alimento por animal; posiblemente se debe a la diferencia en la composición, estado fenológico, proporción de insumos utilizados para cada concentrado tanto local y comercial, además a esta diferencia en la composición, estado fenológico y proporción de los insumos utilizados en la preparación de los concentrados se suma la edad, tipo de cuyes, sexo y tiempo de engorde realizado en los diferentes trabajos. Es obvio suponer que no todos los insumos tienen la misma palatabilidad para los animales y además los diferentes autores han utilizado en porcentajes y niveles distintos de alfalfa y concentrado.

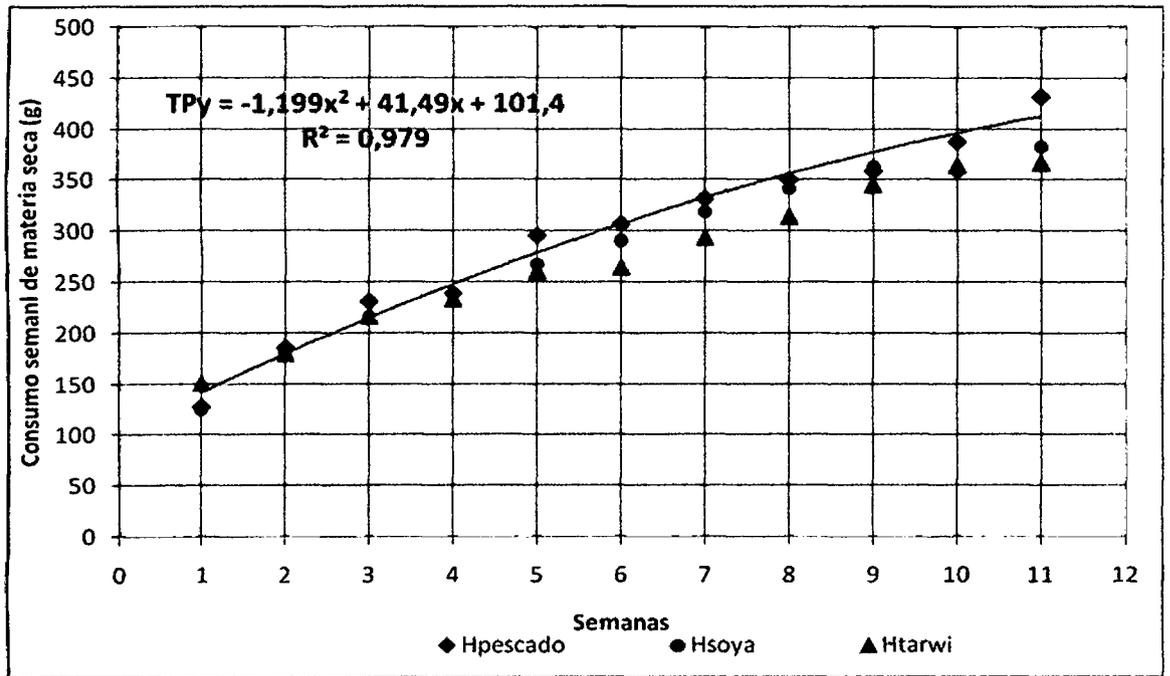


Gráfico 02 Tendencia del consumo semanal de materia seca de los cuyes en los diferentes tratamientos. Granja Palomino

El Gráfico 02, muestra la tendencia del consumo semanal de materia seca, donde los tratamientos muestran un incremento del tipo cuadrática, pero el alimento con harina de pescado su regresión es más ajustado y ligeramente superior a los demás tratamientos.

Esta regresión nos permite definir claramente que existe ligeros problemas a partir de la quinta semana a la octava semana en todos los tratamientos, este problema de debe tener muy en cuenta y poder afinar con un adecuado manejo, tratando de minimizar este problema.

3.2 INCREMENTO DE PESO

Cuadro 02 Análisis de variancia del incremento de peso final. Granja Palomino-Ayacucho 2750 msnm

F. Variación	GL	SC	CM	FC	Pr>F
Tratamientos	2	5957	2979	1.36	0.326 ns
Error	6	13172	2195		
Total	8	19130			

C.V. = 7.2 %

El Cuadro 02, del ANVA muestra que no existe diferencia estadística entre los tratamientos, la no significación estadística del incremento de peso final en los diferentes tratamientos indica que no existe diferencia por efecto de los diferentes tipos de alimento en el incremento de peso al final del experimento. El coeficiente de variación indica que existe una regular discrepancia entre las repeticiones de los tratamientos producto de la fuerte interacción incremento de peso con el manejo del animal, este valor se puede reducir en futuros trabajos para de este modo detectar diferencias entre los tratamientos.

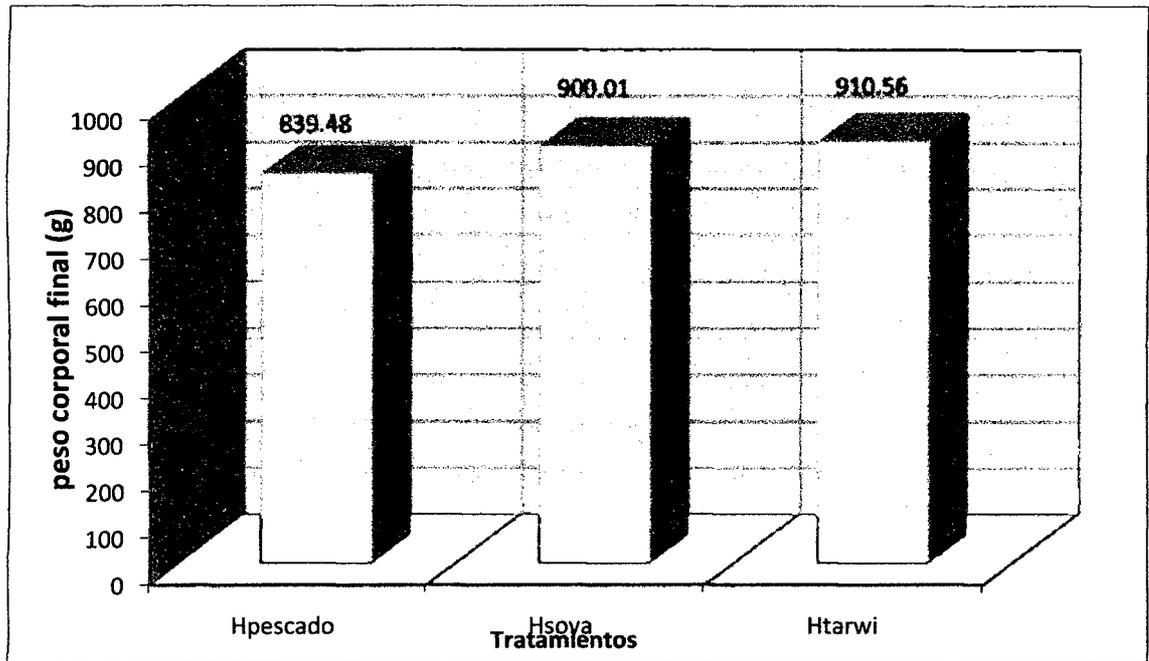


Grafico 03 Incremento de peso al final del experimento de los cuyes en los diferentes tratamientos. Granja Palomino-Ayacucho 2750 msnm.

El Grafico 03, muestra el incremento de peso al final del experimento, la diferencia mostrada, es solamente numérica y es el alimento con Tarwi la que tiene un mejor incremento de peso con 910.56 g. Le sigue la ración con harina de soya llegado a tener un valor de 900.01 g, y por último la ración con harina de pescado con un valor de 839.48 g respectivamente.

La ganancia de peso es un indicador del crecimiento y desarrollo de los cuyes, sin embargo esta puede ser influenciada por diversos factores evitando un óptimo desarrollo a pesar de que puedan estar recibiendo alimentos de calidad (BARRIOS, 2010).

CUADROS (2008), refiere que la buena ganancia de peso refleja que el proceso de crianza y alimentación se está realizando en condiciones favorables y óptimos para el cuy; sin embargo, la ganancia de peso en cuyes machos es mayor. La variación encontrada en el presente trabajo de investigación probablemente se deba a las diferencias existentes en la calidad de cada uno de los alimentos concentrados utilizados.

COSTA (2008), indica que la ganancia de peso del cuy está en relación directa con el tipo de alimentación que reciben, como también por el manejo que se realiza en la crianza (mantenimiento e higiene del área de crianza, temperatura ambiental, cuidados de parásitos y ectoparásitos, etc.), todos estos factores en forma simultánea influyen en el desarrollo del animal.

JARA (2000), en 4 tratamientos logro pesos finales de 887.5, 577.5, 891.7 y 1035g con incrementos de 373.52, 428.4, 378.04, y 378.16 g los cuales son sumamente inferiores a los logrados en el presente trabajo. JARA utilizo concentrados con 15.05% de un concentrado local y su concentrado preparado con la misma cantidad de proteína.

