



Theses and Dissertations

2002

Formulation of Balanced Diets in Base of Grains of Left-over of Corn, Wheat, and Barley for Guinea pigs (*Cavia porcellus*)

Egresado Hever Patricio Castro Calvache
Brigham Young University - Provo

Follow this and additional works at: <https://scholarsarchive.byu.edu/etd>



Part of the [Dietetics and Clinical Nutrition Commons](#), and the [Life Sciences Commons](#)

BYU ScholarsArchive Citation

Castro Calvache, Egresado Hever Patricio, "Formulation of Balanced Diets in Base of Grains of Left-over of Corn, Wheat, and Barley for Guinea pigs (*Cavia porcellus*)" (2002). *Theses and Dissertations*. 5345.
<https://scholarsarchive.byu.edu/etd/5345>

This Thesis is brought to you for free and open access by BYU ScholarsArchive. It has been accepted for inclusion in Theses and Dissertations by an authorized administrator of BYU ScholarsArchive. For more information, please contact ellen_amatangelo@byu.edu.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales

ESCUELA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

“Formulación de dietas balanceadas en base a granos de desecho de maíz, trigo y cebada para cuyes (*Cavia porcellus*).”

Tesis de grado presentada como requisito para obtener el título de Ingeniero Agroindustrial

AUTOR:

Egresado Hever Patricio Castro Calvache

DIRECTOR:

Doctor Luis Nájera V.

Ibarra – Ecuador

2002

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales


ESCUELA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

“Formulación de dietas balanceadas en base a granos de desecho de maíz, trigo y cebada para cuyes (*Cavia porcellus*).”

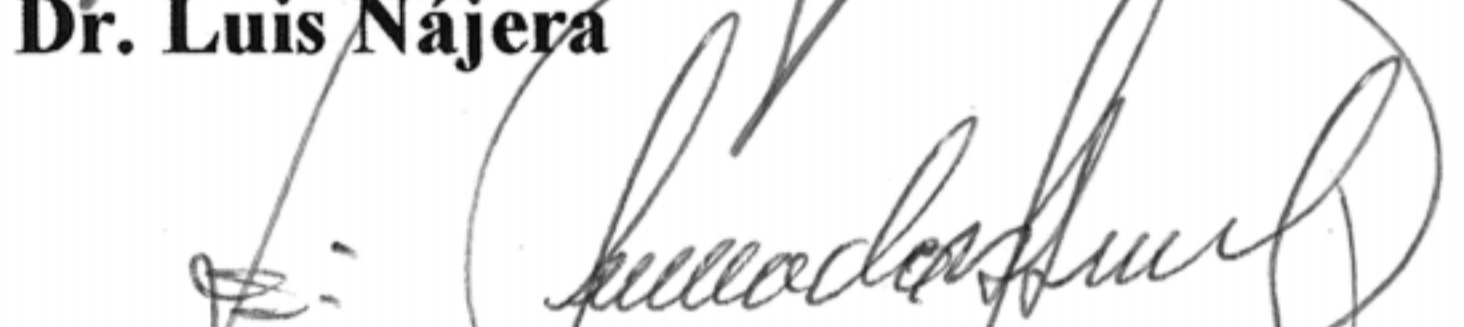
TESIS

Presentada al Comité Asesor como requisito parcial para obtener el título de
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

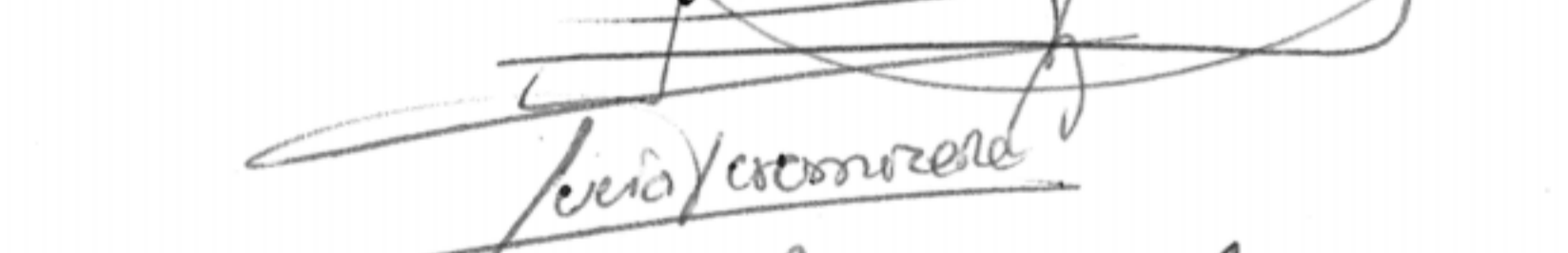
APROBADA:


.....
Dr. Luis Nájera

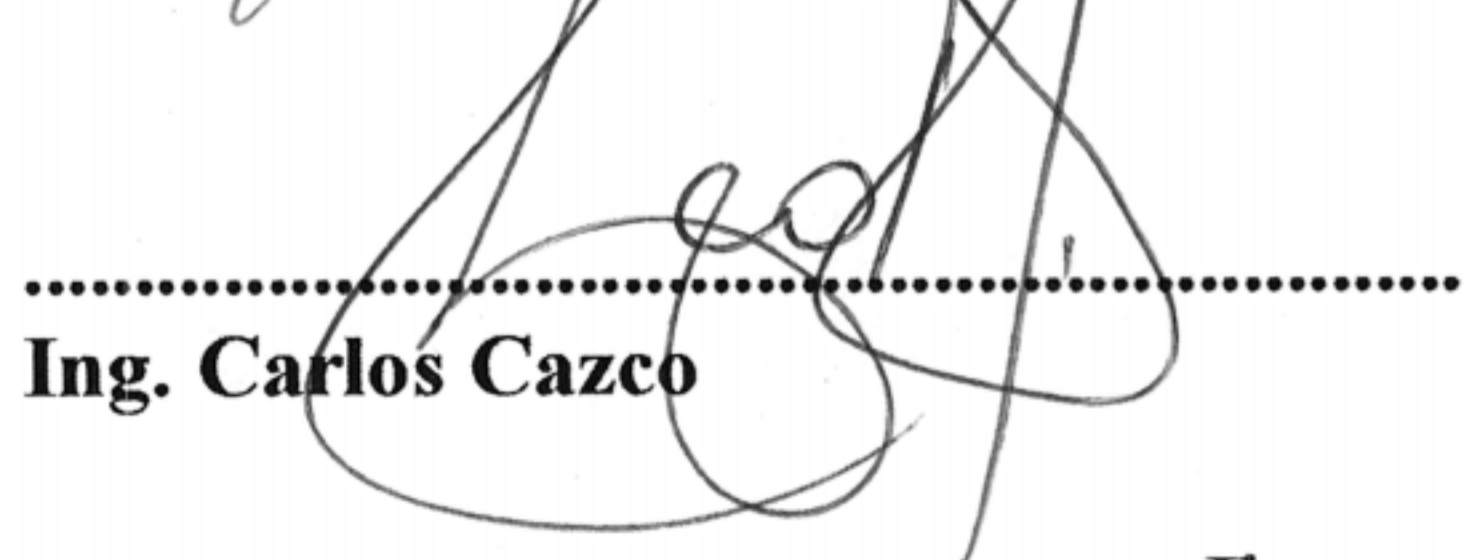
DIRECTOR


.....
Dr. Amado Ayala

ASESOR


.....
Dra. Lucia Toromoreno

ASESOR


.....
Ing. Carlos Cazco

ASESOR

Ibarra – Ecuador
2002

III

PRESENTACION

Las ideas, conceptos, cuadros, datos, resultados y más informes que se presentan en esta investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Hever Castro

DEDICATORIA

*A mi hijo STALIN DARÍO quien con
su ternura e inocencia me da la
fuerza necesaria para seguir
adelante.*

*A la MEMORIA de mis seres
queridos que me apoyaron e
incentivaron en mi educación, mi
abuelita ROSAURA y mis padres
políticos HUGO y LISENIA.*

AGRADECIMIENTO

A mi familia de manera muy especial a mi esposa Mirian.

Al Benson Agriculture and Food Institute Ecuador – Proyecto en la persona de su directora, Dra. Raquel Tuston.

A la Facultad de Ingeniería En Ciencias agropecuarias y Ambientales, Autoridades, Personal Docente y Administrativo.

A la comunidad La Rinconada, de manera particular a las familias participantes en el proyecto.

Al Dr. Luis Nájera Director de la presente Tesis.

A todas las personas, amigos y compañeros que aportaron para el cumplimiento de este trabajo de tesis.

