

UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO

USO DE SUBPRODUCTOS DE CACAO EN LA ALIMENTACIÓN DE
CUYES (*Cavia porcellus*)

AUTOR

FREDDY FERNANDO MALIZA OROZCO

DIRECTOR

DR. DANILO VENEGAS

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

2010

UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

CARRERA AGROPECUARIA

**USO DE SUBPRODUCTOS DE CACAO EN LA ALIMENTACION DE
CUYES (*Cavia porcellus*)**

TESIS DE GRADO

**Presentada al honorable Comité Técnico Académico Administrativo de la
Unidad de Estudios a Distancia como requisito previo a la obtención del título de**

INGENIERO AGROPECUARIO

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

**Ing. Lauden Rizzo Zamora MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**Ing. Ricardo Luna Murillo
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**Ing. Carmen Samaniego Armijos
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**Dr. Danilo Venegas Ferrin MSc.
DIRECTOR DE TESIS**

Quevedo-Los Ríos-Ecuador

2010

DECLARACION

Yo Freddy Fernando Maliza Orozco, bajo juramento declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Freddy Fernando Maliza Orozco

CERTIFICACION

Dr. Danilo Venegas Ferrin, MSc. Director de la Tesis de Grado titulada USO DE SUBPRODUCTOS DE CACAO EN LA ALIMENTACION DE CUYES (*Cavia porcellus*), certifico que el señor egresado FREDDY FERNANDO MALIZA OROZCO, ha cumplido bajo mi dirección con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

DR. DANILO VENEGAS FERRIN, MSC

DIRECTOR DE TESIS

RESPONSABILIDAD

El presente trabajo de investigación es de responsabilidad exclusiva del autor.

Freddy Fernando Maliza Orozco

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento:

A LA UNIVERSIDAD TECNICAS ESTATAL DE QUEVEDO. Institución que me abrió las puertas para lograr mi objetivo.

A las Autoridades de la Universidad.

Ing. Guadalupe Murillo de Luna Msc. Vicerrectora Administrativa de la UTEQ, por su gestión en la UED y apoyo a los estudiantes.

Eco. Roger Yela Burgos Msc. Director de la Unidad de Estudios a Distancia, por su trabajo arduo y tesonero a favor de los estudiantes.

Un agradecimiento especial para el Dr. Danilo Venegas Ferrin Msc. Quien con sacrificio visito mi ensayo ubicado en nuestra serranía, por su apoyo y motivación para la exitosa culminación de esta investigación.

Al Ing. Geovanny Suarez Fernández Msc. Coordinador de la Carrera Agropecuaria de la UED.

Al Ing. Lauden Rizzo Zamora, Coordinador de Prácticas Profesionales.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a toda mi familia, por el apoyo y comprensión entregado en todo el tiempo de mi carrera, para que este proyecto se convierta en una realidad para mi superación personal y profesional.

Fernando Maliza

CONTENIDO

DECLARACION	I
CERTIFICACION	II
RESPONSABILIDAD	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA	V
CONTENIDO	VI
INDICE DE CUADROS	IX
INDICE DE ANEXO	X
CAPITULO	PAG.
I. INTRODUCCION	1
1.1. Objetivos	2
1.2. Hipótesis	2
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 .Fisiología digestiva del cuy	3
2.2. Alimentación del cuy	4
2.2.1. Requerimientos nutricionales y su importancia	4
2.3. Alimentos fibrosos en la alimentación de monogastricos	7
2.4. Generalidades del cacao	9
2.4.1. Cosecha del fruto	9
2.4.2. Métodos de fermentación	10
2.4.3. Secado y almacenado	10
2.4.4. Industrialización del cacao	10
2.4.5. Obtencion de la harina de cacao	11

2.4.6. Valor nutritivo de la cascarilla de cacao	11
III. MATERIALES Y METODOS	12
3.1 Localización y duración del experimento	12
3.2. Condiciones meteorológicas	12
3.3. Materiales y equipos	13
3.4. Factores en estudio	14
3.4.1. Formulación de pre mezclas balanceadas	14
3.5. Tratamientos	15
3.6. Diseño experimental	16
3.7. Unidades experimentales	16
3.7.1. Esquema del experimento	16
3.7.2. Distribución de unidades experimentales	17
3.8. Mediciones experimentales	17
3.8.1. Consumo de alimento	17
3.8.2. Ganancia de peso	18
3.8.3. Conversión alimenticia	18
3.8.4. Rendimiento a la canal	18
3.9. Análisis Económico	19
3.9.1. Ingreso Bruto por tratamiento	19
3.9.2. Costos totales por tratamiento	19
3.9.3. Utilidad Neta	19
3.9.4. Relación beneficio – costo	20
3.10. Manejo del experimento	20
IV. RESULTADOS	22
4.1. Consumo de alimento	22

4.2. Ganancia de peso	23
4.3. Conversión alimenticia	24
4.4. Rendición a la canal	25
4.5. Análisis Económico	25
4.5.1. Costos totales	26
4.5.2. Ingresos Brutos	26
4.5.3. Beneficio Neto	26
4.5.4. Relación beneficio – costo	26
V. DISCUSION	28
VI. CONCLUSIONES	30
VII. RECOMENDACIONES	31
VIII. RESUMEN	32
IX. SUMMARY	33
X. BIBLIOGRAFIA	34
XI. ANEXOS	36

LISTA DE CUADROS

CUADRO	PAG
1 Requerimientos nutricionales del cuy	4
2 Análisis proximal de la cascarilla de cacao	11
3 Condiciones meteorológicas de la zona	12
4 Formulación de dietas elaboradas	14
5 Análisis proximal de las pre mezclas balanceadas	15
6 Analisis de varianza	16
7 Esquema del experimento	17
8 Consumo de alimento con el uso de subproductos de cacao en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus)	22
9 Ganancia de peso en el efecto de subproductos de cacao en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus).	23
10 Índice de conversión en el efecto de subproductos del cacao en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus).	24
11 Rendimiento a la canal en el efecto de subproductos de cacao en la alimentación de cuyes (cavia porcellus).	25
12 Costos totales, ingreso bruto, beneficio neto (\$) y relación beneficio-costo en el efecto de subproductos de cacao en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus)	31