AYALA ZAGA (1995), en un experimento de duración de 12 semanas con 2 tratamientos de hembras y machos logro 571.66, 455.3 g en hembras y 863.3, 693.34 en machos los cuales son inferiores a mi presente trabajo. Veamos que los incrementos de machos son superiores en el primer tratamiento, ello se explica a que fueron alimentados con cebada remojada más alfalfa ad-libitum por el cual el contenido de proteína fue mayor a (%19.8) y el mayor tiempo de 12 semanas,

GALLEGOS (2012), reportó distintos resultados en la ganancia de peso, donde la ganancia de peso con el concentrado local (harina de tarwi + harina de cebada +harina de soya + suplamín) fue 898.67g y en el concentrado Cogorno 819.17g, mientras que los resultados hallados en la presente investigación con el concentrado harina de tarwi fue 910.56 y el concentrado harina de soya 900.1 g, con lo cual se muestra que el concentrado local reportado por GALLEGOS (2012), es significativamente inferior al de la investigación.

TINEO (2012), reportó ganancias de peso, donde con una ración de 17% de proteína mas alfalfa le dio un resultado de 974.2g, a comparación de la segunda con 14% de proteína mas alfalfa con un resultado de 824.3g y tercera ración con 20% de proteína mas alfalfa un resultado 811g es significativamente superior al de la investigación

AYARZA (1995), empleando alfalfa verde y grano de cebada previamente remojado en la alimentación de cuyes mejorados reporta valores de 960 y 1146.7 gr en promedio de pesos vivos finales de hembras y machos respectivamente.

Para el presente, trabajo de investigación entre los tratamientos no se ha encontrado diferencia estadística significativa al realizar el análisis de variancia para incremento de peso ($P > 0.05\%$). Sin embargo comparando con otros trabajos de investigación en nuestro medio y otras regiones se encuentra diferencias en los pesos finales, en algunos casos son mayores y en otros menores, en todos los trabajos mencionados utilizaron como alimento base forraje (alfalfa) y concentrado (local y comercial), del mismo modo hay diferencias en el tiempo de engorde, posiblemente los insumos utilizados en cada trabajo también tengan

diferencias fenológicas, manejo de los animales (unidades experimentales) también diferentes, la infraestructura utilizada obviamente diferentes, edad de los animales también diferentes, grado de mejoramiento de los animales posiblemente distintos, sexo de los animales, etc. posiblemente son las causas determinantes para encontrar estos resultados dispares entre los trabajos de los diferentes autores.

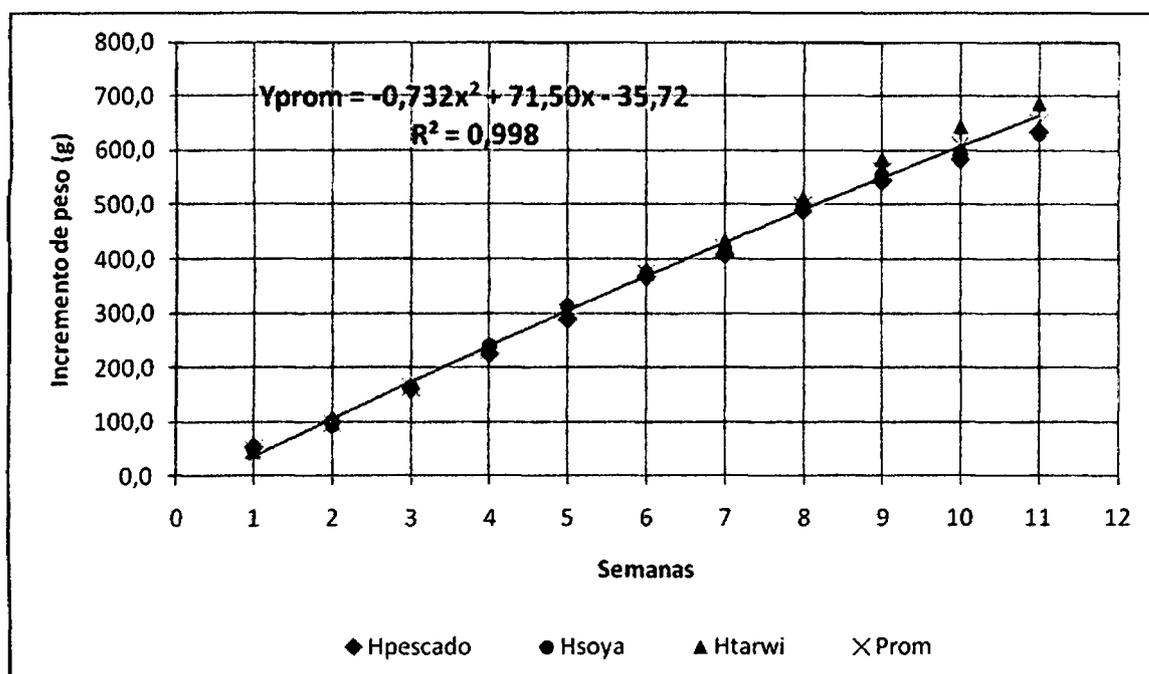


Gráfico 04. Regresión del incremento de peso semanal de los cuyes en los diferentes tratamientos en cuyes. Granja palomino

El Gráfico 04, muestra la tendencia del incremento de peso semanal de los cuyes en evaluación, donde el tratamiento con harina de tarwi muestra una ligera superioridad frente a los demás tratamientos. Al no existir diferencia estadística entre los tratamientos se indica la regresión dentro de un promedio para el incremento de peso.

3.3 INDICE DE CONVERSION

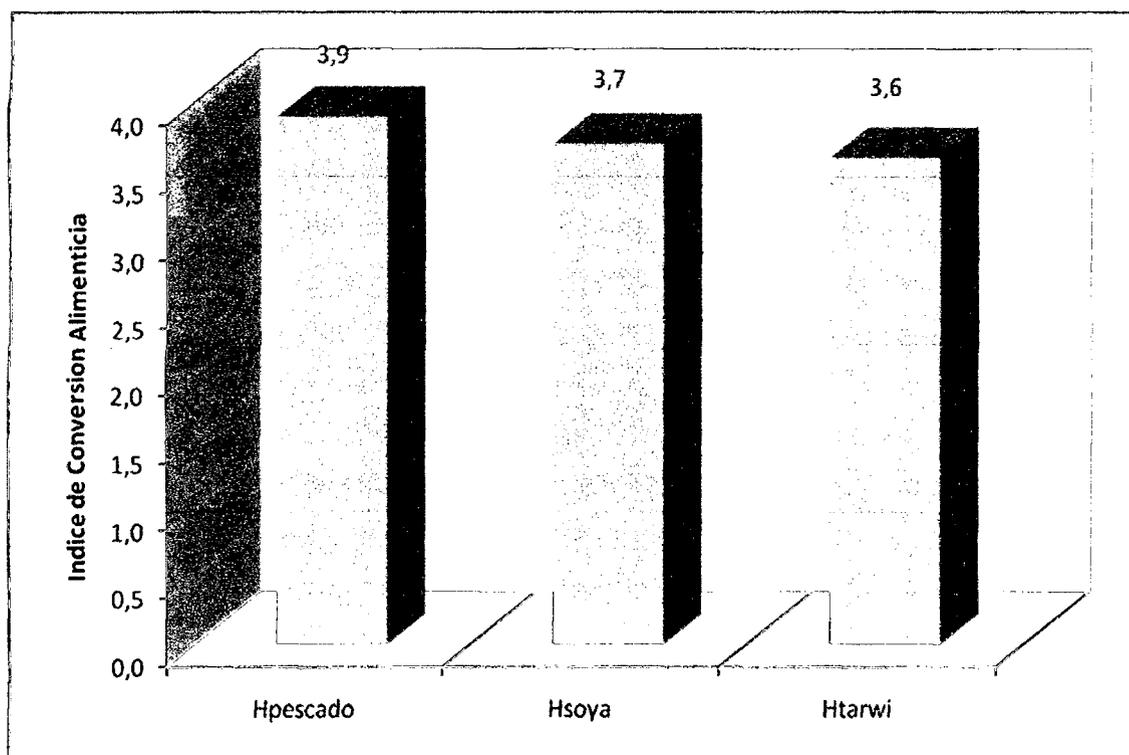


Grafico 05 Promedio del índice de conversión alimenticia de los cuyes alimentados con las diferentes raciones. Granja Palomino-Ayacucho 2750 msnm

El Grafico 05 muestra el promedio del índice de conversión alimenticia, la ración con Tarwi 3.6 muestra un menor índice que no indica una mejor eficiencia entre los otros alimentos evaluados. La ración con Harina de pecado tiene una mayor índice de conversión.

Los resultados de índices de conversión alimentaria de los tres tratamientos como sigue: T1=3.9, T2=3.7 y T3=3.6 (Kg MS); al realizar el análisis de variancia no se encontró

diferencia estadística significativa ($P > 0.05\%$), aun numéricamente el T3 (tratamiento 3) es el más eficiente en utilizar el alimento para convertir en carne.