VI
INDICE GENERAL

CONTENIDOS	PAGINA
CAPITULO I	
INTRODUCCIÓN	
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETIVOS	3
1.1.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	3
1.2. HIPÓTESIS	3
CAPITULO II:	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. EL CUY	4
2.1.1. CLASIFICACION ZOOLOGICA DEL CUY	5
2.1.2. IMPORTANCIA DE LA CRIANZA DEL CUY	5
2.1.3. SISTEMAS DE CRIANZA	6
2.1.3.1.CRIANZA FAMILIAR	6
2.1.3.2.CRIANZA FAMILIAR COMERCIAL	8
2.1.3.3.CRIANZA COMERCIAL	8
2.1.4. NUTRICION Y ALIMENTACIÓN	9
2.1.4.1.REQUERIMIENTOS NUTICIONALES	11
2.1.4.2.ALIMENTACIÓN CON FORRAJE	12
2.1.4.3.ALIMENTACIÓN MIXTA	12
2.1.4.4.ALIMENTACIÓN A BASE DE CONCENTRADO	13
2.2. ESPECIES FORRAJERAS	15
2.2.1. LA ALFALFA (<i>Medicago sativa</i> L.)	16
2.2.2. HOLCO (<i>Pennisetum clandestinum</i>)	17
2.2.3. RAY GRASS (<i>Lolium multiflorum</i> L.)	17
2.2.3.1.RAY GRASS ANUAL (<i>Lolium multiflorum</i> L.)	18

2.2.4. KIKUYO (<i>Pennisetum clandestinum</i>)	18
2.2.5. TREBOL ROJO (<i>Trifolium pratense</i> L.)	19
2.2.6. ESPECIES FORRAJERAS PELIGROSAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES	19
2.3. EL MAIZ (<i>Zea mays</i>)	20
2.4. EL TRIGO (<i>Triticum spp.</i>)	21
2.5. LA CEBADA (<i>Hordeum vulgaren</i>)	22
2.6. CONSIDERACIONES A TOMAR EN EL SUMINISTRO DE LOS ALIMENTOS PARA LOS ANIMALES	23
2.7. POSCOSECHA DE GRANOS A NIVEL RURAL	24
2.7.1. ESTRUCTURA DE LOS CEREALES Y LEGUMINOSAS	24
2.7.1.1. ESTRUCTURA DEL GRANO DE MAIZ	24
2.7.1.2. ESTRUCTURA BASICA DE LAS LEGUMINOSAS	25
2.7.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS GRANOS	26
2.7.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS GRANOS Y CEREALES	26
2.7.4. PERDIDA POSCOSECHA DE GRANOS	27
2.7.4.1. CAUSA PRINCIPALES DE LAS PERDIDAS	28
2.7.4.2. TIPOS DE PERDIDAS	29
2.7.5. GRANOS DE DESECHO	30
2.7.6. AFLATOXINAS	30
2.8. LA AGROINDUSTRIA RURAL	32
2.9. COMUNIDAD Y ORGANIZACIÓN CAMPESINA	34
CAPITULO III: MATERIALES Y METODOS	
3.1. MATERIALES Y METODOS	35
3.1.1. MATERIALES	35
3.1.2. EQUIPOS	36
3.1.3. ANIMALES	36

3.1.4. ALIMENTO	36
3.1.5. MEDICINAS Y ANTIPARASITARIOS	37
3.2. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO	38
3.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE CAMPO	38
3.3. FACTORES EN ESTUDIO	38
3.3.1. FACTOR A: BALANCEADOS	38
3.3.2. FACTOR B: FORRAJES	39
3.4. TRATAMIENTOS	39
3.5. COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES	39
3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL	40
3.6.1. ESQUEMA DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO	40
3.6.2. ANÁLISIS FUNCIONAL	40
3.6.3. ANÁLISIS ECONOMICO	41
3.6.4. VARIABLES A EVALUAR	41
3.7. DATOS TOMADOS Y METOSDOS DE EVALUACIÓN	41
3.7.1. CONSUMO DE ALIMENTO EN BASE SECA	41
3.7.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA	42
3.7.3. INCREMENTO DE PESO QUINCENAL	42
3.7.4. MORTALIDAD	42
3.7.5. COSTOS DE PRODUCCIÓN POR TRATAMIENTO	42
3.8. METODOS ESPECIFICOS DEL MANEJO DEL EXPERIMENTO	43
3.8.1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO A LA COMUNIDAD	43
3.8.2. CAPACITACION A LAS FAMILIAS DE LA COMUNIDAD	43
3.8.3. SELECCIÓN DE LAS FAMILIAS PARTICIPANTES EN EL ENSAYO	44
3.8.4. SIEMBRA DE ALFALFA	44
3.8.5. CONSTRUCCIÓN DE CUYERAS	44
3.8.6. MATERIAS PRIMAS PARA LA ALIMENTACIÓN	44
3.8.7. ELABORACIÓN Y FORMULACION DEL ALIMENTO BALANCEADO	45

3.8.8. ACONDICIONAMIENTO Y DESINFECCIÓN DE POZAS	45
3.8.9. SELECCIÓN DE LOS ANIMALES	46
3.8.10. ADAPTACIÓN DE LOS ANIMALES	47
3.8.11. ALIMENTACIÓN	47
3.8.12. CONTROL SANITARIO	48

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CONSUMO DE ALIMENTO EN BASE SECA	49
4.1.1. CONSUMO DE ALIMENTO EN BASE SECA A LOS 15 DIAS	50
4.1.2. CONSUMO DE ALIMENTO EN BASE SECA A LOS 30 DIAS	53
4.1.3. CONSUMO DE ALIMENTO EN BASE SECA A LOS 45 DIAS	54
4.1.4. CONSUMO DE ALIMENTO EN BASE SECA A LOS 60 DIAS	56
4.2. INCREMENTO DE PESO QUINCENAL	58
4.2.1. INCREMENTO DE PESO A LOS 15 DIAS	59
4.2.2. INCREMENTO DE PESO A LOS 30 DIAS	62
4.2.3. INCREMENTO DE PESO A LOS 45 DIAS	65
4.2.4. INCREMENTO DE PESO A LOS 60 DIAS	67
4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA	71
4.3.1. CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 15 DIAS	72
4.3.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 30 DIAS	74
4.3.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 45 DIAS	77
4.3.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 60 DIAS	79
4.4. MORTALIDAD	82
4.5. ANÁLISIS ECONOMICO	83
4.5.1. COSTOS DE PRODUCCIÓN POR TRATAMIENTO	83
4.5.2. COSTOS POR KILOGRAMO DE CUY PRODUCIDO	84

CAPITULO V:	CONCLUSIONES	86
CAPITULO VI:	RECOMENDACIONES	88
CAPITULO VII:	RESUMEN	89
CAPITULO VIII:	SUMARY	91
CAPITULO IX:	BIBLIOGRAFÍA	93
CAPITULO X	ANEXOS	98
ANEXO 1 ANALISIS DE LABORATORIO		98
ANEXO 2 CONSUMO ACUMULADO DE ALIMENTO		100
ANEXO 3 TABLAS DE CALCULO Y FORMULACION DE BALANCEADOS		101
ANEXO 4 COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LOS BALANCEADOS		104
ANEXO 5 CROQUIS DE LA CUYERA TIPO		106
ANEXO 6 FOTOGRAFIAS		107

LISTA DE CUADROS

- CUADRO 1.- REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.
- CUADRO 2.- PORCENTAJES MÍNIMOS Y MÁXIMOS DE INSUMOS UTILIZADOS EN LA PREPARACIÓN DE RACIONES PARA CUYES.
- CUADRO 3.- SUMINISTRO PROMEDIO DE ALIMENTO PARA CUYES
- CUADRO 4.- COMPOSICIÓN MEDIA DE LOS CEREALES EXPRESADAS EN PORCENTAJE DE PRODUCTO 12% DE HUMEDAD
- CUADRO 5.- COMPOSICIÓN DE LOS TRES TIPOS DE FORMULAS BALANCEADAS PARA CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CUYES
- CUADRO 5.- COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS TRES TIPOS DE FORMULAS BALANCEADAS PARA CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CUYES

CONSUMO DE MATERIA SECA A LOS 15 DIAS

- CUADRO 7.- RESULTADOS OBTENIDOS. (gr/animal)
- CUADRO 8.- ANÁLISIS DE VARIANZA
- CUADRO 9.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS
- CUADRO 10.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BALANCEADOS
- CUADRO 11.- PRUEBA DMS 5% PARA FORRAJES

CONSUMO DE MATERIA SECA A LOS 30 DIAS

- CUADRO 12.- RESULTADOS OBTENIDOS. (gr/animal)
- CUADRO 13.- ANÁLISIS DE VARIANZA

CONSUMO DE MATERIA SECA A LOS 45 DIAS

- CUADRO 14.- RESULTADOS OBTENIDOS. (gr/animal)
- CUADRO 15.- ANÁLISIS DE VARIANZA
- CUADRO 16.- PRUEBA DMS 5% PARA FORRAJES

CONSUMO DE MATERIA SECA A LOS 60 DIAS

CUADRO 17.- RESULTADOS OBTENIDOS. (gr/animal)

CUADRO 18.- ANÁLISIS DE VARIANZA

CUADRO 19.- INCREMENTO DE PESO QUINCENAL EN LA
FORMULACION DE DIETAS BALANCEADAS EN BASE A
GRANOS DE DESECHO DE MAIZ, TRIGO Y CEBADA PARA
ALIMENTACIÓN DE CUYES A LOS 15, 30, 45 Y 60 DIAS
(gr/animal/día)

INCREMENTO DE PESO A LOS 15 DIAS

CUADRO 20.- RESULTADOS OBTENIDOS. (gr/animal)

CUADRO 21.- ANÁLISIS DE VARIANZA

CUADRO 22.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

CUADRO 23.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BALANCEADOS

CUADRO 24.- PRUEBA DMS 5% PARA FORRAJES

INCREMENTO DE PESO A LOS 30 DIAS

CUADRO 25.- RESULTADOS OBTENIDOS. (gr/animal)