LISTA DE ANEXOS

FIGURA	PAG
1 Cascarilla de cacao	39
2 Toma de datos	39
3 Revisión de la Investigación	40
4 Unidades experimentales	

I. INTRODUCCIÓN

La producción de cuyes en el país ha tomado un giro importante debido al reconocimiento proteico de su carne, al interés de los agricultores y productores pecuarios en la explotación de éste animal, y a la implementación de planes de fomento pecuario llevados a cabo por los Municipios especialmente de las provincias de la Sierra, para llenar vacíos alimenticios en el consumo de las comunidades. Dentro de los costos de producción, la alimentación es uno de los de mayor influencia, debido al alto costo de las materias primas como el maíz amarillo y la pasta de soya para la elaboración de balanceado.

Con la finalidad de incorporar nuevos insumos para contrarrestar éstos altos precios de las materias primas, es necesario buscar alternativas de sustitución alimenticia con el mismo valor nutritivo, a partir de subproductos disponibles en el país y que son generados por las distintas actividades agrícolas o industriales, que además tienen un bajo precio. Tal es el caso de la cascarilla producto de la industrialización del cacao: como por ejemplo las producidas en las micro empresas de elaboración artesanal de tableta de chocolate de significativa tradición en la Ciudad de Ambato, en la Provincia de Tungurahua.

Surge la necesidad de un estudio para evaluar el uso de la cascarilla de cacao, subproducto agro-industrial al que se considera como una fuente baja de energía, pero de naturaleza fibrosa, pero que además aporta con micro y macro nutrientes en la elaboración de alimentos balanceados para el cuy, especialmente en su fase de acabado y engorde, determinando por supuesto, su valor nutritivo y su caracterización física y química, además de los factores anti nutritivos, en la respuesta productiva del cuy.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

Evaluar el uso de subproducto de cacao en tres niveles, en la alimentación de cuyes de engorde.

1.1.2. Especifico

- Determinar los resultados en engorde de cuyes, con los niveles de inclusión del subproducto dentro de las pre mezclas.
- Establecer la relación beneficio-costos en los diferentes tratamientos.
- Determinar el rendimiento a la canal con la inclusión de subproducto de cacao en la pre mezcla.

1.2 Hipótesis

- El uso de subproducto de cacao en una pre mezcla balanceada para cuyes de engorde, mejora la ganancia de peso y el rendimiento a la canal.
- La inclusión de cascarilla de cacao en una pre mezcla balanceada para cuyes de engorde, no mejora la conversión alimenticia.
- El uso de la pre mezcla con el 30% de subproducto dará mejor beneficio-costos

II. REVISION DE LITERATURA.

2.1. Fisiología digestiva del cuy.

Jarrin, (2001). Como animales herbívoros que son, los cuyes pueden digerir alimentos fibrosos, tales como la celulosa y hemicelulosa de los forrajes; el movimiento de la ingesta, a través del intestino, es más rápido cuando se compara con la de los rumiantes.

Chauca, (1997). La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de los mismos a lo largo del tracto digestivo.

- Ingestión: alimentos llevados a la boca.
- Digestión: los alimentos son fragmentados en moléculas pequeñas para poder ser absorbidas a través de la membrana celular.
- Se realiza por acción de ácidos y enzimas específicas y en algunos casos, por acción microbiana.
- Absorción: las moléculas fragmentadas pasan por la membrana de la célula intestinal a la sangre y a la linfa.

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana. Realiza cecotrofia para reutilizar el nitrógeno.

Según su anatomía gastrointestinal está clasificado como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego.

2.1.1. Requerimientos nutricionales del cuy en diferentes etapas.

CUADRO 1. Requerimientos nutricionales del cuy.

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18,0	18,0-22,0	13,0-17,0
Energía Disponible	(Kcal/kg)	2800	3000	2800
Fibra	(%)	8,0-17,0	8,0-17,0	10,0
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8-1,0
Fósforo	(%)	0,8	0,8	0,4-0,7
Magnesio	(%)	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3
Potasio	(%)	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
Vitamina C	(mg)	200,0	200,0	200,0

Fuente: Nutrient requirements of laboratory animal, 1990, Universidad de Nariño, Pasto (Colombia), citado por Caicedo, 1992; citado por Chauca, 1997. (Únicos datos bibliográficos actualizados sobre el tema).

2.2. Alimentación del cuy

2.2.1. Requerimientos nutricionales y su importancia

Jarrin,(2001). Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar convenientemente su precocidad y prolificidad, así como su habilidad reproductiva. El conocimiento de las necesidades de nutrientes de los cuyes nos permite elaborar raciones balanceadas que cubran estos requerimientos.

- **Energía**

Hidalgo et. al. (1995). La necesidad de energía es lo más importante para el cuy y varía con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental. **(1978, citado por Chauca 1997)** El National Research Council sugiere un nivel de energía digestible de 3000 Kcal/Kg de dieta. En general, al evaluar raciones con diferente densidad energética, se encontró mejor respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia con las dietas de mayor densidad energética.

Carrasco, (1969). En un estudio realizado con cuyes de ambos sexos para evaluar raciones para el periodo de crecimiento con niveles de 2678, 2436 y 2190 Kcal de energía metabolizable/kg, se observó un mayor incremento de pesos finales con las dietas que contenían una mayor concentración de energía. **Arroyo, (1986)** Algunas investigaciones concluyen que el contenido de energía de la dieta afecta el consumo de alimento; observando que los animales tienden a un mayor consumo de alimento a medida que se reduce el nivel de energía en la dieta.

- **Proteína**

INIA, (1995). La síntesis o formación de tejido corporal requiere del aporte de proteínas, por lo que un suministro inadecuado da lugar a un menor peso al nacimiento, crecimiento retardado, baja producción de leche, infertilidad y menor eficiencia en la utilización de los alimentos.