El índice de conversión alimenticia es la relación entre el alimento entregado a un grupo de animales y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo en que la consumen. Siendo entonces un valor tan directamente relacionado con la rentabilidad de la crianza del cuy, es de gran interés conocer su valor y poder determinar cuáles son los factores influyentes para poder definir en cada caso como mejorarla (BARRIOS, 2010).

CHAUCA (1997), refieren índices de conversión alimenticia de alimentación mixta de la siguiente manera: índice de conversión alimenticia de 5.34 con alimentación de alfalfa (80g) + concentrado, 6.87 con alfalfa (120g) + concentrado, 6.73 con alfalfa (160 g) + concentrado, 7.87 con alfalfa (200 g) + concentrado, 9.48 con alfalfa (200 g) + concentrado, 7.29 con alfalfa(80 g) + concentrado y 6.80 con alfalfa(80 g) + Vit C (10 mg), siendo las cifras muy distantes a las halladas en la presente investigación.

CARPIO (1991), quienes reportan índices con valores que oscilan entre 6.1 a 9.1 y 5.1 a 8.4 en hembras y machos respectivamente, los cuales son menos eficientes a los animales alimentados T1, T2 y T3 del presente trabajo.

CISNEROS (1999), reporta conversión alimenticia reporta índices de 3.1, lo cual nos indica que fueron ligeramente un poco más eficiente a los machos y hembras que consumieron el concentrado comercial del presente estudio.

CALLAÑAUPA (2001), reportó conversión alimenticia de 6.47 para el tratamiento I, 5.14

para el tratamiento II, 4.80 para el tratamiento III y 4.08 para el tratamiento; ANAYA (2002) reportó índices de conversión alimenticia de 5.39 para la primera semana y de 1.49 para la octava semana en el tratamiento 1, mientras que de 4.82 para la primera semana y 1.49 para la octava semana del tratamiento 2.

MORALES (2009), reporta los mejores índices de conversión alimenticia en la quinta, sexta y novena semana de crianza para los alimentos en estudio con un promedio de 2.50, 2.55 y 2.77, respectivamente, difiriendo a los hallados por CHAUCA (1997), y encontrándose dentro de las cifras halladas en la presente investigación.

Igualmente GALLEGOS (2011), reporta los mejores índices de conversión alimenticia en cuyes hembras de 3.8 que se dieron en las semanas 3 y 4 con la ración I (harina de tarwi + harina de cebada + harina de soya + suplamín y forraje verde al 20% de peso corporal) y los mayores índices de conversión alimenticia 5.6 y 5.8 en las 11 y 12 semanas. Igualmente con la ración de mi tratamiento,

Como se observa en los resultados hallados por CHAUCA (1997), GALLEGOS (2011), CISNEROS (1999), CALLAÑAUPA (2001), ANAYA (2002), los índices de conversión son diferentes a los resultados hallados en la presente investigación, sin embargo las diferencias son mínimas a los hallados por MORALES (2009), demostrándose que cada formulación de alimentos presenta diferentes respuestas en los índices de conversión alimenticia.

Cuando se analiza parámetro índice de conversión (IC) se debe tener muy en cuenta los siguientes pilares de producción: medio ambiente, medidas de manejo, manejo del alimento, genética, sanidad, respuesta inmune, tecnología en la preparación de los alimentos (concentrado y forrajes). Porque cuando se analiza el índice de conversión desde el punto de vista de la formulación de los alimentos, son principalmente dos los nutrientes que se debe tener en cuenta (proteína-aminoácidos y energía).

Conversión alimenticia es sinónimo de rentabilidad. Entre los costos variables que más pesan en la producción animal (cuy) es el costo del alimento, compradas comercialmente (concentrado) o concentrado formulada por el propio productor, en cualquiera de los casos si queremos medir la eficiencia de la granja se tiene que medir el índice de conversión alimentaria.

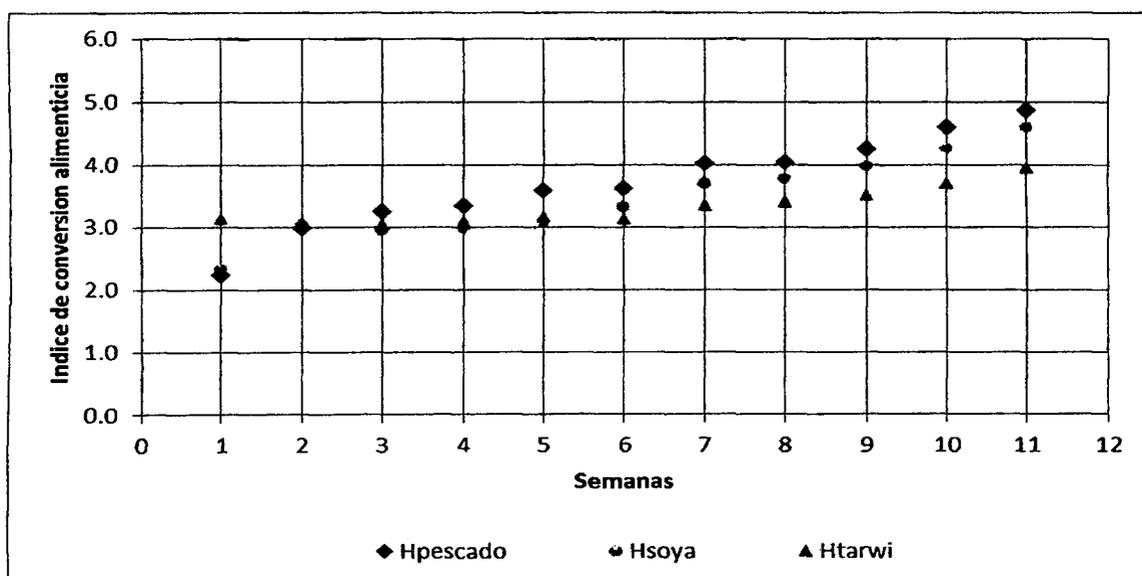


Gráfico 06 Índice de conversión alimenticia semanal en los diferentes tratamientos en cuyes en engorde. Granja palomino

El Grafico 06, muestra el índice de conversión alimenticia durante las semanas de evaluación, donde la ración con Tarwi inicia con un alto índice, pero después de la segunda semana el índice tiende a uniformizarse bajando su índice de conversión hasta el final del experimento, de este modo este alimento ofrece una mejor eficiencia.

3.4 COSTOS DE PRODUCCIÓN Y RETRIBUCIÓN ECONÓMICA

En los cuadros del anexo: 3.4.1; 3.4.2 y 3.4.3 se muestran los insumos utilizados en la formulación del concentrado con sus respectivos precios unitarios para cada tratamiento a costo del mercado local. Cabe mencionar que los precios de los insumos utilizados varían de acuerdo a la época del año.

Cuadro 3.4.4 Costo de producción en los tres tratamientos.

	Tratamiento I	Tratamiento II	Tratamiento III
Costo del cuy (s/.)	7.00	7.00	7.00
Número de animales	9.00	9.00	9.00
Costo total animales (s/.)	63.00	63.00	63.00
Costo alimentación(s/.)	84.86	81.68	80.75
TOTAL (S/.)	147.86	144.68	143.75

Elaboración propia

En el cuadro 3.4.4 se muestran los costos de producción para los tres tratamientos como sigue: s/. 7.71, 7.52 y 7.60 respectivamente (concentrado y alfalfa), sin incluir mano de obra por tratarse de un reducido número de animales. Sin embargo es un costo de

producción bastante real, a pesar de un costo relativamente alto de los concentrados utilizados, y la alfalfa también fue comprada de los intermediarios; es muy posible reducir este costo de producción por lo menos en 1.00 a 1.50 nuevos soles para los diferentes tratamientos, ajustando y comprando en mayor volumen los insumos para los concentrados y disponer de terreno para la siembra de alfalfa.

Cuadro 3.4.5 Retribución económica de los tres tratamientos realizados.

índice	Harina de pescado	Torta de soya	Harina de tarwi
Peso Final cuy (kg.)	0.839	0.9	0.91
Precio venta cuy (S/.)	17	17	17
Precio compra cuy (S/.)	7	7	7
Alimento balanceado			
Consumo (kg/Cuy)	2.9	2.76	2.68
Costo del alimento (S/kg)	2.35	2.4	2.5
TOTAL (S/.)	6.82	6.62	6.70
Forraje- alfalfa			
Consumo (kg MS/Cuy)	0.9	0.9	0.9
Costo (S/.)	1	1	1
TOTAL (S/.)	0.9	0.9	0.9
Retribución económica (S/.)	2.29	2.48	2.40

En el cuadro 3.4.5 se muestra la retribución económica para las unidades experimentales del presente trabajo de investigación, fue positivo a pesar que tenían un alto costo los insumos adquiridos; en este caso de mayor importancia son los resultados encontrados en los costos de producción para los tratamientos.