CUADRO 26.- ANÁLISIS DE VARIANZA

CUADRO 27.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

CUADRO 28.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BALANCEADOS

CUADRO 29.- PRUEBA DMS 5% PARA FORRAJES

INCREMENTO DE PESO A LOS 45 DIAS

CUADRO 30.- RESULTADOS OBTENIDOS. (gr/animal)

CUADRO 31.- ANÁLISIS DE VARIANZA

CUADRO 32.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

CUADRO 33.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BALANCEADOS

INCREMENTO DE PESO A LOS 60 DIAS

CUADRO 34.- RESULTADOS OBTENIDOS. (gr/animal)

CUADRO 35.- ANÁLISIS DE VARIANZA

CUADRO 36.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

CUADRO 37.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BALANCEADOS

CUADRO 38.- PRUEBA DMS 5% PARA FORRAJES

CUADRO 39.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA
FORMULACION DE DIETAS BALANCEADAS EN BASE A
GRANOS DE DESECHO DE MAIZ, TRIGO Y CEBADA PARA
ALIMENTACIÓN DE CUYES A LOS 15, 30, 45 Y 60 DIAS
(gr/animal/día)

CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 15 DIAS

CUADRO 40.- RESULTADOS OBTENIDOS. (gr/animal)

CUADRO 41.- ANÁLISIS DE VARIANZA

CUADRO 42.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

CUADRO 43.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BALANCEADOS

CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 30 DIAS

CUADRO 44.- RESULTADOS OBTENIDOS. (gr/animal)

CUADRO 45.- ANÁLISIS DE VARIANZA

CUADRO 46.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

CUADRO 47.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BALANCEADOS

CUADRO 48.- PRUEBA DMS 5% PARA FORRAJES

CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 45 DIAS

CUADRO 49.- RESULTADOS OBTENIDOS. (gr/animal)

CUADRO 50.- ANÁLISIS DE VARIANZA

CUADRO 51.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

CUADRO 52.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BALANCEADOS

CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 60 DIAS

CUADRO 53.- RESULTADOS OBTENIDOS. (gr/animal)

CUADRO 54.- ANÁLISIS DE VARIANZA

CUADRO 55.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

CUADRO 56.- PRUEBA DMS 5% PARA FORRAJES

CUADRO 57.- MORTALIDAD DE ANIMALES DURANTE EL ENSAYO

CUADRO 58.- COSTOS DE PRODUCCIÓN DE CADA TRATAMIENTO
(DOLARES)

CUADRO 59.- COSTOS POR KILO DE CUY PRODUCIDO (USD/KILO)

CUADRO 60.- ANÁLISIS QUÍMICO DE MATERIAS PRIMAS

CUADRO 61. - DETERMINACIÓN DE AFLATOXINAS EN MAIZ DE
DESECHO UTILIZADO EN LA FORMULACION DE
BALANCEADOS

CUADRO 62. - COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS ESPECIES FORRAJERAS
UTILIZADAS PARA EL CRECIMIENTO Y ENGODE DE
CUYES (gramos /kilogramo)

CUADRO 63.- ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS BALANCEADOS

CUADRO 64.- ANÁLISIS DE HUMEDAD DE LAS ESPECIES FORRAJERAS

CUADRO 65. - CONSUMO ACUMULADO DE FORRAJE FRESCO (gr./animal)

CUADRO 66. - CONSUMO ACUMULADO DE BALANCEADO (gr./animal)

CUADRO 67. - FORMULACION DEL BALANCEADO 1

CUADRO 68. - FORMULACION DEL BALANCEADO 2

CUADRO 69. - FORMULACION DEL BALANCEADO 3

CUADRO 70.- COSTOS DEL BALACEADO 1

CUADRO 71.- COSTOS DEL BALACEADO 2

CUADRO 72.- COSTOS DEL BALACEADO 3

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La optimización de los recursos de cada una de las regiones del Ecuador, es una de las alternativas que puede permitir solucionar la crisis social y económica. Es necesario la formación en el país de una comunidad calificada, ya que el desarrollo no solo se logra con la posesión de las materias primas sino también con el dominio del conocimiento para lograr su aprovechamiento.

La capacitación en las regiones rurales del país ayuda a los campesinos a salir por sus propios medios de la situación de pobreza y abandono en la que se encuentran. Los programas de ayuda a estas comunidades deben estar orientados a solucionar sus principales problemas con la utilización de sus propios recursos. La transferencia de conocimientos permite a los campesinos ser capaces de mejorar sus sistemas de producción, para generar trabajo y recursos para la comunidad.

Con la ayuda del Benson Agriculture and Food Institute y luego de haber realizado un diagnóstico de la situación agrícola, pecuaria y agroindustrial en cinco comunidades rurales de la provincia de Imbabura, se diseñó un programa para mejorar el sistema tradicional de crianza de cuyes mediante la *formulación dietas balanceadas en base a granos de desecho de maíz, trigo y cebada para crianza y*

engorde de cuyes, con la participación de las familias de la comunidad rural La Rinconada de la provincia de Imbabura.

Durante el desarrollo del programa se realizó la capacitación en áreas de crianza de cuyes, construcción de cuyeras, cultivo de alfalfa, poscosecha de granos, elaboración de mezclas balanceadas para cuyes. Finalmente se hizo un ensayo combinando tres tipos de formulas balanceadas y dos tipos de forrajes, para la alimentación de cuyes.

El presente trabajo pretende demostrar que con la transferencia de tecnología y capacitación a la población de las comunidades rurales, se puede aprovechar sus recursos en directo beneficio de si mismos. Con la tecnificación del sistema tradicional de crianza de cuyes se logra obtener animales para el autoconsumo y para la comercialización, generando recursos para la familia campesina.

El mejoramiento de las practicas poscosecha de granos a nivel rural permite a los campesinos seleccionar granos con buenas características para semilla y también para su alimentación. Los granos desechados en la selección y clasificación poscosecha a nivel rural se utilizan el formulación de balanceados para la alimentación de animales menores como el cuy.

1.1.- OBJETIVOS:

1.1.1.- OBJETIVO GENERAL.-

- Formular dietas balanceadas para el crecimiento y engorde de cuyes, utilizando granos de desecho de maíz, trigo y cebada.

1.1.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.-

- Capacitar a las familias de la comunidad de La Rinconada en sistemas de manejo y crianza de cuyes a nivel familiar - comercial.
- Determinar la mejor fórmula balanceada para el crecimiento y engorde de cuyes, utilizando granos de desecho de maíz, trigo y cebada.
- Determinar el incremento de peso quincenal, consumo de alimento y conversión alimenticia.

1.2.- HIPOTESIS.-

- Los granos de desecho de maíz, trigo y cebada constituyen una alternativa para la alimentación de cuyes.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.- EL CUY (*Cavia porcellus*)

El cuy o cobayo es un animal originario de los Andes del Perú y Bolivia, su carne es utilizada para la alimentación humana en varios países latinoamericanos como Perú, Bolivia, Colombia, Ecuador y México.

El cuy es un animal herbívoro, monogástrico que acepta en su alimentación la mayoría de los tipos de hojas comestibles (verduras y pastos), como también acepta diferentes formas de raciones balanceada e industrializadas. (Martínez y Muñoz, 1995)

En el país encontramos planteles cuyícolas en provincias como Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo, Bolívar, Cañar, también en la costa y Oriente. Aquí se evidencia una mejora genética con cuyes de origen peruano. En condiciones de mediana y alta tecnología el cuy genera altos niveles de reproducción, productividad y un gran aporte a la nutrición de los pobladores de la serranía ecuatoriana. (Trujillo, 1994)

2.1.1. CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA DEL CUY

Reino	animal
Subreino	metazoarios
Tipo	cordado
Subtipo	vertebrados
Clase	mamíferos
Subclase	placentarios
Orden	roedor
Familia	cavidae
Género	<i>Cavia</i>
Especie	<i>porcellus</i>

Nombre científico: *Cavia porcellus*

Nombre común: cuy, conejillo de indias, cobayo, guinea pig, sacha cuy, etc.

2.1.2. IMPORTANCIA DE LA CRIANZA DEL CUY

MARTINEZ Y MUÑOZ (1995), indican que la explotación y cría de los cobayos es una actividad económica, sencilla, productiva y bien valdría la pena fomentar en nuestro medio ya que la dieta familiar se mejoraría en aquellos lugares donde la carne, por razones económicas es inalcanzable.

Por su fácil alimentación y reproducción se lo considera como un animal de buena utilidad para el hombre y en definitiva porque se lo reconoce como la carne de mejor calidad proteica (20,3%) con relación a otras especies domésticas.

2.1.3. SISTEMAS DE CRIANZA

L. Chauca de Zaldivar Líder del proyecto «Sistemas de producción familiar», Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial-Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (INIAA-CIID), La Molina, Perú, clasifica la crianza de cuyes en tres sistemas diferentes, caracterizados por su función en el contexto de la unidad productiva, y no por la población animal. Dichos sistemas son el familiar, el familiar-comercial y el comercial.¹

2.1.3.1. CRIANZA FAMILIAR

La cría de cuyes a nivel familiar da seguridad alimentaria y sostenibilidad a las actividades de los pequeños productores. Es el sistema más difundido, y se distingue por desarrollarse en el seno de la familia, fundamentalmente en base a insumos y mano de obra excedentes. El cuidado de los animales corre a cargo de los hijos en edad escolar y del ama de casa o en menor medida del esposo.