Garibay, (2008). Se sugiere que para condiciones prácticas, los requerimientos de proteína total en las etapas de reproducción, crecimiento y engorde son de 14 a 16%, 16 a 18% y 16% respectivamente. **(1996) Moreno 1984, citado por Santos.** En la etapa final de crecimiento, después de las 8 semanas, la reducción de la proteína, no afectó la ganancia de peso, conversión de alimento, ni el rendimiento de carcasa.

- **Fibra**

Reid 1958, citado por Aliaga (1979). La fisiología y anatomía del ciego del cuy soporta una ración conteniendo un material inerte y voluminoso, permitiendo que la celulosa almacenada fermente por acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra. **Candela et. al. 1974, citado por Aliaga (1979)** Ya que a partir de esta acción se producen ácidos grasos volátiles que podrían contribuir significativamente a satisfacer los requerimientos de energía de esta especie.

Villafranca, (2003). Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes es de 14 %. **Chauca, (1997).** Asimismo, este nutriente no sólo tiene importancia en la composición de las raciones por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino también porque su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio.

- **Agua**

Jarrin, (2001). La importancia de este líquido vital reside en el conocimiento más profundo de su metabolismo; se cree erróneamente que si cuyes y conejos reciben agua para beber desarrollaran abdomen ensanchado y prominente.

INIA, (1995). Bajo condiciones de alimentación con forraje verde, no es necesario el suministro de agua adicional, mientras que cuando la alimentación es mixta (forraje y concentrado), será suficiente administrar forraje verde a razón de 100 a 150gr/animal/día, para asegurar la ingestión mínima de 80 a 120ml de agua para animales en crecimiento o periodo de engorde.

- **Vitaminas y minerales**

Jarrin, (2001). Son sustancias indispensables para el funcionamiento adecuado de los seres vivos, y en la práctica es mejor utilizar las pre mezclas vitamínicas minerales comerciales.

2.3. Alimentos fibrosos en la alimentación de monogástricos

Incluir alimentos fibrosos en la nutrición y alimentación de monogástricos se ha vuelto una constante actualmente, por ser alimentos de bajo costo y de alta disponibilidad, como es el caso de la cascarilla del cacao.

VILCHEZ, (1989). Incorporo la cascarilla de cacao en cuatro tratamientos en porcentajes de 5, 10, 15 y 20% de este subproducto no encontrándose cuadros de intoxicación de animales, además de que estas dietas tuvieron un menor costo por kilogramos de peso vivo ganado. El ensayo tuvo una duración de ocho semanas. El consumo voluntario promedio para los tratamientos en estudio fue de 14 gr.

ADUVIRI, (2007). La cosecha y el beneficiado de quinua liberan una variedad de subproductos que tradicionalmente tienen diferentes usos. Durante el proceso de escarificado del grano de quinua, el subproducto que se obtiene es el afrecho, el cual está compuesto de los restos del pericarpio, o cáscara, del grano. Los agricultores que cultivan la quinua utilizan estos subproductos de diferentes modos. Algunos los utilizan para alimentar a las ovejas, llamas, etc. mientras que otros los usan en la preparación del compost.

ADUVIRI, (2007). Los análisis bromatológicos del afrecho de quinua reportan aportes nutritivos de proteína del 11.14% al 14.94%, dependiendo de la forma en que haya sido procesado el grano. Estos niveles de proteína demuestran que el afrecho de quinua tiene un gran potencial para ser utilizado en la preparación de alimentos para animales.

MUJICA, (2004), menciona que la quinua contiene una serie de elementos tóxicos tales como el inhibidor de tripsina y saponinas. El inhibidor de tripsina inhibe la actividad de la tripsina segregada por la glándula exocrina del páncreas. Sin embargo, la quinua puede ser consumida siempre que se lave previamente antes de su preparación culinaria ya que la presencia de estas proteasas en los alimentos reduce el valor biológico de las proteínas.

BONIFACIO, (2005). La quinua es uno de los productos más importantes en la región Andina. Su contenido de proteína y aminoácidos es alto y el contenido importante de lisina hace de la quinua uno de los productos más nutritivos a nivel mundial.

ADUVIRI, (2007). Al comparar el consumo promedio entre los niveles del afrecho de quinua en seco (21.01 g/día para el nivel con 30% de afrecho de quinua y 10.24 g/día para el nivel con 60%) se observó que al utilizar el insumo en niveles apropiados se ven mejores resultados en la alimentación de los cuyes. Los resultados demostraron que los valores promedios más satisfactorios se obtuvieron con cuyes alimentados con raciones con el 30% de afrecho de quinua, obtenido por vía seca (7,80 g/día) y por vía húmeda (7,62 g/día).

ALVAREZ, (2003). 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 balanceado. Así

los resultados con dietas: a base de titricale más forraje obtuvo resultados de ganancia de peso de 11 g/día.

2.4. Generalidades del cacao

BCE Boletín Anuario 22, (2000). La producción de cacao en el Ecuador ha constituido un importante renglón para la economía nacional, por su significativa contribución a la generación de divisas por concepto de exportación. En la actualidad ocupa el tercer lugar en el monto de exportaciones del sector agrícola, después del banano y de las flores. El 60% de la producción se exporta en grano, el 35% constituye materia prima para la fabricación de semi elaborados y chocolates; el 5% se destina a industrias artesanales del país. Por su especial sabor y aroma, el Ecuador tiene una ventaja en el mercado mundial

INEC, (2007). Las plantaciones comerciales de cacao se encuentran localizadas principalmente en la región Litoral del país, en una franja altitudinal que va desde el nivel del mar hasta 500 m.s.n.m., en la que se identifican tres zonas características: norte, centro y sur. Según datos del Censo Nacional Agropecuario, la producción de cacao para el año 2004/2005 (año cacaotero octubre 2004 – octubre 2005) fue alrededor de 110.000 toneladas métricas anuales.