Al respecto CALLAÑAUPA (2001), afirma haber alimentado cuyes con el concentrado "cogorno" más alfalfa en un 20% de peso corporal con un costo de S/ 2.33centimos, del mismo modo ANAYA (2002), empleando el mismo concentrado con alfalfa en un 15% de peso corporal en la alimentación de grupo de cuyes obtuvo costo de S/1.69 céntimos. Este valor económico menor frente al del presente trabajo, tendría su posible origen en el porcentaje de materia seca, esto debido a que el autor mencionado trabajo con 25% de materia seca y también por los precios ofertados en algunos insumos sufrió variaciones considerables definitivamente.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Para consumo de alimento, incremento de peso y conversión alimenticia; al análisis de variancia no hubo diferencia estadística significativa ($P > 0.05\%$) lo que implica estadísticamente se puede utilizar indistintamente cualquiera de los tres tratamientos en la alimentación de los cuyes.
2. Los costos de producción para los tratamientos fueron S/.7.71, 7.52 y 7.60 nuevos soles respectivamente utilizando (concentrado + alfalfa), y la retribución económica para las unidades experimentales del presente trabajo de investigación son positivos (2.29, 2.48 y 2.40 nuevos soles), incluyendo el costo de adquisición de los animales.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar trabajos de investigación similares utilizando insumos locales que puedan brindar mejores ganancias de pesos y económicos en la crianza de cuyes en nuestra zona.
2. Se recomienda realizar nuevas formulaciones de raciones alimenticias en cuyes incluyendo el tarwi para de esta forma aprovechar las bondades alimenticias que posee este insumo.
3. Se recomienda la crianza de cuyes con forraje verde al 10% del peso vivo y concentrado ad libitum del destete hasta la saca (fase de crecimiento y engorde).
4. Se recomienda realizar evaluaciones de palatabilidad de carcasa de cuyes alimentados con la mezcla alimenticia considerados en el trabajo.

BIBLIOGRAFIA

1. ALIAGA, L.A. (1979) Producción de Cuyes. UNCP. Huancayo-Perú
2. AYALA Z. F. W. 1995 Evaluación de dos formas de alimentación de cuyes mejorados durante el crecimiento y engorde en huamanga a 2750msnm. Ayacucho.
3. ANAYA, A. (2002) Comparativo de concentrado local Vs. Concentrado comercial en alimentación de Cuyes (*Cavia Porcellus*). Ayacucho a 2750 m.s.n.m. Tesis para optar el Título de Ing. Agrónomo. UNSCH
4. ANAYA, 2005. Evaluación de tres niveles de fibra cruda en el engorde de cuyes – la molina. Ayacucho: Universidad de Huamanga. 2005
5. ARROYO, D. (1986) Análisis comparativo de alimentación en el Cuy. Tesis Ing. Zoot. UNCP. Huancayo
6. AYALA Z.F.W. 1995 Evaluación de dos formas de alimentación de cuyes mejorados durante el crecimiento y engorde, en huamanga- Ayacucho a 2750 msnm. Tesis Ing. Agrónomo UNSCH. Ayacucho
7. AYARZA, José L.1995. Engorde de cuyes mejorados alimentados con dos tipos de concentrado locales y alfalfa verde. Ayacucho
8. BENDEZU, Marcial L. 2006. Efecto de tres niveles de proteína (14, 16, y 18%) en el engorde de cuyes en el INIEA Canaán a 2.750 msnm Ayacucho.
9. BOLETIN INFORMATIVO: Alternativa Ecológica: agricultura urbana y rural Lima – Perú.
10. BLANCO, G. (1981) Investigación en el mejoramiento del Tarwi, en cursos de
11. cultivos andinos. Serie de informes de conferencias.

12. CALLAÑAUPA, Bertha. 2001. Niveles de sustitución de alfalfa por concentrado comercial “Cogorno” en la alimentación de cuyes machos mejorados de recría Inia-Canaán 2.750 msnm Ayacucho.
13. COLLACHAGUA, Bernardina E. 2011. Utilización de harina del subproducto de lúcuma (pouteria lúcuma) en la alimentación de cuyes de engorde – Ayacucho.
14. CHAUCA, De Zaldívar Lilia. 1997. Producción de cuyes. INIA, la Molina- Perú. FAO, Roma.
15. CHAUCA, F. L.2007. Logros obtenidos en la mejora genética del cuy (*Cavia porcellus*):
16. CHAUCA, L. (1999) Curso de Crianza Tecnificada de Cuyes, Producción de Cuyes Convenio INIA. COSUDE. Ayacucho
17. CISNEROS, W. (1999) Niveles de Sustitución de pasta de algodón por Harina de sangre en la alimentación de Cuyes. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho
18. CONGA, S. (1987) Engorde de Cuyes mejorados usando alfalfa, concentrado comercial y local en Wayllapampa a 2450 m.s.n.m. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH
19. Experiencias del INIA. Arch. Latinoam. Prod. Anim. Vol. 15 (Supl. 1) 2007. pp 217.
20. ESCOBAR, F. Y BLAS, C. (1993) Suplementación con Lisina y Metionina en la Alimentación de Cuyes. Revista de investigación del programa de pastos y Ganadería. Vol. 2 Año 2. UNSCH- Ayacucho.
21. ESCOBAR R. F. 1985. Determinación del óptimo económico en engorde de cuyes mejorados en Acombaba, Huancavelica 3226 m.s.n.m. Tesis Ing. Agrónomo UNSCH.AYACUCHO.

22. GALLEGOS SULCA, A. (2011) Engorde de Cuyes mejorados (*Cavia cobayo*) con dos tipos de concentrados, comercial y local en el Centro Experimental de Pampa del Arco a 2760 m. s n. m. Ayacucho. Tesis UNSCH. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela de Formación Profesional de Agronomía.
23. HANSON, C. (1972) La ciencia y tecnología de la agronomía publicación, en Madison 812 pág.
24. HIGAONNA, R. (1989) Evaluación De Los Parámetros Productivos Del Cuy Criollo. XII Reunión Científica Anual de La APPA. Lima- Perú
25. LÁZARO DOLORES, T. (2001) Evaluación del crecimiento de cuyes no mejorados desde el nacimiento hasta la décimo tercera semana de vida, producto de 3 partes sucesivas alimentadas sólo con alfalfa verde a 2800 m.s.n.m. Ayacucho.
26. LIMACO, A. Y VERA, O. (1991) Engorde de cuyes nativos y evaluación de rendimiento de carcasa a base de tres raciones a 2750 m.s.n.m. anuales-APPA. Cerro de Pasco.
27. LOAYZA, Ingrid. 2009. Engorde comparativo en dos líneas de cuyes hembras de recria (*cavia porcellus*) en Ayacucho a 2750 m.s.n.m.
28. MAÑUICO, Roberto. 2009. Costos de producción de cuy en la granja del monasterio de Madres Carmelitas descalzas – Ayacucho.
29. MATTOS. C. CHAUCA, L. Y COL 2003. Uso del ensilado biológico de pescado en la Alimentación de cuyes mejorados .Rev. Inv. Vet Perú 2003; 14(2): 89-96
30. MATTOS, JESSIKA; CHAUCA, LILIA Y SAN AMRTIN, Felipe. 2012. Uso del ensilado biológico de pescado en la alimentación de cuyes mejorados.
31. MERCADO, L. (1972) Estudio de Tres Niveles de Proteína y de Energía en la Ración de Cuyes. Tesis Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.

32. MORALES MORA, A. (2009) Evaluación de dos niveles de energía en el comportamiento productivo de cuyes de la raza Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad De Medicina Veterinaria. E. A. P. de Medicina Veterinaria.
33. MORENO, R. (1989). Producción de Cuyes. Segunda Edición .Lima, UNA la Molina.
34. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. (1995) Requerimientos nutricionales de Animales del Laboratorio. 4ta ed. La Prensa de la Academia nacional. Washington DC. Pág. 103-124. 17.
35. NISHIKAWA, J. (1993) La Harina de Langosta como Insumo en la Ración en el Crecimiento y Engorde de Cuyes Mejorados, Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. UNSCH- AYACUCHO.
36. ORDOÑEZ, R. 1997. Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (*Cavia porcellus*) en lactación y crecimiento. UNA La Molina, Lima, Perú. 65 págs. (Tesis.).
37. PANTOJA., RD. 2001. Engorde de cuyes cruzados (mejorados * nativos) alimentados concentrado comercial y maíz amarillo en Huanta. tesis ing. agrónomo. UNSCH. Ayacucho-Perú.
38. PAREDES., J. 1971. Utilización de diferentes niveles de alfalfa en la alimentación del cuy (*cavia porcellus*).tesis UNALM. Lima-Perú.
39. RAYMONDI, CH., J. 2008. El mejoramiento genético en cuyes y el potencial genético del INIA Programa Nacional de Investigación en Animales Menores. Mayo 2008.
40. ROJAS W., 1979. Nutrición animal aplicada. una- la molina. 5ª edición lima- Perú.

41. ZALDIVAR., M. Y ROJAS., S. 1970. Efecto de varios tratamientos dietéticos en el crecimiento de dos ecotipos de cuyes (*cavia porcellus*). in: investigación agropecuaria ministerios de alimentación. Lima-Perú.
42. ZAVALETA. (1994) Evaluación de dos sistemas de empadre en Cuyes. p. 54. En: Investigación en Cuyes. INIA. Lima. Perú.
43. ZEVALLOS, S. (1978) El Cuy y su cría y la explotación. Edic. ENCAS. Lima.
44. ZEVALLOS, D. s/f. Cuy su Cría y Explotación 2da Edición. ENRIQUE CAPELLETI. Representaciones.