Este sistema es el que predomina en las comunidades rurales del Ecuador, donde los cuyes y campesinos comparten una misma habitación. Los animales son criados exclusivamente para el consumo familiar, ya que este sistema de crianza no permite obtener niveles buenos de reproducción, crecimiento y engorde.¹

¹ <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/FEEDback/War/v6200b/v6200b05.htm>.

La cría familiar se caracteriza por el escaso manejo de que son objeto los animales, que se reúnen en un solo grupo sin diferenciación de clase, sexo o edad, razón por la cual se generan poblaciones con un alto grado de consanguinidad y una elevada mortalidad de lactantes debido principalmente al aplastamiento por animales adultos. Los recién nacidos son atropellados cuando los machos pelean por cubrir a la hembra, que presenta celo poco después del parto. Otra característica de este sistema es la selección negativa que se efectúa con las reproductoras, puesto que es común sacrificar o vender los cuyes más grandes. En el sistema de cría familiar se mantiene un alto porcentaje de reproductoras (60 por ciento); el promedio de crías por hembra al año es de 5,5, en comparación con el promedio de 10,8 crías por hembra que se obtienen con un manejo eficiente.¹

Los insumos alimenticios empleados son por lo general forrajes, residuos de cosechas y de cocina. El lugar destinado a la cría es normalmente la cocina, donde el calor del fogón protege a los animales de los fuertes cambios de temperatura que caracterizan a la región andina. En otras zonas se construyen pequeñas instalaciones colindantes con las viviendas, y se aprovechan los recursos disponibles en la finca. El tipo de cuy que predomina en este sistema de crianza es el criollo.

¹ <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/FEEDback/War/v6200b/v6200b05.htm>.

2.1.3.2. CRIANZA FAMILIAR COMERCIAL

El sistema de cría familiar-comercial genera empleo y permite disminuir la migración de los pobladores del área rural. En este sistema se mantiene una población no mayor de 500 cuyes. Se ponen en práctica mejores técnicas de cría, lo cual se traduce en la composición del lote. La alimentación es normalmente a base de subproductos agrícolas y pastos cultivados; en algunos casos se suplementa con alimentos equilibrados. El control sanitario es más estricto.¹

La cría se realiza en instalaciones adecuadas - las pozas de cría - que se construyen con materiales de proveniencia local. Los cuyes se agrupan en lotes por edad, sexo y clase, razón por la cual este sistema exige mayor mano de obra para el manejo y el mantenimiento de las pasturas. Con el apoyo de varias organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, en las comunidades rurales del Ecuador se están implementando programas para difundir y aplicar este sistema de crianza como una solución a los problemas socio económicos de los campesinos.

2.1.3.3. CRIANZA COMERCIAL

Poco desarrollada, más circunscrita a valles cercanos a áreas urbanas donde existe demanda de carne de cuyes, la cría comercial es la actividad principal de una empresa agropecuaria que emplea una tecnología apropiada. Se utilizan animales de líneas selectas, precoces, prolíficas y eficientes convertidores de alimento.¹

¹ <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/FEEDback/War/v6200b/v6200b05.htm>.

2.1.3.2. CRIANZA FAMILIAR COMERCIAL

El sistema de cría familiar-comercial genera empleo y permite disminuir la migración de los pobladores del área rural. En este sistema se mantiene una población no mayor de 500 cuyes. Se ponen en práctica mejores técnicas de cría, lo cual se traduce en la composición del lote. La alimentación es normalmente a base de subproductos agrícolas y pastos cultivados; en algunos casos se suplementa con alimentos equilibrados. El control sanitario es más estricto.¹

La cría se realiza en instalaciones adecuadas - las pozas de cría - que se construyen con materiales de proveniencia local. Los cuyes se agrupan en lotes por edad, sexo y clase, razón por la cual este sistema exige mayor mano de obra para el manejo y el mantenimiento de las pasturas. Con el apoyo de varias organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, en las comunidades rurales del Ecuador se están implementando programas para difundir y aplicar este sistema de crianza como una solución a los problemas socio económicos de los campesinos.

2.1.3.3. CRIANZA COMERCIAL

Poco desarrollada, más circunscrita a valles cercanos a áreas urbanas donde existe demanda de carne de cuyes, la cría comercial es la actividad principal de una empresa agropecuaria que emplea una tecnología apropiada. Se utilizan animales de líneas selectas, precoces, prolíficas y eficientes convertidores de alimento.¹

¹ <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/FEEDback/War/v6200b/v6200b05.htm>.

El mejor manejo de la población permite lograr un índice productivo de 1, pesos de comercialización a las nueve semanas y una conversión alimentaria con alimentación mixta de 4,8:1. De la población total de cuyes, el 32 por ciento representa el plantel de reproductoras, proporción que refleja la eficiencia del manejo reproductivo y la mayor sobrevivencia de las crías. El desarrollo de la cría comercial contribuirá a suministrar carne de cuy a las zonas urbanas, donde por el momento es escasa. En el Ecuador y el Perú, se viene desarrollando con éxito este sistema de producción.¹

2.1.4. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la microbial, a nivel del ciego. Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia. Este factor contribuye a dar versatilidad a los sistemas de alimentación.

Los sistemas de alimentación se adecuan a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos, dada por la restricción del concentrado o del forraje, hace del cuy una especie de alimentación versátil. El animal puede, en efecto, ser exclusivamente herbívoro o aceptar una alimentación suplementada en la cual se hace un mayor uso de compuestos equilibrados.¹

¹ <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/FEEDback/War/v6200b/v6200b05.htm>.

Los sistemas de alimentación son de tres tipos: con forraje; con forraje más concentrados (alimentación mixta), y con concentrados más agua y vitamina C. Estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción (familiar, familiar-comercial o comercial) y su costo a lo largo del año. ¹

Una alimentación combinada es importante porque a más de los forrajes se emplean productos agrícolas de la finca, los mismos que equilibrados con concentrados proporcionan buenos resultados. La alimentación deberá proyectarse en función de los insumos dispensables, su valor nutritivo, su costo en el mercado y más factores de los que dependerá la rentabilidad y beneficios de esta actividad.

La alimentación y nutrición juega un papel muy importante en toda explotación pecuaria. Por cuanto las raciones alimenticias de los cuyes deberán contener en lo posible todos los nutrientes conforme a sus necesidades fisiológicas y de producción. (Trujillo, 1994)

LUCERO Y LOZADA (1990) exponen que la alimentación constituye el factor determinante del éxito o fracaso económicos de una explotación de cuyes en el que se fusionan los conocimientos científicos y prácticos, jugando un papel importante los principios nutricionales y económicos.

¹ <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/FEEDback/War/v6200b/v6200b05.htm>.

En la explotación tradicional la alimentación del cuy es del 80% a base de pastos verdes y algunas malezas, suplementada en ocasiones con desperdicios de cocina y hortalizas. Este sistema de alimentación no llena los requisitos mínimos nutricionales del animal presentándose susceptibilidad a enfermedades, índices bajos de natalidad y pesos bajos al nacimiento y destete.

ZEVALLLOS (1976) expresa que no basta la alimentación a base de residuos de cocina y suplementados con algún pasto, ya que los cuyes así alimentados presentan un crecimiento lento que no permite su utilización a temprana edad a más de aprovechar una carne tierna y el factor económico.

La alimentación tradicional de los cuyes en el país se realiza a base de hortalizas, residuos caseros y forrajes como alfalfa, avena, cebada, etc.; siendo recomendable el uso de concentrados para obtener respaldos productivos superiores. (Trujillo, 1994)

2.1.4.1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Así se define a la cantidad necesaria de nutrientes que deben estar presentes en la dieta alimenticia diaria de los animales para que puedan desarrollarse y reproducirse con normalidad.

**CUADRO 1.- REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY PARA LA
ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE**

NUTRIENTES	CRECIMIENTO Y ENGORDE
PROTEINA	18,00%
ENERGIA DIGESTIBLE	3.000,00 kcal/kg
FIBRA	10,00%
CALCIO	0.8-1.0%
FÓSFORO	0,4-0,7%
GRASA	3,5%

Fuente: Biología del cuy (1994)

2.1.4.2. ALIMENTACIÓN CON FORRAJE

Generalmente su alimentación es a base de forraje verde en un 80% ante diferentes tipos de alimentos nuestra preferencia por los pastos, los cuales deben ser una mezcla entre gramíneas y leguminosas con el fin de balancear los nutrientes; así mismo se puede utilizar hortalizas, desperdicios de cocina especialmente cáscara de papa por su alto contenido de vitamina C.

Los forrajes más utilizados en la alimentación alfalfa, ray grass, pasto azul, trébol, avena entre otros. (Trujillo, 1994)

2.1.4.3. ALIMENTACIÓN MIXTA

En este tipo de alimentación se considera al suministro de forraje más un concentrado, pudiendo utilizarse afrecho de trigo más alfalfa, los cuales han demostrado superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un

suplemento alimenticio conformando por una ración balanceada. dándonos como resultado un animal mejor alimentado y a la vez mejora notablemente su conversión alimenticia.(Trujillo, 1994)

Toda dieta para cuyes debe estar suplementada por una ración balanceada, es decir proporcionarle al animal el total de sus requerimientos fisiológicos. El consumo de concentrado está regulado por la cantidad de forraje que dispone el animal.