2.4.1. Cosecha del fruto

MAGAP, (2003). La cosecha se realiza una vez que la mazorca ha llegado a su madurez, lo que se aprecia por el cambio de su coloración. Se debe seleccionar las mazorcas sanas y descartar las enfermas. A continuación se realiza la extracción del grano de la mazorca, generalmente de forma manual, teniendo el cuidado de no lastimar los granos y no mezclar las almendras con la placenta o vena y pedazos de cáscaras. En secuencia se debe realizar la fermentación de las almendras, que constituye la parte más importante del proceso por cuanto es responsable del aroma y sabor a chocolate. Químicamente es un proceso que se desarrolla por la presencia de microorganismos (levaduras, bacterias) y por los fermentos que se generan.

2.4.2. Métodos de fermentación

MAGAP, (2003). Los procedimientos de fermentación más utilizados son:

Montón: tradicionalmente el más utilizado, consiste en amontonar las almendras, sobre un piso de madera caña o cemento.

Sacos: consiste en dejar las almendras en dichos sacos para que ocurra el proceso de fermentación.

Cajas: construidas con madera; el tamaño depende de la cantidad de la cosecha, no se recomienda utilizar maderas como: teca, roble, Fernán Sánchez porque transmiten olores que se impregnan a las almendras.

El cacao nacional se fermenta en 4 días, el trinitario en 6 días.

2.4.3. Secado y almacenamiento

MAGAP, (2003). Después de la fermentación los granos del cacao quedan con 56% de humedad que es necesario reducir a 7% máximo. El secado debe ser inmediato después de la fermentación para evitar olores desagradables y presencia de hongos internos y externos. El secado puede ser natural o artificial. Durante el secado concluyen las reacciones iniciadas en la fermentación.

Almacenamiento: concluido el secado es necesario almacenar el cacao en lugares ventilados y libres de humedad para evitar la contaminación con olores extraños.

2.4.4. Industrialización del cacao

CORPEI, (1999). El cacao industrializado para consumo nacional es el 5% de la producción; se utiliza en la elaboración de confites, cacao en polvo azucarado y chocolates.

2.4.5. Obtención de la harina de cascara de cacao

JARRIN, (2001). Se obtiene a expensas de las cascaras molidas de los granos sometidos a un tratamiento térmico del cacao, después de la preparación industrial del cacao destinada a alimentación humana y fabricación de chocolates. Se debe tener cuidado de la presencia de un alcaloide, llamado Theobromina. El valor nutritivo de ésta harina se encuentra en su mayor parte en los lípidos y glúcidos, puesto que es muy pobre en su contenido proteico.

2.4.6. Valor nutritivo de la cascarilla de cacao.

Murillo, (2009). Este subproducto aporta nutricionalmente con macro y micronutrientes, considerándose generalmente como una fuente baja de energía, debido a que presenta niveles de energía digestible menores a 2500 Kcal/Kg; que es la base de la fibra para la nutrición animal, pudiendo apreciarse en el siguiente cuadro sus valores proximales.

Cuadro 2. Análisis proximal de la cascarilla de cacao

Parámetro	Valor
Humedad (%)	1
Proteína (%)	13
Fibra (%)	25
Energía (Kcal/Kg)	1409

Fuente: Murillo, 2009. Bromatología de DIAMASA S.A

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Localización y duración del experimento

La investigación se realizó en la granja de la Parroquia “Benitez”, del Cantón Pelileo de La Provincia de Tungurahua, sector “El Cruce”:cuya situación geográfica es : latitud Este 17.7° 7′ 43″, y longitud Este 17.7° 7′ 43″. El trabajo investigativo tuvo una duración de tres meses.

3.2. Condiciones meteorológicas.

A continuación se presenta las condiciones meteorológicas del sitio de investigación.

Cuadro 3. Condiciones meteorológicas de la zona.

Factores Meteorológicos		Promedio
Altitud	m.s.n.m.	2700
Temperatura	° C	14.5 - 17.5
Humedad relativa	%	60 - 75
Precipitación	mm/año	600
Heliofania	horas luz/año	1200 - 2000
Velocidad de viento	m/s	11,5 - 12

Fuente: Consultoría, Ingeniería y Gestión CINGE Cía. Ltda. 2009

3.3. Materiales y equipos.

Equipos y materiales que se utilizaron en la investigación.

Equipos y materiales	Cantidad
Animales	
Cuyes	48
Equipos	
Comederos	16

Bebederos	16
Balanza de precisión	1
Jaulas para cuyes	1
Fármacos	
Desinfectante c.c.	100
Antiparasitario c.c.	100
Pre mezclas: (Kg)	
Maíz	87,27
Afrechillo	32,71
Pasta de soya	20
Harina de haba	12,72
Pre mezcla vitamínica	1,80
Cascarilla de cacao	20
Alfalfa	100
Otros	
Libreta de anotaciones	1
Cámara fotográfica	1

3.4. Factores en estudio

Se planteo la inclusión de cascarilla de cacao en una per mezcla balanceada para la alimentación de cuyes de engorde, en niveles de 0% en el tratamiento Testigo, 10% en el tratamiento T2, 20% en el tratamiento T3, y el 30% de inclusión en el tratamiento T4.

3.4.1. Formulación de pre mezclas balanceadas

Para esta investigación se realizaron cuatro tipos de pre mezclas balanceadas, tomando en cuenta los requerimientos del cuy, como también el consumo de alfalfa.