ANEXOS

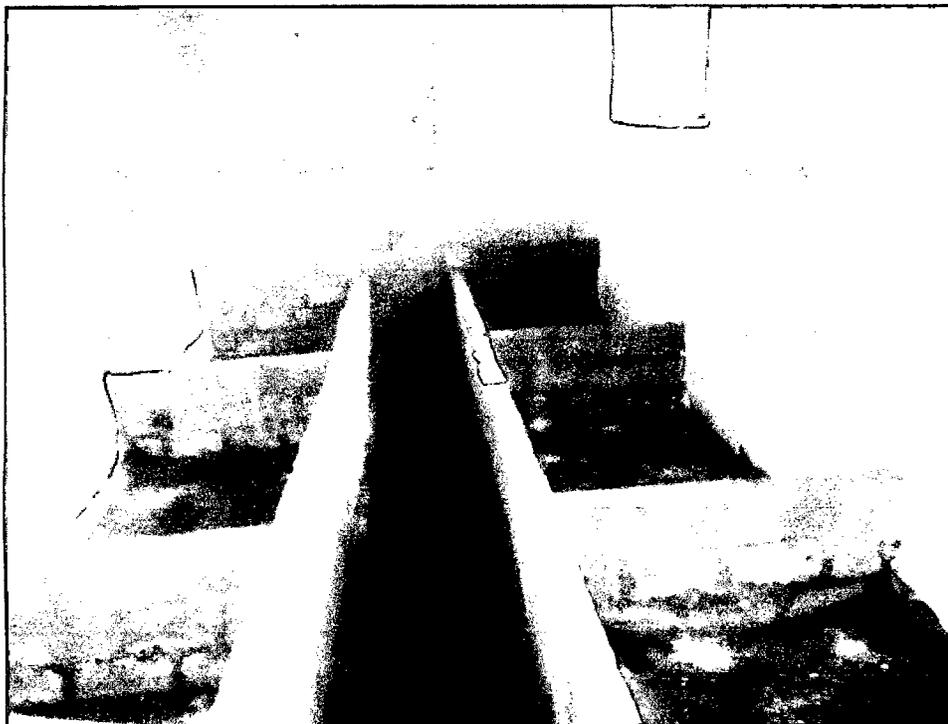


Foto 01: Galpón

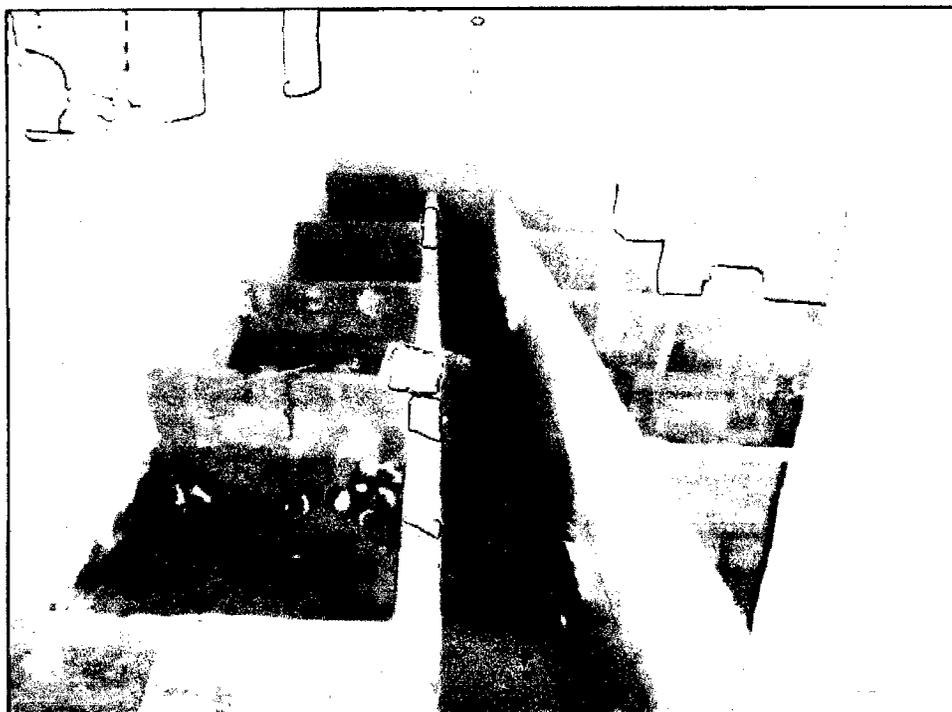


Foto 02: Gazapos recién llegado.

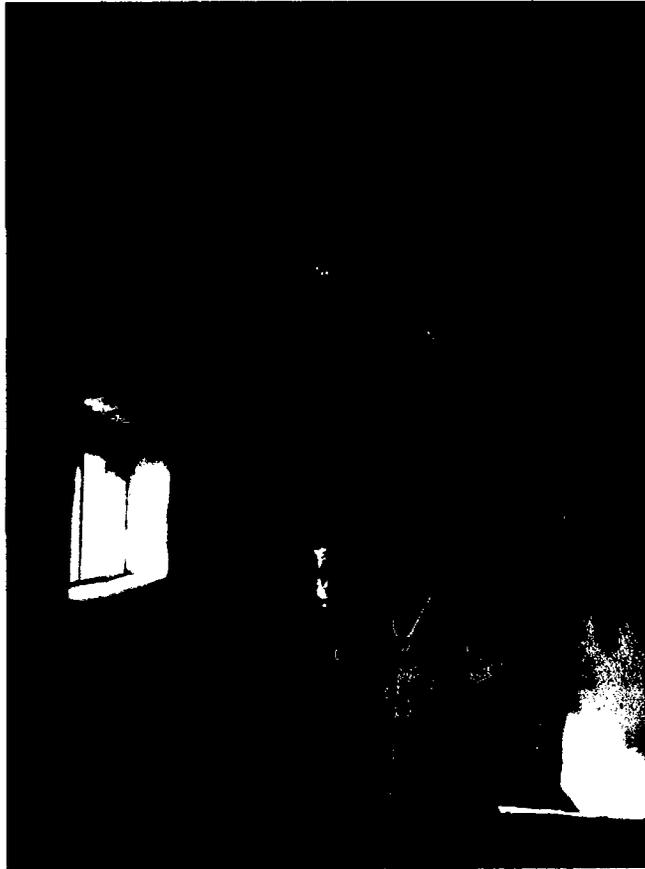


Foto N° 3: Ubicación de termómetro

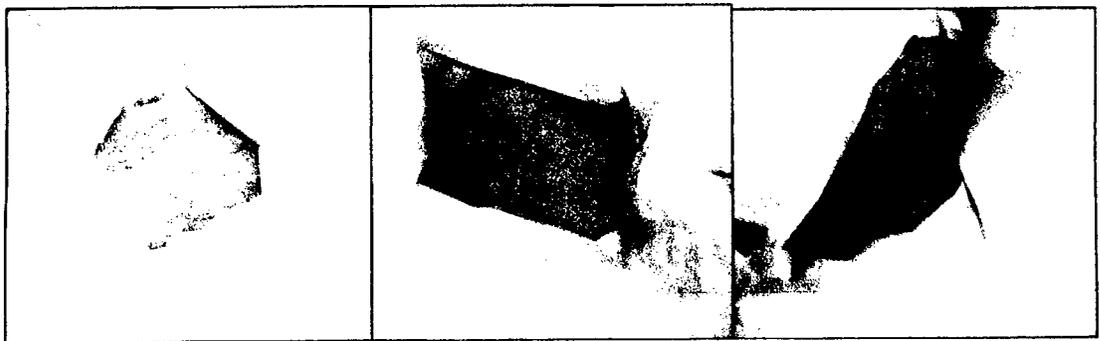


Foto 04: Los tres tipos de concentrados.