Esta comprobado que cuyes alimentados con forraje verde y concentrado en un lapso de doce semanas, alcanzaron ventajas superiores a los que fueron alimentados solo con forrajes. Se obtuvo 801gr. y 526gr. en promedio, respectivamente. En la costa del Perú se lograron resultados similares con el mismo tipo de alimentación.(Trujillo,1994)

Aunque los herbívoros en este caso los cuyes pueden sobrevivir con raciones exclusivas de pasto, los requerimientos de una ración balanceada con un alto contenido de proteína, grasa y minerales es realmente importante.

2.1.4.4. ALIMENTACIÓN A BASE DE CONCENTRADO

BIBLIOTECA AGROPECUARIA define en la alimentación de animales a los balanceados, como la reunión de determinadas sustancias químicas o biológicas que complementan la acción de la ración corriente; proporcionando al animal

elementos que le son útiles para el desarrollo y mejoramiento de sus tejidos especialmente de aquellos que se utilizarán en la alimentación humana.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA afirma que los concentrados comerciales para conejos son muy bien aceptados por los cuyes y aumentan su crecimiento y reproducción. Según esta fuente las cantidades que deben consumir los cuyes a partir de la primera semana varían en los siguientes niveles:

Primera a cuarta semana..... 11-13gr./animal / día

Cuarta a décima tercera..... 25gr./animal / día

Décima tercera a más..... 30-50gr./animal / día

Al utilizar concentrado como único alimento requiere prepara una buena ración para satisfacer los requerimientos nutricionales de los cuyes. Bajo estas condiciones las raciones se incrementan pudiendo llegar a 40 –60 gr./ animal / día, esto dependiendo de la calidad de la ración. El porcentaje de proteína debe ser mínimo 9% y máximo 18%. Bajo este sistema se debe proporcionar vitamina C diariamente. (Trujillo,1994)

Los componentes comerciales en la elaboración de concentrados son los siguientes: maíz, sorgo, melaza de caña, afrecho de trigo, cebada, etc., vitaminas y suplementos minerales como la sal.

**CUADRO 2.- PORCENTAJES MINIMOS Y MAXIMOS DE INSUMOS
UTILIZADOS EN LA PREPARACION DE RACIONES PARA CUYES**

FUENTES ENERGETICAS	min.	máx.	FUENTES PROTEICAS	min	max.
Maíz	9	55	Quinua	10	30
Sorgo	-	50	Harina de alfalfa	7	12
Cebada	20	40	Pasta de algodón tratada	15	30
Polvillo de arroz	-	18	Pasta de algodón no tratada	-	15
Melaza de caña	10	30	Harina de pescado	2	12
Afrecho de trigo	15	100	Hna. de vísceras de pescado.	5	10
			Harina de sangre	5	18

Fuente: Biología del cuy (1994)

**CUADRO 3.- SUMINISTRO PROMEDIO DE ALIMENTO PARA CUYES
(gr./animal / día)**

EDADES	CONCENTRADO	FORRAJE
ADULTOS REPRODUCTORES	30 –40	200-250
RECRAS	15-20	100-150

Fuente: Biología del cuy (1994)

2.2. ESPECIES FORRAJERAS

En sierra ecuatoriana existe una gran variedad de especies forrajeras que crecen en forma natural, las mismas que desde hace mucho tiempo son utilizados en la alimentación de ganado, cuyes, conejos y demás animales domésticos que esta zona habitan.

LEON, R. (1996) manifiesta que en la zona de las praderas interandinas (2500 – 3000 msnm) crecen en forma espontánea el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), poa

(*Poa annua*), holco (*Holcus lanatus*), milin (*Bromus catharticus*), trébol blanco (*Trifolium repens*), trébol de carretilla (*Medicago hispida*), nabo (*Brassica campestris*), entre otras.

2.2.1 LA ALFALFA (*Medicago sativa* L)

Según BENITEZ, A.(1980); La alfalfa (*Medicago sativa* L.) es una planta universal y bien conocida que se cultiva en todo el mundo y en todas partes recibe la máxima atención ya que es considerada como la reina de las leguminosas, por sus excepcionales cualidades el cultivo se ha extendido extraordinariamente y hoy se configura como una de las alternativas más realistas ante la crisis alimentaría incluso para uso humano.

En Bolivia, se cultiva la alfalfa a altitudes mayores de 3300 a 3800 msnm. En el Ecuador la faja altitudinal óptima de los alfalfares está entre los 1500 (valle del Chota en Imbabura) a los 3300msnm (Santa Rosa de Tungurahua)La alfalfa crece bien en todos los terrenos de la región interandina, hasta el pie de los páramos, pero desarrolla mejor en los suelos franco arenosos o bien drenados, con materia orgánica suficiente, humedad necesaria y un pH de 5,5 a 7.

La alfalfa es una de las mejores plantas para consumo en verde a causa de sus elevados rendimientos y porque tratada debidamente puede proporcionar un buen

alimento, que combinada adecuadamente con dietas balanceadas permitirán aprovechar al máximo la nutrición de los animales como los cuyes.

La alfalfa es una leguminosa muy apetecida por el ganado, cuyes y conejos, sea como forraje verde, heno o ensilaje, y bajo forma de harina (alfarina). En el manejo de un alfalar se debe atender principalmente a la conservación de las coronas, para ello no se debe cortar por debajo de los 3.5 cm. para no dañar los nuevos rebrotes. El primer corte debe hacerse a los 90 días de la siembra o cuando se complete la primera floración. (Ponce, 1998)

2.2.2. HOLCO (*Holcus lanatus*)

Originario de Europa, introducido al país hace mucho tiempo, hoy se halla en toda la región interandina, en estado espontáneo. Es una planta perenne, forma matas poco densas y alcanzan hasta 100 cm de altura. Se caracteriza por la vellosidad que recubre todos los órganos vegetativa, los cuales son de color verde grisáceo. Es muy resistente a la humedad, ya que su porcentaje de proteína es bajo (2.3%) y por su baja palatabilidad no es un forraje muy bueno.

2.2.3. RAY GRASS

En la sierra ecuatoriana encontramos muy difundidos dos tipos de ray grass: el ray grass anual (*Lolium multiflorum* L.) y el ray grass perenne (*Lolium perenne*). Estos dos forrajes por su adaptación al clima de la sierra y por su valor nutricional y

proteico constituyen la base de las diferentes mezclas forrajeras de los potreros para la alimentación animal.

2.2.3.1. RAY GRASS ANUAL (*Lolium multiflorum* L.)

Originario de Europa, esta en la actualidad muy difundido y naturalizado en el Ecuador, es una planta anual de mediano desarrollo 60 – 90 cm de altura, forma matas abiertas en la base, hojas enrolladas en la yema, su cara superior es opaca y la inferior brillante. Sus tallos son cilíndricos.

Es poco resistente a las sequías, se utiliza especialmente para pastoreo, se puede henificar y ensilar. Es muy utilizado tanto en potreros de larga duración como en aquellos establecidos para dos años. Su valor proteico alcanza niveles de 12.6%.

2.2.4. KIKUYO (*Pennisetum clandestinum*)

Esta gramínea es muy vivaz se extiende superficialmente a través de los estolones, posee rizomas gruesos y succulentos que pueden alcanzar una longitud de 100 cm. Sus tallos erectos y finos alcanzan alturas de 50 – 80cm. Forma un césped denso que cubre totalmente el terreno no permitiendo el desarrollo de las malezas.

Se adapta a todo tipo de suelo. Se propaga principalmente en forma vegetativa por estolones. Es utilizada para pastoreo, alimentación de animales menores como cuyes, conejos, etc. Su nivel de proteína alcanza el 17%, cuando el pasto tiene una altura de 20cm.

2.2.5. TREBOL ROJO (*Trifolium pratense* L.)

Crece formando matas aisladas y muy macolladoras, formada por numerosos tallos y hojas que nacen en la corona. Los tallos y las hojas son variablemente pubescentes. Sus vainas son pequeñas, cortas y se abren transversalmente. Vegetan bien en tierras con humedad suficiente superior a los 800mm de lluvia al año.

Para utilizar en pastoreo se lo hace a inicios de la floración. Su rendimiento aproximado es de 35 toneladas métricas de masa verde al año.

2.2.6. ESPECIES FORRAJERAS PELIGROSAS PARA ALIMENTACIÓN DE CUYES

PONCE (1998) señala que la gente campesina y los indígenas de nuestro país, tiene la creencia de que existen ciertas plantas que causan daño al organismo de los cuyes, pudiendo causar hasta la muerte. Este criterio no se ha comprobado técnicamente, sin embargo hay que citarlo para conocimiento general. Algunas de las especies que pertenecen a este grupo son:

Lengua de vaca (*Cassia alata* L.) (*herpética alata*).- crece en las orillas de los ríos y en los linderos de los potreros, su forma es parecida a la lengua de una vaca, de ahí la derivación de nombre vulgar.

Maranto.- están clasificadas en 103 especies muy comunes en los jardines de tierras calientes. El alveolo es similar a una canasta, sus hojas tienen dibujos de diferentes formas y colores.

CEDENO Y JARAMILLO (1982), señalan que se encuentra ciertas especies verdes que afectan al cuy y pueden causar su muerte, ya que estas plantas poseen ciertos principios químicos que en cantidades relativamente pequeñas van produciendo constantemente toxicidad en los cuyes. Entre las principales plantas nos citan: perejil, anisillo, flor neutro, matagusano, diente de león, mostaza, lechero, cola de caballo, entre otras.