Cuadro 4. Formulación de dietas elaboradas

Insumos	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)	T4 (%)
Maíz	48	48	48	48
Afrechillo	33	23	13	3
Pasta de Soya	11	11	11	11
Harina de Haba	7	7	7	7
Cascarilla de cacao	0	10	20	30
Pre mezcla vit.	1	1	1	1
Total	100	100	100	100

Elaborado: Fernando Maliza, 2010

Cuadro 5. Análisis proximal de las pre mezclas balanceadas

Parámetro	T1	T2	T3	T4
EM Kcal/Kg	2909	2840	2771	2702
Proteína (%)	15,9	15,7	15,5	15,28
Lisina (%)	0,71	0,65	0,60	0,52
Metionina (%)	0,23	0,21	0,20	0,17
Calcio (%)	0,10	0,13	0,16	0,20
Fosf.Dispon.(\$)	0,16	0,17	0,18	0,19
Na (%)	0,05	0,043	0,03	0,02

Fibra (%)	6,41	7,71	9	10,31
------------------	------	------	---	-------

Elaborado: Fernando Maliza, 2010

3.5. Tratamientos

Los tratamientos utilizados en la presente investigación están determinados de la siguiente manera:

Tratamiento 1 = pre mezcla + alfalfa

Tratamiento 2 = pre mezcla con 10% de cascarilla de cacao + alfalfa

Tratamiento 3 = pre mezcla con 20% de cascarilla de cacao + alfalfa

Tratamiento 4 = pre mezcla con 30% de cascarilla de cacao + alfalfa

3.6. Diseño experimental

Para el establecimiento de la investigación se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos, y cuatro repeticiones; por cada tratamiento 12 unidades experimentales (cuyes).

Los resultados estadísticamente se determinaron mediante un análisis de varianza (ADEVA), con un 5% de significancia. Además se realizó un análisis de separación de medias, mediante Tukey al 5% de probabilidad.

Cuadro 6. Análisis de varianza

Fuentes de variación	Formula	Grados de libertad
Tratamiento	$t - 1$	3
Error	$t (r - 1)$	12
Total	$t*r - 1$	15

3.7. Unidades Experimentales

3.7.1. Esquema del experimento

En ésta investigación se utilizaron un total de 48 cuyes machos mejorados de raza peruana, con una edad aproximada de 2 meses y un peso aproximado de 550 gramos.

Cuadro 7. Esquema del experimento.

Tratamiento	Unidades exp.	Repeticiones	Total animal
T1	3	4	12
T2	3	4	12
T3	3	4	12
T4	3	4	12
Total			48

3.7.2. Distribución de unidades experimentales

Una unidad experimental estuvo determinada por 3 cuyes, realizándose cuatro repeticiones por cada tratamiento.

3.8. Mediciones experimentales

3.8.1. Consumo de alimento

El consumo fue controlado diariamente pesando lo ofrecido y posteriormente descontando lo consumido más el desperdicio, obteniéndose un total cada quince días, en cada una de las unidades experimentales. Aplicándose la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Cd = Ao - Ac - D}$$

Donde Cd = consumo diario
 Ao = alimento ofrecido
 Ac = alimento consumido
 D = desperdicio

3.8.2. Ganancia de peso

Los animales fueron pesados quincenalmente para ir estableciendo la ganancia de peso, en una balanza digital, tomando en cuenta el peso del recipiente que contiene la unidad experimental y el de los cuyes, aplicando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Gp = Pf - Pi - R}$$

Donde: Gp = ganancia de peso
 Pf = peso final
 Pi = peso inicial
 R = recipiente

3.8.3. Conversión alimenticia

Fue el resultado del cálculo del alimento consumido sobre el peso ganado en el periodo de toma de datos (15 días) obtenido por cada unidad experimental. Aplicando la siguiente fórmula:

$$IC = Ac/Pg$$

Donde: IC = índice de conversión
Ac = alimento consumido
Pg = peso ganado

3.8.4. Rendimiento a la canal

Para obtener el porcentaje de rendimiento a la canal, establecemos una diferencia entre el peso vivo final de la unidad experimental, es decir de cada uno de los tres cuyes, con el peso luego de faenado y desviscerado de cada unidad experimental, mediante la siguiente fórmula:

$$RC = (PC/PV) *100$$

Donde: RC = rendimiento a la canal
PV = peso vivo
PC = peso canal.

3.9. Análisis económico

Para efectuar el análisis económico de esta investigación en sus respectivos tratamientos, se utilizó la relación beneficio / costo.

3.9.1. Ingreso bruto por tratamiento

Este rubro viene dado por los valores totales en la etapa de investigación para lo cual se planteó la fórmula:

$$IB = Y \times PY$$

Donde: IB = ingreso bruto

Y = producto

PY = precio del producto

3.9.2. Costos totales por tratamiento

Se lo estableció mediante la suma de los costos fijos y de los costos variables, empleando la siguiente fórmula:

$$CT = CV + CF$$

Donde: CT = costos totales

CV = costos variables

CF = costo fijo

3.9.3. Utilidad neta

Es el restante de los ingresos brutos menos los costos totales de producción y se le calculo empleando la siguiente fórmula:

$$BN = IB - CT$$

Donde: BN = beneficio neto

IB = ingreso bruto

CT = costos totales

3.9.4. Relación beneficio – costo.

Se lo obtuvo dividiendo el beneficio neto de cada tratamiento con los costos totales del mismo.

$$R (B/C) = BN/CT$$

$R (B/C)$ = relación beneficio neto

BN = beneficio neto

CT = costo total.

3.10. Manejo del experimento.

Se comenzó con la limpieza y desinfección del galpón, posteriormente con las adecuaciones respectivas en su interior para controlar temperatura y corrientes de aire. De inmediato se procedió al sorteo de las jaulas y a su respectiva ocupación al azar instalando allí a los animales causando el menos stress posible de acuerdo a los tratamientos y repeticiones.

En todo el tiempo del experimento se controló el funcionamiento de todo el instrumental y la administración del alimento y se trabajó de acuerdo a lo previsto en el cronograma de actividades. La alimentación de los animales se lo realizó dos veces al día, el agua fue suministrado libremente con pequeñas cantidades de forraje y siempre controlando su calidad. En cuanto al manejo fitosanitario, se implementó la correspondiente desparasitación interna y externa antes del experimento, así como a la limpieza periódica del piso sobre el cual se encuentran las jaulas.