Foto 05: Los sacos de concentrado



Foto 06: Raza Perú

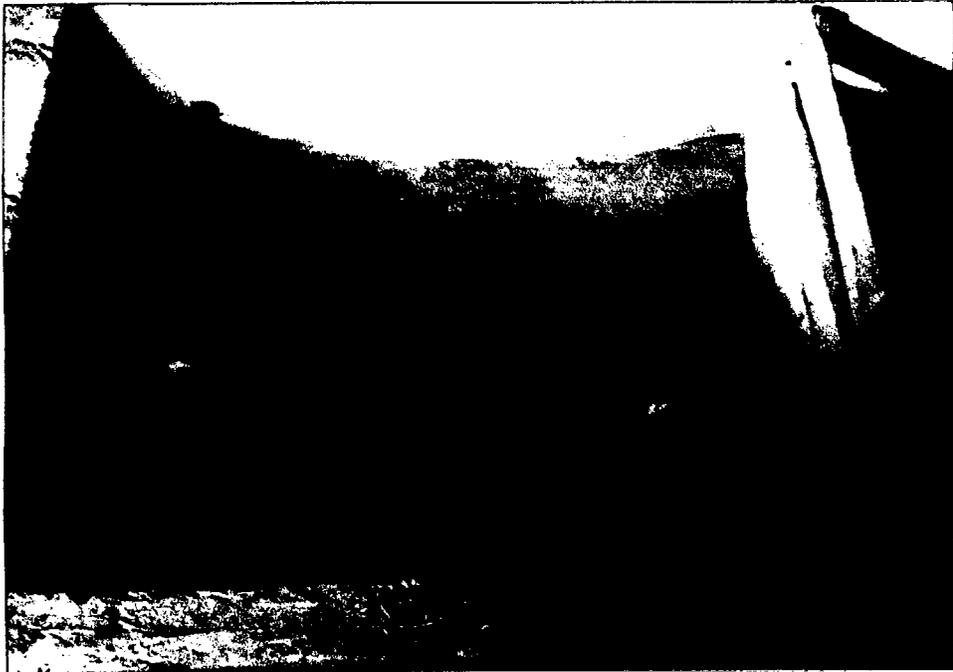


Foto 07: Cuyes con su concentrado y agua



Foto 08: Ración completa



Foto 09: Control de peso de los alimentos



Foto 10: Control de peso de los animales

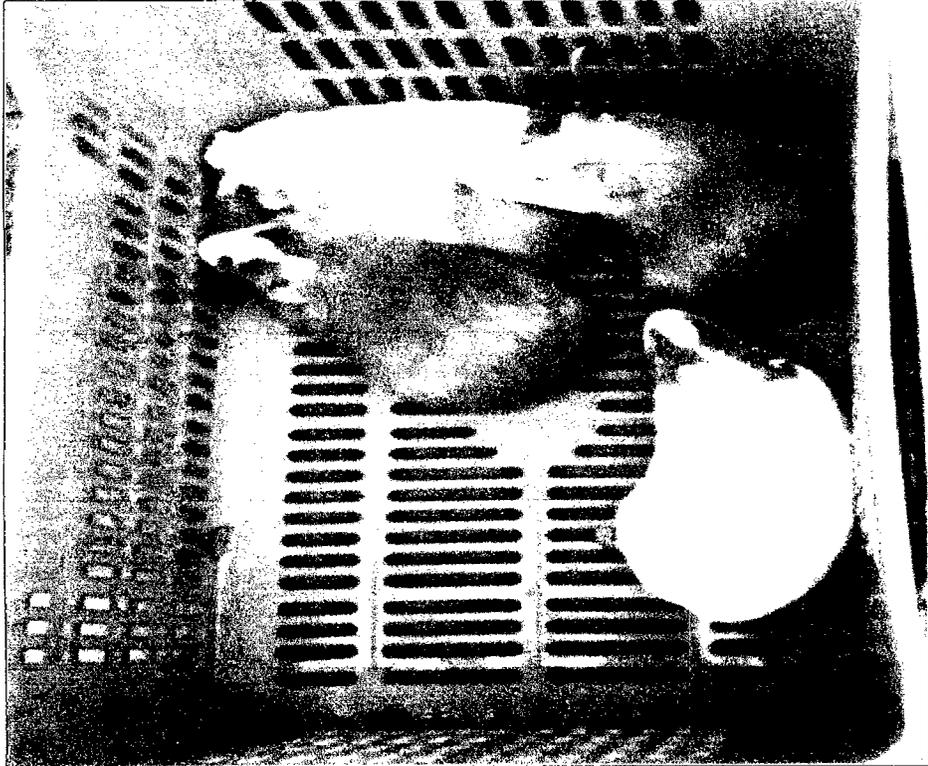


Foto 11: Animales comerciales

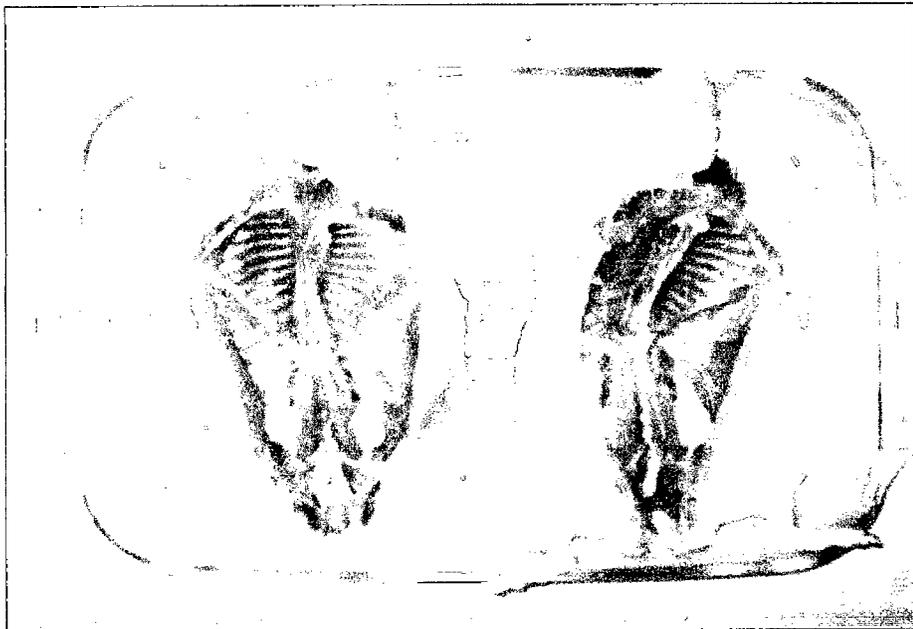


Foto 12: Cuye eviscerad

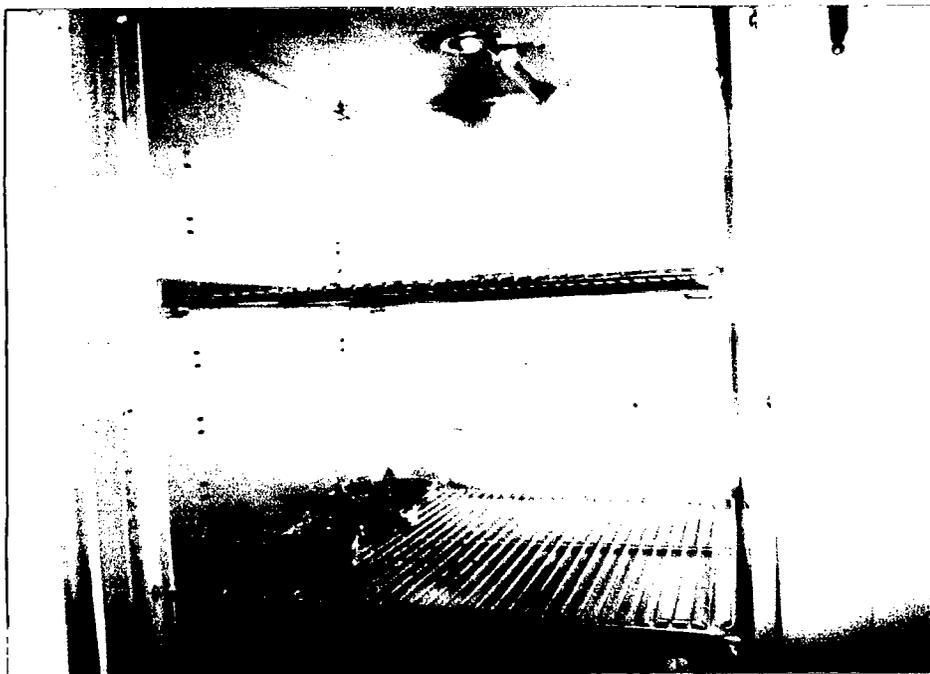


Foto 13: Materia de seca de forraje

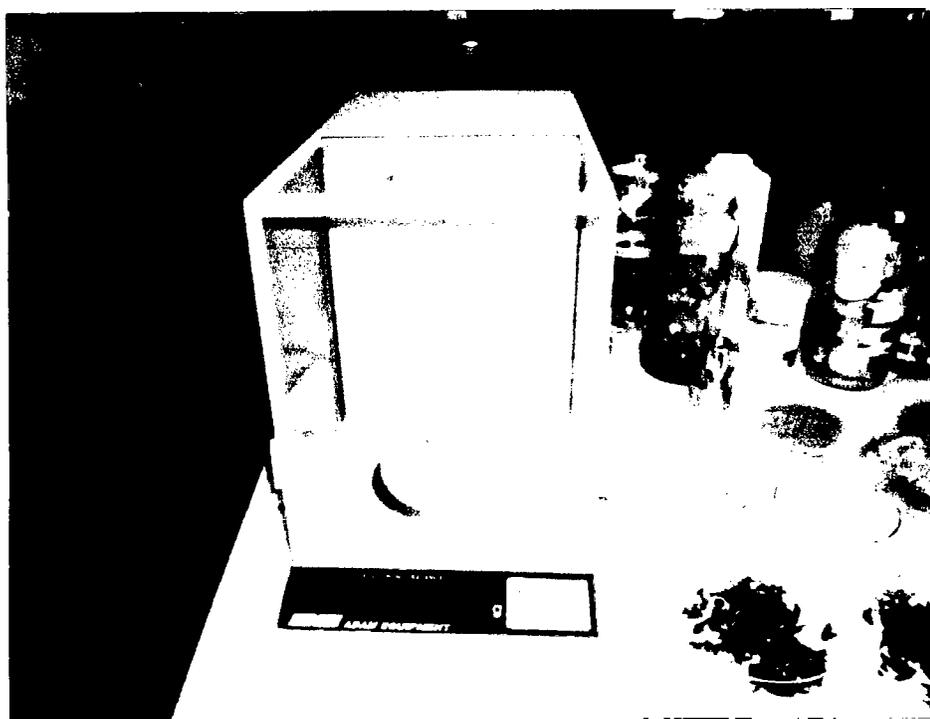


Foto 14: Materia seca de tratamientos: I, II y III

CUADRO 01: CONTROLES DE CONSUMO DE ALIMENTO E INCREMENTO DE PESO**CONSUMO DE ALIMENTO****CUADRO 3.1.1: Consumo Promedio semanal ofrecido y en materia seca del tratamiento I
Ayacucho 2750 msnm. 2012.**