2.3. EL MAIZ (*Zea mays*)

Para Romelia (1968) Perú fue la cuna del maíz, puesto que las antiguas civilizaciones del Perú, América Central y México basaban su alimentación en el maíz, que también jugaba un papel importante en las ceremonias religiosas. En la actualidad este producto es la base de la alimentación en la mayoría de las comunidades rurales de sierra ecuatoriana, por lo que su cultivo es muy difundido en estos sectores.

Entre las características agro ecológicas para el cultivo del maíz tenemos:

- **Clima:** El maíz necesita una precipitación de 700 a 1300mm. Una temperatura de 12 a 18 grados centígrados y de 1500 a 2000 horas luz. (INIAP, 1989).
- **Suelo:** Según (INIAP, 1989), los suelos en los que prospera el maíz son: franco, franco-arcilloso y franco –arenoso con buen drenaje y un ph de 6.5 a 7.0.

El maíz es extremadamente bajo en calcio, pero posee buen contenido de fósforo, es bastante deficiente en vitamina B12, y bajo en riboflavina y ácido pantoténico. Debe suplirse con una fuente de proteína cuando se usa en la alimentación de la mayoría de los animales domésticos. Es particularmente bajo en aminoácidos esenciales como metionina, lisina y triptófano. El maíz debe ser almacenado en silos y bodegas con una humedad no superior a los 13 -14 %, para evitar fermentaciones, degradación del producto, formación de hongos y toxinas.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), indica que en la provincia de Imbabura se siembran anualmente 15000 ha. , dedicando el 50% a la cosecha en tierno, choclo y el 50% a la cosecha en grano seco de lo cual se tiene un rendimiento de 70 quintales y 15 quintales promedio por hectárea respectivamente.

2.4. EL TRIGO (*Triticum spp.*)

El trigo es una planta más ampliamente cultivada en el mundo. El trigo que crece en la Tierra puede incluso superar la cantidad de todas las demás especies productoras de semillas, silvestres o domesticadas. Cada mes del año una cosecha de trigo madura en algún lugar del mundo. Es la cosecha más importante de los Estados Unidos, Canadá y crece en extensas zonas en América Latina, Europa y Asia. (Holf,1975).

En este cereal no se encuentra sustancia tóxica alguna y no representa limitaciones en su uso como alimento. El trigo duro contiene aproximadamente un 15% de proteína bruta. los porcentajes a utilizar oscilan como máxima alrededor del

25% ya que cantidades superiores lo hacen difícil de digerir debido a su gran contenido de gluten. Se pueden realizar tratamientos térmicos para mejorar su digestibilidad.

Según datos del MAG en la provincia de Imbabura se siembran anualmente 3000 ha, obteniendo rendimientos de 18 quintales en promedio por cada hectárea sembrada.

2.5. LA CEBADA (*Hordeum vulgare*)

Manual para la educación Agropecuaria (1985); menciona que la altura de planta varía de 60 a 100cm. El tallo es recto y cilíndrico, la hoja es lanceolada. La espiga tiene tres espigas fértiles en cada uno de los nudos del raquis.

La espiga de tipo de dos carreras. Normalmente solo las espigas de la hilera central producen grano.

Entre las características agro ecológicas para el cultivo de la cebada tenemos:

- **Clima:** es un resultante de muchos factores, como la altitud, temperatura y precipitación.
- **Altitud:** alturas comprendidas entre 2400 y 2800msnm. (Ruiz,1981).
- **Precipitación:** la ideal esta entre 600 a 800mm. Repartido en todo el ciclo del cultivo. (Tola, 1978).
- **Temperatura:** entre 11 y 18 grados centígrados. (Endara,1972).
- **Suelo:** El suelo debe tener una capa cultivable de por lo menos 20cm. De profundidad y un ph de 5,6 a 7,5. (Manual de Educación agropecuaria,(1985).

La cebada puede sustituir con buenos resultados la alimentación en determinadas especies como las aves, pero su valor por cada 100 unidades de peso es algo menor que el de estos últimos granos. Como la cebada carece de valor en vitamina A , debe cuidarse de proporcionar abundantemente cuando se sustituya al maíz amarillo.

2.6. COSIDERACIONES A TOMAR EN EL SUMINISTRO DE LOS ALIMENTOS PARA LOS ANIMALES.

NEIRA y VINUEZA citados por PONCE (1998), recomiendan:

- Los pastos y forrajes deben dejarse marchitar por 24 horas antes del suministro para evitar calentamientos y fermentación de los mismos.
- No se debe proporcionar alimentos o desperdicios que hayan entrado en fermentación o descomposición.
- No realizar cambios bruscos en el suministro de un tipo de forraje a otro forraje los cambios deben ser graduales.
- Los desperdicios de cocina y de cosechas deben estar limpios para evitar infecciones y parásitos en los animales.
- Los forrajes y los pastos se deben colocar preferentemente en canastillas, para evitar que el alimento sea pisado por los animales y además se contamine con heces y orinas.
- El pasto y los forrajes destinados a la alimentación de los cuyes no deben ser pastoreado por otros animales, con el fin de evitar contaminaciones.

2.7. POSCOSECHA DE GRANOS A NIVEL RURAL

2.7.1. ESTRUCTURA DE LOS CEREALES Y LEGUMINOSAS

Para emprender el proceso de poscosecha de granos es necesario conocer la estructura física y química de los granos, tanto en cereales como leguminosas. Los cereales y leguminosas son seres vivos y por lo tanto cumplen funciones vitales que de no tener las condiciones ambientales óptimas pueden finalizar en el deterioro de la calidad de los mismos. (Caro-Greiffenstein,1998)

La estructura física y química de los granos es importante para su manejo poscosecha, puesto que el tamaño, forma, composición química y relación porcentual entre sus partes determina las condiciones de almacenamiento y procesamiento industrial o aprovechamiento. Todos los cereales: maíz, arroz, trigo, sorgo, cebada, etc. Pertenecen a las familias de las gramíneas. Cada grano constituye un fruto de tipo cariósida, cuya única semilla está íntimamente adherida al pericarpio.

Las partes estructurales de un grano de cereal son el pericarpio, el endospermo y el embrión o germen. (Caro-Greiffenstein,1998)

2.7.1.1. ESTRUCTURA DEL GRANO DE MAIZ

- **El Pericarpio.-** es la cubierta celulósica del grano, constituida por cuatro clases de células que son la epidermis, el mesocarpio, las células cruzadas y las células tubulares.

- **El Endospermo.-** es la parte interior del grano, constituido en su casi totalidad, por hidratos de carbón en forma de almidón. El tipo proporción y distribución de los almidones depende de la variedad de maíz. El maíz duro viene endospermo corneo y el maíz tiene endospermo harinoso.
- **El Embrión o Germen.-** es el constituyente vivo de la semilla, que dará origen a la nueva planta. Esta constituido por hidratos de carbono celulosa, proteínas y materias grasas. En el embrión se encuentran el scutelo y el eje embrionario.

2.7.1.2. ESTRUCTURA FÍSICA BASICA DE LAS LEGUMINOSAS

Los granos que se encuentran cubiertos por una vaina, como el fréjol, arveja, haba, lenteja, chocho, soya y otros, pertenecen a la familia de las leguminosas. El fruto de las leguminosas tipo legumbre, es una vaina constituida por diferentes capas, en cuyo interior se encuentran las semillas que constituyen la parte comestible.

La semilla de las leguminosas tiene estructura similar a la de las gramíneas y sus partes principales son pericarpio, endospermo y embrión. Se diferencian de las semillas de las gramíneas porque tienen dos cotiledones que encierran el germen.

(Caro-Greiffenstein,1998)

2.7.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS GRANOS

- **Forma y tamaño.-** estas dos características tienen su singular importancia para la reducción de pérdidas poscosecha, ya que de ellas dependen otras características como densidad, el volumen y la porosidad que, a su vez determinan las técnicas de recolección, secado y almacenamiento, aplicación de fumigantes y otras.
- **Densidad aparente (Da).-** conocida como peso hectolitro, es la relación entre el peso del producto y su volumen incluyendo espacios libres.
- **Densidad real (Dr).-** es la relación entre el peso y volumen del producto excluyendo los espacios libre.
- **Porosidad.-** Es la cantidad de espacios que quedan entre los granos y que están ocupados por aire, se calcula con la fórmula : $P\% = (1 - Da/Dr) \times 100$
- **Humedad.-** es la cantidad de agua libre que tienen los granos y puede ser eliminada mediante un proceso de secado.

2.7.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS CEREALES Y LEGUMINOSAS

La constitución química de los granos y semillas está determinada por su estructura genética y las condiciones ambientales. Las principales sustancias de reserva que constituyen el endospermo y el germen son los carbohidratos, particularmente los azúcares y el almidón, y las grasas.

Los cereales y leguminosas difieren de su composición química. En el cuadro 4 se citan algunos datos para cereales..