IV. RESULTADOS

4.1. Consumo de alimento (g)

Los resultados para la variable consumo de alimento (cuadro 8), en el que se puede observar que a los 15 días el tratamiento testigo (0% cascarilla) fue el de mayor consumo con 32,55 g, mientras que el T4 (30% cascarilla) fue el de menor consumo con 26,55 g; en tanto a los 30 días el T3 (20% cascarilla) representa el mayor consumo con 33,51 g, contrario al T4 (30% cascarilla) que fue el de menor consumo con 26,31 g.

Asimismo observamos que en los 45 días, el tratamiento testigo es el de mayor consumo, no así el T4 que es el de menor consumo; en tanto a los 60 días el T4 es el de mayor consumo, y el T2 es el tratamiento de menor consumo. No existen diferencias estadísticas entre los tratamientos.

Cuadro 8. Consumo de alimento con el uso de subproductos de cacao en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*). Septiembre-Noviembre 2010.

Tratamientos	Días			
	15	30	45	60
T1 (0% cascarilla)	32,55 a	31,50 a	31,48 a	30,17 a
T2(10% cascarilla)	28,10 a	24,85 a	29,00 a	28,40 a
T3(20% cascarilla)	30,72 a	33,51 a	28,62 a	31,22 a
T4(30% cascarilla)	26,55 a	26,31 a	28,14 a	33,40 a
CV(%)	23,25	15,50	10,77	10,35

Letras iguales no presentan diferencia estadística según Tukey al 95 % de probabilidad

4.2. Ganancia de peso (g)

En lo que concierne a la ganancia de peso diario (GPD), en el cuadro 9, podemos observar que la mayor fue a los 15 días del ensayo con el tratamiento testigo (0% de cascarilla) con un valor de 9,46 g, y el menor valor fue para el T4(30% de cascarilla), estableciéndose diferencias estadística; en tanto a los 30 días la mayor fue para el tratamiento testigo (0% de cascarilla) con un valor de 8,60 g, y el de menor fue el T4 (30% de cascarilla) existiendo diferencias estadísticas.

Observamos además que a los 45 días fue mayor en el tratamiento testigo, y la menor GDP es para el tratamiento T4 estableciéndose diferencias estadísticas; en tanto a los 60 días tenemos la mayor para el tratamiento testigo, y el menor valor para el tratamiento T3 presentándose diferencias estadísticas

Cuadro 9. Ganancia de peso diario con el uso de subproductos de cacao en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*). Septiembre-Noviembre 2010.

Tratamientos	Días			
	15	30	45	60 días
T1(0% cascarilla)	9,46 b	8,60 b	8,50 b	8,50 b
T2(10% cascarilla)	7,65 a	8,28 b	7,80 b	7,40 a b
T3(20% cascarilla)	7,71 a	8,13 a b	6,60 a b	7,28 a
T4(30% cascarilla)	6,30 a	6,45 a	6,30 a	7,80 a b
CV (%)	24,78	23,78	28,45	23,04

Letras iguales no presentan diferencia estadística según Tukey al 95 % de probabilidad

4.3. Índice de Conversión alimenticia

En la tabla 10 observamos en lo que se refiere al índice de conversión alimenticia los siguientes resultados: a los 15 días del ensayo el mayor índice tiene el tratamiento T4 (30% de cascarilla) con un valor de 4,23, y el de menor índice es el tratamiento testigo (0% de cascarilla), no existiendo diferencias estadísticas; en tanto que a los 30 días el mayor índice lo tiene el tratamiento T3 (20% de cascarilla) con un valor de 4,15 y el menor índice el tratamiento testigo (0% de cascarilla) existiendo diferencias estadísticas.

Observamos además que a los 45 días el mayor índice tiene el tratamiento T4, con 4,5 y el menor valor tiene el tratamiento T1 con 3,71 existiendo diferencias estadísticas; así mismo determinamos que a los 60 días el mayor índice tiene el tratamiento T3 con un índice de 4,28 y el de menor valor el tratamiento testigo con 3,55 existiendo diferencias estadísticas.

**Cuadro 10. I.C En el uso de subproductos de cacao en cuyes (*Cavia porcellus*).
Septiembre-Noviembre 2010.**

Tratamientos	Días			
	15	30	45	60
T1(0% cascarilla)	3,44 a	3,64 a	3,71 a	3,55 a
T2(10% cascarilla)	3,67 a	3,89 a b	3,82 a b	3,85 a b
T3(20% cascarilla)	3,64 a	4,13 b	4,35 a b	4,28 b
T4(3 0% cascarilla)	4,23 a	4,09 a b	4,50 b	4,27 b
CV(%)	35,89	50,96	27,07	25,57
Letras iguales no presentan diferencia estadística según Tukey al 95 % de probabilidad				

4.4 Rendimiento a la canal (%)

En el cuadro 11 se muestra el rendimiento a la canal, en la que podemos observar que el tratamiento testigo es el de mayor porcentaje con un valor de 66,25% en rendimiento, mientras que el tratamiento T3 y T4 son los de menor rendimiento con un 65%, no existiendo diferencias estadísticas.

Cuadro 11. Rendimiento a la canal con el uso de subproductos de cacao en cuyes (*Cavia porcellus*). Septiembre-Noviembre 2010.

Tratamientos	Peso vivo	Peso Canal.	Rendimiento a la canal
T1	1016,25 a	666,00 a	66,25 a
T2	1011,25 a	616,00 a	61,00 a
T3	1027,75 a	620,00 a	60,25 a
T4	1037,50 a	623,00 a	60,25 a
CV(%)	10,42	10,34	10,16

Letras iguales no presentan diferencia estadística según Tukey al 95 % de probabilidad

4.5 Análisis económico

El análisis económico se realizó con la relación beneficio – costo de los tratamientos bajo el efecto de subproductos de cacao en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*).

4.5.1. Costos totales

Los egresos de los tratamientos estuvieron representados por los costos fijos y variables. El mayor costo de producción se presentó con el tratamiento Testigo (T1)

con 87,64 dólares y el menor costo se presento con el tratamiento con el 30% de inclusión de cascarilla de cacao (T4) con 86 dólares.