SEMANAS	CONSUMO OFRECIDO		CONSUMO M.S.		TOTAL
	CONCENTRADO (Gr.)	FORRAJE (Gr.)	CONCENTRADO (Gr.)	FORRAJE (Gr.)	
1	116	103	102	25	127
2	179	114	158	27	185
3	224	143	197	34	231
4	227	164	200	39	239
5	287	184	252	44	296
6	295	197	260	47	307
7	316	224	278	54	332
8	333	241	293	58	351
9	340	249	300	60	359
10	367	270	323	65	388
11	404	319	356	76	432
Total	3089	2208	2718	530	3248

**CUADRO 3.1.2: Consumo promedio semanal ofrecido y en materia seca del tratamiento II
Ayacucho 2750 msnm. 2012.**

SEMANAS	CONSUMO OFRECIDO		CONSUMO M.S.		TOTAL
	CONCENTRADO (Gr.)	FORRAJE (Gr.)	CONCENTRADO (Gr.)	FORRAJE (Gr.)	
1	113	104	100	25	125
2	170	127	150	31	180
3	205	150	180	36	216
4	225	170	198	41	239
5	253	191	222	46	268
6	276	202	243	48	291
7	301	224	265	54	319
8	322	244	283	59	342
9	342	258	301	62	363
10	335	267	295	64	359
11	360	274	317	66	383
Total	2902	2211	2391	511	3084

**CUADRO 3.1.3: Consumo Promedio semanal ofrecido y en materia seca del tratamiento III
Ayacucho 2750 msnm. 2012.**

SEMANAS	CONSUMO OFRECIDO		CONSUMO M.S.		TOTAL
	CONCENTRADO (Gr.)	FORRAJE (Gr.)	CONCENTRADO (Gr.)	FORRAJE (Gr.)	
1	138	114	124	27	151
2	164	132	148	32	180
3	201	150	181	36	217
4	215	171	193	41	234
5	238	194	214	47	261
6	238	210	214	50	265
7	265	234	238	56	294
8	282	254	254	61	315
9	312	273	280	65	346
10	329	287	296	69	365
11	331	295	298	71	369
Total	2713	2315	2441	556	2997

INCREMENTO DE PESO

**CUADRO: 3.2.1 Incremento corporal de cuyes machos durante 11 semanas de alimentación:
tratamiento I (primera repetición).**

GANANCIA DE PESO					
TRATAMIENTO: HARINA DE PESCADO					
SEM	REP 1	REP 2	REP 3	PROMEDIO	IPESOPROM
P. INICIAL	288.97	246.07	203.27	246.1	246.1
1 SEM	342.85	318.51	298.77	320.0	73.9
2 SEM	373.87	345.27	385.62	368.3	122.2
3 SEM	454.46	417.63	447.1	439.7	193.6
4 SEM	522.58	465.28	557.87	515.2	269.1
5 SEM	590.69	512.93	668.64	590.8	344.7
6 SEM	669.23	589.19	711.7	656.7	410.6
7 SEM	706.64	654.19	749.71	703.5	457.4
8 SEM	786.82	732.72	844.63	788.1	542.0
9 SEM	875.34	809.89	916.76	867.3	621.2
10 SEM	871.56	869.15	924.18	888.3	642.2
11 SEM	927.26	909.98	962.84	933.4	687.3
GP	638.29	663.91	759.57	687.3	

**CUADRO: 3.2.2 Incremento corporal de cuyes machos durante 11 semanas de alimentación:
tratamiento I (segunda repetición).**

GANANCIA DE PESO					
TRATAMIENTO: HARINA DE PESCADO					
SEM	REP 1	REP 2	REP 3	PROMEDIO	IPESOPROM
P. INICIAL	281.24	271.02	279.82	277.4	277.4
1 SEM	334.8	306.79	318.26	320.0	42.6
2 SEM	386.71	365.58	347.35	366.5	89.1
3 SEM	446.15	426.24	418.45	430.3	152.9
4 SEM	479.42	460.63	488.32	476.1	198.7
5 SEM	512.78	495.01	558.19	522.0	244.6
6 SEM	566.48	543.82	654.92	588.4	311.0
7 SEM	601.37	578.95	708.93	629.8	352.4
8 SEM	695.38	631.39	784.41	703.7	426.3
9 SEM	709.08	659.08	803.45	723.9	446.5
10 SEM	756.07	715.74	859.83	777.2	499.8
11 SEM	827.53	774.53	900.18	834.1	556.7
GP	546.29	503.51	620.36	556.7	

**CUADRO: 3.2.3 Incremento corporal de cuyes machos durante 11 semanas de alimentación:
tratamiento I (tercera repetición).**

GANANCIA DE PESO					
TRATAMIENTO: HARINA DE PESCADO					
SEM	REP 1	REP 2	REP 3	PROMEDIO	IPESOPROM
P. INICIAL	266.17	268.43	249.34	261.3	261.3
1 SEM	302.66	309.42	292.43	301.5	40.2
2 SEM	350.57	361.68	332.28	348.2	86.9
3 SEM	385.98	402.48	395.34	394.6	133.3
4 SEM	460.98	482	457.28	466.8	205.5
5 SEM	535.98	561.51	519.22	538.9	277.6
6 SEM	630.09	672.63	618.62	640.4	379.1
7 SEM	675.07	682.62	668.09	675.3	414.0
8 SEM	743.95	751.06	784.08	759.7	498.4
9 SEM	794.18	835.09	841.97	823.7	562.4
10 SEM	817.27	900.02	898.57	872.0	610.7
11 SEM	863.79	956.67	941.57	920.7	659.4
GP	597.62	688.24	692.23	659.4	

**CUADRO: 3.2.4 Incremento corporal de cuyes machos durante 11 semanas de alimentación:
tratamiento II (primera repetición).**

GANANCIA DE PESO					
TRATAMIENTO: HARINA DE SOYA					
SEM	REP 1	REP 2	REP 3	PROMEDIO	IPESOPROM
P. INICIAL	281.24	271.02	279.82	277.4	277.4
1 SEM	334.8	306.79	318.26	320.0	42.6
2 SEM	386.71	365.58	347.35	366.5	89.1
3 SEM	446.15	476.24	418.45	446.9	169.5
4 SEM	510.12	574.69	497.58	527.5	250.1
5 SEM	574.08	673.13	576.7	608.0	330.6
6 SEM	628.09	703.9	645.59	659.2	381.8
7 SEM	649.88	750.13	680.45	693.5	416.1
8 SEM	718.83	831.35	763.16	771.1	493.7
9 SEM	757.57	896.59	816.87	823.7	546.3
10 SEM	826.26	864.97	865.28	852.2	574.8
11 SEM	839.48	900.01	910.56	883.4	606.0
GP	558.24	628.99	630.74	606.0	

**CUADRO: 3.2.5 Incremento corporal de cuyes machos durante 11 semanas de alimentación:
tratamiento II (segunda repetición).**

GANANCIA DE PESO					
TRATAMIENTO: HARINA DE SOYA					
SEM	REP 1	REP 2	REP 3	PROMEDIO	IPESOPROM
P. INICIAL	281.24	271.02	279.82	277.4	277.4
1 SEM	334.8	306.79	318.26	320.0	42.6
2 SEM	386.71	365.58	347.35	366.5	89.1
3 SEM	446.15	476.24	418.45	446.9	169.5
4 SEM	510.12	574.69	497.58	527.5	250.1
5 SEM	574.08	673.13	576.7	608.0	330.6
6 SEM	628.09	703.9	645.59	659.2	381.8
7 SEM	649.88	750.13	680.45	693.5	416.1
8 SEM	718.83	831.35	763.16	771.1	493.7
9 SEM	757.57	896.59	816.87	823.7	546.3
10 SEM	826.26	864.97	865.28	852.2	574.8
11 SEM	839.48	900.01	910.56	883.4	606.0
GP	558.24	628.99	630.74	606.0	