CUADRO 4.- COMPOSICIÓN MEDIA DE LOS CEREALES, EXPRESADA EN PORCENTAJE DE PRODUCTO CON 12% DE HUMEDAD

COMPONENTE	TRIGO	CEBADA	MAIZ	AVENA	CENTENO
Materias minerales	1.6	2.4	1.5	3.2	1.7
Proteínas	11.5	11.6	9.0	11.0	10.0
Materias grasas	2.0	2.0	4.2	4.5	1.5
Pentosanas	7.0	9.0	4.0	6.7	--
Celulosa bruta	2.8	5.0	2.5	10.0	2.6
Lignina	1.9	--	1.6	9.0	--
Almidón	60	53	64	40	55.0

FUENTE: AXEL CARO-GREIFFENSTEIN QUITO,1998

La composición química de los granos determina su mayor o menor riesgo de deterioro durante el almacenamiento. Los granos con alto contenido de aceite como la soya, absorben menos humedad del aire que los granos con alto contenido de almidón como el maíz. Por lo tanto los primeros se almacenaran con un contenido menor de humedad que los segundos.

2.7.4. PERDIDAS POSCOSECHA DE GRANOS

Las pérdidas de cereales almacenados y de alimentos en general, se deben a múltiples factores, tanto propios de los granos, como el ambiente físico, biológico, económico, social y cultural en el que se producen y almacenan. La interrelación de estos factores se manifiesta durante la fase productiva y continua después de la madurez fisiológica de los cereales , en le manejo, secado, almacenaje y control de calidad. (Caro-Greiffenstein,1998)

Las pérdidas poscosecha pueden definirse como toda disminución en la cantidad o calidad de productos comestibles a partir de su madurez fisiológica, por cuya razón no sean aptos para el consumo humano. Como ejemplo, los granos consumidos por las ratas e insectos, los granos invadidos por hongos y toxinas y los productos que se desperdician por empaques rotos o en mal estado, son considerados como pérdida poscosecha. (Caro-Greiffenstein,1998)

2.7.4.1. CAUSAS PRINCIPALES DE LAS PÉRDIDAS.

Las pérdidas poscosecha obedecen a los siguientes factores:

a) Factores biológicos:

- Actividad metabólica de los granos
- Ataque de insectos
- Presencia de hongos
- Ataque de roedores

b) Factores físicos y de descuido humano:

- Humedad y temperatura de ambiente elevadas.
- Humedad elevada del grano
- Practicas deficientes de corte, trilla y transporte
- Almacenamiento defectuoso
- Contaminantes como plaguicidas, fertilizante e impurezas.

2.7.4.2. TIPOS DE PERDIDAS

- a) **Pérdidas de cantidad.-** Son reducciones de peso o volumen en los granos por causas físicas, químicas y biológicas, y por descuido humano. Se producen pérdidas de cantidad por sacos rotos en un camión, ataque de insectos, mermas exageradas por mal manejo de sacos en un almacén, robos, etc.
- b) **Pérdidas de calidad.-** Son los cambios de las características físicas y químicas de los granos, producidos por hongos, insectos y roedores; por la contaminación con productos químicos, agroquímicos y biológicos, y por condiciones inadecuadas de temperatura y humedad. Las pérdidas de calidad merman el valor comercial del producto y a veces hace imposible su consumo humano e incluso animal. Los insectos y roedores atacan al grano consumiendo gran parte de él, en especial el germen que es lo más alimenticio, etc.
- c) **Pérdidas de valor comercial.-** Son las reducciones del precio compra venta de los productos, a causa de las pérdidas de calidad. Las características físicas de los productos inciden directamente en su precio, siendo el tamaño, la forma de los granos los más determinantes; los granos quebrados o maltratados tendrán un valor comercial menor.
- d) **Pérdidas del valor nutritivo.-** El almacenamiento inadecuado de muchos productos y cereales causa deterioro en su composición química, disminuyendo su valor nutritivo, tanto en los cereales como en los

subproductos. Los cambios físicos, químicos y nutritivos de los granos almacenados están ligados entre sí, y los unos son consecuencia de los otros.

2.7.5. GRANOS DE DESECHO

El diccionario enciclopédico Larousse 2000 define a los desechos como el residuo que queda de una cosa luego de haber escogido lo mejor. Consecuentemente se define a los granos de desecho así “*Los granos de desecho son aquellos que luego de haber sido sometidos a un proceso poscosecha de clasificación y selección han sido descartados para el consumo en la alimentación del hombre.*” Los granos de desecho son aquellos que resultan de las pérdidas poscosecha de calidad y pérdidas de valor comercial.

2.7.6. AFLATOXINAS

Las aflatoxinas son subproductos tóxicos del crecimiento de varias especies de hongos *Aspergillus*. Las aflatoxinas son altamente tóxicas para el ganado, aves de corral, y los humanos. El consumo de concentraciones bajas en animales sensibles puede causar la muerte en 72 horas. Las aflatoxinas son un problema principalmente del maíz pero también pueden presentarse en otras cosechas de granos. La FDA de los Estados Unidos ha definido como nivel tolerable de aflatoxinas 20ppb (partes por billón). El maíz que contenga un nivel igual o superior a los 20ppb, no puede ser vendido en el comercio interestatal y en general no debe ser alimentado a aves de

corral, cerdos y ganado menor, tampoco puede ser molido para consumo humano. (Grybauskas, et al.)¹

El hongo *Aspergillus* se encuentra presente en varias etapas de crecimiento del maíz, en el campo la contaminación se produce por las esporas que las traslada el viento, luego en la cosecha el hongo encuentra desarrollándose y produciendo aflatoxinas. El maíz que se cosecha cuando el contenido de humedad está por encima del 20%, seguido por un rápido secado llevando a una humedad del 15% dentro de las 24 a 45 horas luego de la cosecha, minimizan los niveles de producción del *Aspergillus* y el crecimiento de la toxina. (Grybauskas, et al.)

La desintoxicación de la aflatoxinas en el maíz esta todavía en fase experimental, sin embargo la comida contaminada con aflatoxinas puede ser tolerada por los animales, en especial los adultos. Obviamente cuanto más alto sean los niveles de contaminación, mayor será el riesgo de muerte en los animales. (Grybauskas, et al.)

No existen niveles exactos de resistencia para los distintos animales, sin embargo Grybauskas, et al. recomiendan:

- Vacas en lactancia no deben recibir mas de 20ppb, ya que pueden intoxicar a los terneros mediante la leche.

¹ <http://www.redlactea.com/contenidos/nota-nota.php>

- El ganado mayor puede tolerar niveles mayores vacas y toros no deben recibir más de 400ppb y los terneros destetados no más de 100ppb.
- Las aves de corral y los porcinos así como los caballos no deben recibir niveles más allá de los 20ppb.

2.8. LA AGROINDUSTRIA RURAL

IICA(1999), define a la agroindustria así “ El concepto de agroindustria comprende los procesos de almacenamiento, manejo, preservación, beneficio y transformación industrial de materias primas de origen agrícola, pecuario, forestal y pesquero” Este concepto implica la idea de una integración entre la producción, el abastecimiento y su transformación y la instalación de unidades o plantas de transformación cercanas a las zonas de producción. (IICA, 1999)

La agroindustria rural (AIR) esta definida como la actividad que permite aumentar y retener, en las zonas rurales el valor agregado de la producción de las economías campesinas.

La agroindustria rural tradicional conformada por las etapas de procesamiento que acompañan a un gran número de productos agrícolas tales como la caña de azúcar, arroz, maíz, leche, las que han originado trapiches, piladoras, molinos, queserías especialmente. (IICA, 1999).

La agroindustria rural inducida es el resultado del apoyo y la promoción de proyectos auspiciados por ONG's y entidades gubernamentales. Entre las AIR tenemos la transformación de productos perecederos como las frutas y hortalizas. (IICA,1999).

Entre las características principales de la agroindustria rural podemos citar las siguientes:

- Emplea mano de obra y materias primas propias de la zona rural.
- El valor agregado generado por la producción, procesamiento y comercialización de los productos agropecuarios permanece en manos de los campesinos al menos en forma parcial.
- Existe integración relativa entre la producción de materias primas y la transformación y comercialización.
- Las unidades son pequeñas y poco complejas en cuanto a volúmenes que procesan, la tecnología que utilizan, la organización de la producción y la estructura empresarial que poseen. (IICA,1999)

2.9. COMUNIDAD Y ORGANIZACIÓN CAMPESINA

JORDAN (1988) señala que la organización campesina, es un proceso que combina a un conjunto diverso de aspiraciones, relacionadas con la producción agropecuaria, mejoramiento de sus condiciones sociales y físicas de la vida , los

servicios y otras en marcadas en el objetivo general de alcanzar mayor participación de las familias involucradas.

La organización comunitaria es el ordenamiento de recursos humanos, físicos y económicos para que puedan ser usados en la ejecución de un plan de desarrollo; en la organización deben participar las personas que viven en la comunidad y han de tener el convencimiento que mediante el esfuerzo común se puede solucionar problemas. (Ulloa,1993).

La comunidad es la agrupación de personas relacionadas entre sí, que cuentan con recursos físicos, personales, de conocimiento, intencionalidad; tienen personería jurídica, vinculados por el idioma, tradición, usos y costumbres; con intereses comunes y varios puntos de homogeneidad. (Guerrero, 1993).