4.5.2. Ingresos brutos

El tratamiento testigo (T1) presento el mayor ingreso bruto con 128 dólares y menor ingreso se registro en todos los otros tres tratamientos.

4.5.3. Beneficio neto

El mayor beneficio neto por tratamiento se presento con el tratamiento Testigo con 39,57 dólares, y el menor beneficio con el tratamiento con el 10% de inclusión de cascarilla de cacao (T2) con 30,36 dólares.

4.5.4. Relación beneficio – costo

La mejor relación beneficio/costo por tratamiento se registro en el tratamiento Testigo (T1) con 0,44;y existiendo una relación beneficio-costo baja en el tratamiento T2 con 0,34. (Cuadro 12).

Cuadro 12. Costos totales, ingreso bruto, beneficio neto (\$) y relación beneficio – costo con el uso de subproductos de cacao en cuyes. (*Cavia porcellus*). Septiembre-Noviembre 2010.

Tratamientos				
Rubros	Testigo 0%	T2 10%	T3 20%	T4 30%
Costos				
Cuyes	36,00	36,00	36,00	36,00
Jaula	2,10	2,10	2,10	2,10
Comederos	0,25	0,25	0,25	0,250,
Bebederos	0,50	0,50	0,50	0,50
Balanza digital	0,50	0,50	0,50	0,50
Bomba de mochila	0,15	0,15	0,15	0,15
Desparasitante	0,65	0,65	0,65	0,65
Desinfectante	0,25	0,25	0,25	0,25
Mano de obra	15,00	15,00	15,00	1,00
Pre mezcla balanceada	16,72	15,89	15,08	14,25
Alfalfa	16,00	16,00	16,00	16,00
Libreta de anotaciones	0,25	0,25	0,25	0,25
Cámara fotográfica	0,10	0,10	0,10	0,10
Total costos	88,47	87,64	86,85	86,00
Ingresos				
Cuyes faenados (Kg)	10,67	9,85	9,90	9,97
Valor . cuy (Kg)	12,00	12,00	12,00	12,00
Ingreso bruto	128,04	118,00	118,8	119,64
Utilidad	39,57	30,36	31,47	33,64
Relación b/c	0,44	0,34	0,36	0,39
Rentabilidad (%)	44,72	34,64	36,38	39,11

V. DISCUSION

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en la presente investigación, se discute lo siguiente:

Con respecto al consumo medio (g / día), los resultados obtenidos según el análisis de varianza (ANDEVA) muestran que no hay diferencias estadísticas significativas, a los 15, 30, 45 y 60 días; sin embargo se puede determinar que al comparar el consumo promedio entre los niveles de cascarilla (33,51 g/d para el nivel con 20% de cascarilla de cacao, y 26,31 g/d para el nivel con 30%) se observó que al utilizar el insumo en niveles apropiados se vio mejores resultados en la alimentación de los cuyes, datos que son superiores a los reportados por Vilches (1989) con 14 g/d , en engorde de cuyes criollos con una inclusión del 15% de cascarilla de cacao; y superiores además a resultados reportados por Aduviri (2007) con 21,01 g/d en cuyes de raza peruano mejorado con afrecho de quinua con una inclusión de 30%.

En cuanto a la ganancia de peso diario, se puede ver que si se presentaron diferencias estadísticas significativas en el tiempo de estudio, siendo a los 15 días mayor en el tratamiento testigo con 9,46 g/d y mínima con el 30% de inclusión en el mismo periodo, mostrándonos tal vez que la composición de la dieta tiene mucho que ver en el incremento de peso, y que a medida que se aumenta la inclusión de cascarilla disminuye la ganancia de peso, sin embargo se puede determinar dos bloques: el primero el tratamiento testigo y el T2 con 10 % de inclusión de cascarilla, el segundo entre el T3 con el 20% y T4 CON 30 % de inclusión. Estos resultados son inferiores a los reportados por Aduviri (2007), 8,305 g/d con un 30% de afrechillo de quinua, y superiores con respecto al testigo 7,87 g/d..Por lo tanto rechazo la primera hipótesis planteada por cuanto no ayuda a la ganancia de peso diario.

En lo que refiere a la conversión alimenticia observada, vemos que a los 15 días no existen diferencias estadísticas significativas, no así en los subsiguientes periodos hasta llegar a los 60 días que si existen diferencias; existiendo una mejor conversión con el tratamiento testigo (3,44), resultado superior reportado por Vilches (1989) con 3,7 en alimentación de cuyes con cascarilla con inclusión de 5%; y el reportado por

Aduviri (2005) con 7,34 con inclusión de 30% de afrechillo de quinua. Por lo tanto acepto la hipótesis tercera, por cuanto no mejora la conversión alimenticia.

Para la variable rendimiento a la canal se observó que no existen diferencias estadísticas significativas, teniendo con el testigo el mayor rendimiento (66,25%), resultados superiores a los reportados por Álvarez (2003), 62%, en alimentación de cuyes con balanceado comercial y titricale. Por lo tanto rechazo la hipótesis de que la inclusión de cascarilla de cacao en una pre mezcla balanceada mejora el rendimiento a la canal final.

Los resultados del análisis económico la mayor utilidad que presentó la investigación es en el tratamiento T1 (0% de cascarilla de cacao) con 39,57 ,de utilidad neta con una relación de costo beneficio de 0,44 dólares por lo cual no se acepta la tercera hipótesis “El uso de la pre mezcla con el 30% de subproducto dará mejor beneficio-costó”

VI. CONCLUSIONES

- La ganancia de peso fue mayor con el T1(0% de cascarilla), con respecto a T2, T3 Y T4 (10%, 20%, 30% de cascarilla respectivamente).
- El índice de conversión alimenticia fue menor en el T1(0% de cascarilla) con 3,55 y mayor en el t4(30% de cascarilla) con un valor de 4,27.
- El costo de producción estuvo determinado básicamente por el nivel de inclusión de la cascarilla en la pre mezcla, ya que a niveles más altos de cascarilla el costo fue menor.
- El consumo de alimento en los tratamientos T2(10% de cascarilla), T3(20% de cascarilla), T4(30% de cascarilla) presentaron igualdad estadística frente al testigo (0% de cascarilla).
- En el análisis económico la mayor utilidad se obtuvo con el tratamiento T1 (0% de cascarilla de cacao) con un valor de 39,57 y una relación beneficio /costo de 0,44.

VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones se recomienda:

- Continuar con investigaciones futuras con diferentes porcentajes de inclusión de este subproducto, alternativos a los presentados en esta investigación.
- La cascarilla de cacao se puede utilizar en la formulación de raciones para cuyes, en niveles del 10%, porque no se ve afectado su consumo.
- Se recomienda utilizar en niveles del 10% en sustitución de afrechillo de trigo en raciones para cuyes, y así alcanzar resultados óptimos.

VIII. RESUMEN

En el proceso de producción del chocolate tradicional de Ambato, se libera un subproducto como es la cascarilla de cacao, elemento adicional que repercute en el impacto ambiental de la zona, cuyo uso adecuado presenta una buena alternativa para la alimentación de animales, especialmente los cuyes. La presente investigación se llevo a cabo en la provincia de Tungurahua, Cantón Pelileo, Parroquia Benítez, en la granja perteneciente a la familia Mariza Torres, ubicada en el sector El Carmen, en la vía Ambato-Baños. La duración de la investigación de campo fue de 3 meses.

EL objetivo de esta investigación fue evaluar el consumo de raciones con inclusión de cascarilla de cacao, determinar ganancia de peso en los cuyes, consumo promedio, establecer la conversión alimenticia, y el rendimiento a la canal. Se utilizaron un total de 48 cuyes a los cuales se les suministro raciones con 0%, 10%, 20%, y 30% de inclusión de cascarilla de cacao.

Los resultados demostraron que los promedios más satisfactorios en cuanto al consumo de alimento y a la ganancia de peso se obtuvieron con el tratamiento Testigo (0% de cascarilla de cacao), con valores de 32,25 g y 9,46 g respectivamente; de la misma manera en parámetros de índice de conversión y rendimiento a la canal final, los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento T1(Testigo), con valores de 3,44 y un 66,25 % de rendimiento a la canal. En el análisis económico el tratamiento T2 presento el mejor índice con 0,35.

IX. SUMMARY

During the process of Ambato traditional chocolate's elaboration, we get a by product, this is husk at cacao, additional element which has a big impact in this zones environment, whose correct use presents a good idea to feed same farm animals, specially guinea pig. Next investigation took place in the province Tungurahua, Pelileo, Benitez, in a farm that belongs to Maliza Torres' Family. This farmville is in Carmen sector by the road Ambato – Baños. The duration of this field investigation last 60 days.

The objective of this investigation was to evaluate the consumption of rations which including of cacao husk, to measure the going of weight in guinea pig, the average consumption, to establish the nutritional conversion , and the yield to the final channel. For these was necessary to take just 48 guinea pig to wich we provisioned them rations as 10%, 20%, and 30% of including of cacao husk. The results demonstrated that better averages about the aliments' consumption and to GMD of weight was obtained with the witness treatment (0% cacao husk), with price as 32,25 g and 9,46g respectively . In the same farm below the index of conversion parameters and the yield to the final channel best results was gotten with the witness treatment , with the values of 3,44 and 66,25% rendition of the channel. In the economic analysis the T2 treatment present the best index with 0,35 at promedium.

X. BIBLIOGRAFÍA

- ADUVIRI, G. 2007.** Aplicación de diferentes niveles de subproductos del beneficiado de quinua en la preparación de raciones para cuyes en crecimiento y engorde. Editorial Benson. Instituto Benson. Perú. 50 p.
- ALIAGA, L. 2003.** Manual técnico sobre crianza de cuyes. Editorial Tecnología Agropecuaria. Instituto Nacional de Investigación Agraria INIA. Lima. 150 p.
- CHAUCA, L. 1997.** Producción de Cuyes. Estudio FAO. Producción y Sanidad Animal.
- CERNA, A. 1997.** Evaluación de cuatro niveles de residuo de cervecería seco en el crecimiento–engorde de cuyes. INIA, Perú.
- ESQUIVEL, J. 1998.** Criemos cuyes. Cuenca.Ecuador.IDIS.212P.
- HUACHO, I. 1971.** Comparativo de cuatro raciones para cobayos en crecimiento y engorde. Tesis UNALM.
- JARRIN, A. 2001.** Repercusiones de la industria de piensos compuestos en el desarrollo ganadero del Ecuador. Urbana Consultores Editorial. Ecuador.160 p.
- MORENO, E. 1980.** Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina.
Departamento de Producción Animal. Producción de Animales Menores.
Lima, Perú. pp. 130.
- RODRÍGUEZ, J. 1991.** Métodos de investigación pecuaria. Editorial Trillas. México D.F. pp. 100–106.
- TORRES,E .2006.** Evaluación de dos niveles de energía y proteína en dietas de crecimiento y engorde de cuyes machos. INIA. Perú.
- MURILLO, I. 2009,** Evaluación de dos dietas experimentales con diferentes niveles de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao* L.) en las fases de crecimiento y

acabado de cuyes (*Cavia porcellus*) de raza Andina. ESPOL. Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción. Guayaquil. Ecuador.

MUJICA, A. 2004. Quinoa (*Chenopodium quinoa Wild*) Cultivo ancestral alimento del presente y futuro. FAO. CIP. Universidad Nacional del Altiplano. Puno. Perú. Pp. 240.243

VILCHES, C. 2006. Formulación de raciones al mínimo costo para alimentación de cuyes de exportación. UNALM.

XI. ANEXOS



Figura .2. Cascarella de cacao en el engorde de cuyes mejorados.



Figura 3. Toma de datos (peso de las unidades experimentales).



Figura 4. Revision de la investigación por parte del Dr. Danilo Venegas.



Figura 5. Unidades experimentales.