**CUADRO: 3.2.6 Incremento corporal de cuyes machos durante 11 semanas de alimentación:
tratamiento II (tercera repetición).**

GANANCIA DE PESO					
TRATAMIENTO: HARINA DE SOYA					
SEM	REP 1	REP 2	REP 3	PROMEDIO	IPESOPROM
P. INICIAL	266.00	268.34	249.43	261.3	261.3
1 SEM	302.66	309.42	292.43	301.5	40.2
2 SEM	350.57	361.68	332.58	348.3	87.0
3 SEM	395.34	436.75	385.98	406.0	144.7
4 SEM	466.12	498.14	466.03	476.8	215.5
5 SEM	536.89	559.53	546.07	547.5	286.2
6 SEM	631.33	616.23	566.14	604.6	343.3
7 SEM	678.45	655.57	587.98	640.7	379.4
8 SEM	758.87	714.43	682.98	718.8	457.5
9 SEM	850.43	732.17	723.84	768.8	507.5
10 SEM	928.67	754.58	780.28	821.2	559.9
11 SEM	965.74	810.95	829.72	868.8	607.5
GP	699.74	542.61	580.29	607.5	

**CUADRO: 3.2.7 Incremento corporal de cuyes machos durante 11 semanas de alimentación:
tratamiento III. (primera repetición).**

GANANCIA DE PESO					
TRATAMIENTO: HARINA DE TARWI					
SEM	REP 1	REP 2	REP 3	PROMEDIO	IPESOPROM
P. INICIAL	237.65	225.23	231.46	231.4	231.4
1 SEM	285.84	274.99	283.47	281.4	50.0
2 SEM	342.26	322.83	330.38	331.8	100.4
3 SEM	406.84	382.88	411.82	400.5	169.1
4 SEM	458.08	451.03	485.78	465.0	233.6
5 SEM	509.32	519.18	559.73	529.4	298.0
6 SEM	594.48	614.84	647.42	618.9	387.5
7 SEM	661.26	672.42	678.73	670.8	439.4
8 SEM	746.54	753.37	734.86	744.9	513.5
9 SEM	829.95	838.36	790.37	819.6	588.2
10 SEM	909.26	907.75	810.98	876.0	644.6
11 SEM	974.67	953.37	875.59	934.5	703.1
GP	737.02	728.14	644.13	703.1	

**CUADRO: 3.2.8 Incremento corporal de cuyes machos durante 11 semanas de alimentación:
tratamiento III (segunda repetición).**

GANANCIA DE PESO					
TRATAMIENTO: HARINA DE TARWI					
SEM	REP 1	REP 2	REP 3	PROMEDIO	IPESOPROM
P. INICIAL	303.96	332.98	351.99	329.6	329.6
1 SEM	334.8	338.2	360.6	344.5	14.9
2 SEM	368.84	440.2	398.6	402.5	72.9
3 SEM	414.47	526.27	479.54	473.4	143.8
4 SEM	464.3	604.7	564.71	544.6	215.0
5 SEM	514.12	683.12	649.87	615.7	286.1
6 SEM	577.69	782.41	729.38	696.5	366.9
7 SEM	630.16	843.71	778.97	750.9	421.3
8 SEM	695.19	949.74	866.35	837.1	507.5
9 SEM	760.36	1030.23	933.98	908.2	578.6
10 SEM	825.28	1079.17	1015.04	973.2	643.6
11 SEM	869.49	1109.16	1055.63	1011.4	681.8
GP	565.53	776.18	703.64	681.8	

**CUADRO: 3.2.9 Incremento corporal de cuyes machos durante 11 semanas de alimentación:
tratamiento III (tercera repetición).**

GANANCIA DE PESO					
TRATAMIENTO: HARINA DE TARWI					
SEM	REP 1	REP 2	REP 3	PROMEDIO	IPESOPROM
P. INICIAL	267.31	260.92	246.86	258.4	258.4
1 SEM	332.75	318.21	291.99	325.5	67.1
2 SEM	391.18	408.68	343.98	381.3	122.9
3 SEM	456.41	464.12	403.75	441.4	183.0
4 SEM	535.71	530.74	460.07	508.8	250.4
5 SEM	615.03	597.35	516.38	576.3	317.9
6 SEM	707.91	666.21	564.09	646.1	387.7
7 SEM	759.95	738.86	607.84	702.2	443.8
8 SEM	841.06	808.93	676.52	775.5	517.1
9 SEM	914.69	869.37	759.17	847.7	589.3
10 SEM	968.06	925.18	813.27	902.2	643.8
11 SEM	980.17	967.18	853.98	933.8	675.4
GP	712.86	706.26	607.12	675.4	

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

**Cuadro 3.3.1 Índice de conversión alimenticia de cuyes machos Línea Perú con tratamiento I
en (gramos) 2750 msnm. 2012.**

SEMANA	CONSUMO ACUMULADO M.S.	INCREMENTO ACUMULADO	I.C.
1	127.0	52.2	2.4
2	312.1	99.4	3.1
3	543.3	159.9	3.4
4	782.7	224.4	3.5
5	1079.0	289.0	3.7
6	1386.3	366.9	3.8
7	1718.2	407.9	4.2
8	2068.8	488.9	4.2
9	2428.3	543.4	4.5
10	2815.8	584.2	4.8
11	3248.2	634.4	5.1

**Cuadro 3.3.2 Índice de conversión alimenticia de cuyes machos línea Perú con tratamiento II
en (gramos) 2750 msnm. 2012.**

SEMANAS	CONSUMO ACUMULADO MS.	INCREMENTO ACUMULADO	I.C.
1	125.0	48.9	2.6
2	305.5	93.4	3.3
3	521.9	166.0	3.1
4	760.8	239.9	3.2
5	1028.9	313.9	3.3
6	1320.2	374.8	3.5
7	1622.2	417.8	3.9
8	1965.2	493.6	4.0
9	2327.7	555.7	4.2
10	2686.4	596.9	4.5
11	3069.2	630.1	4.9

**Cuadro 3.3.3 Índice de conversión alimenticia de cuyes machos línea Perú con tratamiento III
en (gramos) 2750 msnm. 2012.**

SEMANA	CONSUMO ACUMULADO M.S.	INCREM ACUMULADO	I.C.
1	151.0	44.0	3.4
2	330.6	98.8	3.3
3	547.4	165.3	3.3
4	781.6	233.0	3.4
5	1018.6	300.7	3.4
6	1283.4	380.7	3.4
7	1577.9	434.9	3.6
8	1892.7	512.7	3.7
9	2238.5	585.4	3.8
10	2603.8	644.0	4.0
11	2972.8	686.8	4.3

COSTOS DE PRODUCCIÓN Y RETRIBUCIÓN ECONÓMICA

Cuadro 3.4.1. Costos de insumo utilizados en la alimentación del tratamiento I

COSTO DE INSUMOS UTILIZADOS				
N ^a	INSUMOS	CANTIDAD/ kg.	PRECIO/kg	total s/
1	Harina de Pescado	6	3.5	S/. 21.00
2	Cebada	10	1.2	S/. 12.00
3	Afrecho de trigo	14.5	1.8	S/. 26.10
4	Maíz amarillo	17.5	1.5	S/. 26.25
5	Carbonato de calcio	1.84	6	S/. 11.04
6	Fosfato de Calcio	0.2	5	S/. 1.00
7	Sal	0.025	0.5	S/. 0.01
8	Servicio de molino			S/. 20.00
TOTAL		50.0 Kg.		S/. 117.40

Cuadro 3.4.2. Costos de insumo utilizados en la alimentación del tratamiento II

COSTO DE INSUMOS UTILIZADOS				
N	INSUMOS	CANTIDAD/ kg.	PRECIO/kg	total s/
1	Torta de soya	11.92	3	S/. 35.76
2	Maiz amarillo	17.5	1.5	S/. 26.25
3	Cebada	10	1.2	S/. 12.00
4	Afrecho de trigo	8.5	1.8	S/. 15.30
5	carbonato de calcio	1.84	6	S/. 11.04
6	fosfato de calcio	0.2	5	S/. 1.00
7	Sal	0.025	0.5	S/. 0.01
8	Servicio de molino			S/. 20.00
TOTAL		50 kg.		S/. 121.36

Cuadro 3.4.3. Costos de insumo utilizados en la alimentación del tratamiento III

COSTO DE INSUMOS UTILIZADOS				
N	INSUMOS	CANTIDAD/ kg.	PRECIO/kg	total s/
1	Harina de tarwi	13	3.5	S/. 45.50
2	Maíz amarillo	17.5	1.5	S/. 26.25
3	Cebada	10.3	1.2	S/. 12.36
4	Afrecho de trigo	7	1.8	S/. 12.60
5	Carbonato de calcio	2	6	S/. 12.00
6	Fosfato de calcio	0.2	5	S/. 1.00
7	Sal	0.025	0.5	S/. 0.01
8	Servicio de molino			S/. 20.00
TOTAL		50.0 kg.		S/. 129.72