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. MATERIALES Y SUMINISTROS

3.1.1. MATERIALES:

- Material de construcción
- Madera
- Pozas de crianza
- Malla metálica
- Clavos
- Martillo
- Comederos
- Bebederos
- Aretes de identificación.
- Herramientas de campo
- Carretilla
- Tarjetas de registro de peso y consumo de alimento
- Hojas de campo
- Material fotográfico
- Material de laboratorio

- Cinta métrica.
- Recipientes plásticos
- Aserrín
- Fundas de polietileno

3.1.2. EQUIPOS

- Computadora
- Balanza analítica
- Cámara fotográfica
- Molino de granos
- Bomba de fumigar
- Vehículo

3.1.3. ANIMALES

Se utilizaron 84 cuyes machos destetados del tipo criollo mejorado, procedentes de la finca “Agroindustrias Fátima” ubicadas en el cantón Bolívar provincia del Carchi, con un peso promedio de 345gr.

3.1.4. ALIMENTO

Para la elaboración de las tres fórmulas balanceadas se utilizaron granos de desecho de maíz, trigo y cebada que se obtuvieron luego de la selección y

clasificación en la poscosecha procedentes de la misma comunidad. Adicional a esto se utilizó:

- Torta de Soya
- Harina de arveja
- Harina de fréjol
- Premezcla vitamínico mineral : *Pecutrin*
- *Ganasal*
- Alfalfa (*Medicago sativa*)
- Pastos y hierbas de la comunidad

Los pastos y hierbas se obtuvieron de los potreros de la comunidad. La alfalfa se sembró y cultivó en los terrenos de cada familia.

3.1.5. MEDICINAS Y ANTIPARASITARIOS

- Complejo B
- C.T.C. (*clorotetraciclina*)
- *Neguvon*
- *Sulfavit*
- *Creolina*
- *Panacur*

3.2. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO.-

El presente trabajo se realizó en la comunidad rural La Rinconada, perteneciente a la parroquia Angochahua de la provincia de Imbabura.

3.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE CAMPO.-

Provincia:	Imbabura
Cantón:	Ibarra
Parroquia:	Angochahua
Comunidad:	La Rinconada
Altitud:	2757 msnm
Latitud Norte:	00° 15' 00,3"
Longitud Oeste:	78° 04' 38,8"
Temperatura media:	12 – 18 °C (anual)
Humedad Relativa:	65%
Luminosidad:	12 horas luz / día

3.3. FACTORES EN ESTUDIO

3.3.1. FACTOR A: TRES TIPOS DE BALANCEADOS

Este factor esta constituido por las tres formulaciones de balanceado en base a granos de desecho de maíz, trigo y cebada para cuyes. Cada formulación se diferencia por la fuente de proteína.

3.3.2. FACTOR B: 2 TIPOS DE FORRAJES

Este factor lo constituyen dos tipos de forraje: la alfalfa (*Medicago sativa*) y la mezcla forrajera pastos y hierbas de la comunidad..

3.4.- TRATAMIENTOS

TRATAMIENTO	CARACTERÍSTICAS
T1	Balanceado 1 más alfalfa
T2	Balanceado 1 más pastos y hierbas
T3	Balanceado 2 más alfalfa
T4	Balanceado 2 más pastos y hierbas
T5	Balanceado 3 más alfalfa
T6	Balanceado 3 más pastos y hierbas
TESTIGO	Alimentación tradicional de la comunidad

3.5. COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES.-

Las tres fórmulas de balanceado para crianza y engorde de cuyes se diferencian por la fuente de proteína, así el balanceado número 1 tiene como fuente de proteína la torta de soya, el balanceado 2 contiene fréjol y el balanceado 3 contiene arveja.

CUADRO 5.- COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS TRES TIPOS DE FORMULAS BALANCEADAS PARA CRECIMIENTO Y ENGODE DE CUYES (Porcentaje).

INGREDIENTE	BALANCEADO 1		BALANCEADO 2		BALANCEADO 3	
	*	**	*	**	*	**
HUMEDAD	---	15.00	---	15.40	---	15.70
PROTEINA CRUDA	18.02	16.20	14.20	14.90	14.20	12.80
EXTRACTO ETereo	1.82	0.60	1.84	0.70	1.67	1.00
FIBRA CRUDA	7.6	6.80	7.11	7.20	7.68	6.1
CARBOHIDRATOS	55.22	54.20	59.08	55.20	59.17	57.40
CALCIO	0.31	1.44	0.24	1.32	0.23	1.20
FOSFORO	0.33	0.86	0.29	0.70	0.30	1.018
ENERGIA (kcal/kg)	3376.24	3148.00	3356.08	3162.00	3369.10	3152.00

Elaborado por: El Autor

FUENTE: * Valores obtenidos mediante hoja de cálculo.

**Laboratorio Nutrición Animal de la Universidad Central del Ecuador.

3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL.-

- Tipo de diseño: Bloques Completos al Azar con arreglo factorial $A \times B + 1$
- Número de tratamientos: siete (7)
- Número de repeticiones: tres (3)
- Unidad experimental: Las unidades experimentales fueron 21 y cada una estuvo constituida por cuatro (4) cuyes machos destetados y pesos similares.

3.6.1. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA ADEVA

F.V.	G.L.
Total	20
Bloque (rep)	2
Tratamiento	6
FA (balanceados)	2
FB (forrajes)	1
I ($A \times B$)	2
Testigo vs. resto	1
Error Experimental	12

3.6.2. ANÁLISIS FUNCIONAL

Se calculó el coeficiente de variación (C.V.). Se utilizó la prueba de TUKEY al 5% para detectar diferencias estadísticas entre tratamientos y balanceados y DMS al 5% para forrajes.

3.6.3. ANALISIS ECONOMICO

Con el fin de conocer los costos de producción de cada uno de los tratamientos se analizaron las siguientes variables:

- Consumo total de alimento (forraje más balanceado) durante los 60 días que duró el ensayo.(ANEXO 2)
- Costo de producción de cada kilogramo de balanceado para cada tratamiento. (ANEXO 4)
- Costo de cada kilogramo de forraje utilizado en cada tratamiento.

3.6.4. VARIABLES A EVALUAR

- Consumo de alimento en base seca
- Conversión alimenticia
- Incremento de peso quincenal
- Mortalidad
- Costos de producción por tratamiento.

3.7. DATOS TOMADOS Y METODOS DE EVALUACIÓN

3.7.1. CONSUMO DE ALIMENTO EN BASE SECA

Se obtuvo por diferencia del alimento ofrecido y el alimento rechazado. Para expresar en base seca se realizó el análisis de humedad del balanceado, y forraje utilizado en cada tratamiento. (ANEXO 1)

3.7.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Se determinó cada quince días mediante la siguiente fórmula:

$$CA = (C.M.A.) / (I.M.P)$$

Donde:

CA = Conversión Alimenticia

C.M.A.= Consumo promedio de alimento

I.M.P.= Incremento medio de peso

3.7.3. INCREMENTO DE PESO QUINCENAL

Se pesó a los animales en gramos de forma directa, individualmente y por tratamiento al iniciar el experimento y cada quince días hasta finalizar la investigación. Posteriormente se calcularon las diferencias y se expresaron como un promedio de incremento de peso a los 15, 30, 45 y 60 días.

3.7.4. MORTALIDAD

Se registró diariamente los animales muertos en cada tratamiento. Al final del ensayo contabilizó y se presentaron en un cuadro.

3.7.5. COSTOS DE PRODUCCIÓN POR TRATAMIENTO

Al final de la investigación se evaluó el costo de producción de cada tratamiento.

3.7.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Se determinó cada quince días mediante la siguiente fórmula:

$$CA = (C.M.A.) / (I.M.P)$$

Donde:

CA = Conversión Alimenticia

C.M.A.= Consumo promedio de alimento

I.M.P.= Incremento medio de peso

3.7.3. INCREMENTO DE PESO QUINCENAL

Se pesó a los animales en gramos de forma directa, individualmente y por tratamiento al iniciar el experimento y cada quince días hasta finalizar la investigación. Posteriormente se calcularon las diferencias y se expresaron como un promedio de incremento de peso a los 15, 30, 45 y 60 días.

3.7.4. MORTALIDAD

Se registró diariamente los animales muertos en cada tratamiento. Al final del ensayo contabilizó y se presentaron en un cuadro.

3.7.5. COSTOS DE PRODUCCIÓN POR TRATAMIENTO

Al final de la investigación se evaluó el costo de producción de cada tratamiento.

3.8. METODOS ESPECIFICOS DEL MANEJO DEL EXPERIMENTO

Para la realización de este trabajo se contó con la participación y colaboración de 3 familias de la comunidad La Rinconada. Estas proporcionaron materias primas (maíz, trigo, cebada, arveja y fréjol), para la formulación y elaboración del alimento balanceado; alfalfa y espacios de terreno donde se construyeron las instalaciones para cada uno de los tratamientos.

3.8.1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO A LA COMUNIDAD

Una vez aprobado el presente trabajo tanto por la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales y el Benson Agriculture and Food Institute; se convocó a una reunión a los pobladores de la comunidad La Rinconada, con el fin de dar a conocer los objetivos del trabajo y solicitar su participación y colaboración.

3.8.2. CAPACITACION A LAS FAMILIAS DE LA COMUNIDAD

El proyecto inició con la capacitación a las familias de la comunidad por medio de charlas, conferencias y talleres, los mismos que se realizaron en la casa comunal. Los temas tratados en la capacitación fueron: sistemas de crianza de cuyes, cultivo de alfalfa, selección y clasificación de granos y generalidades sobre formulación de balanceados par crianza y engorde de cuyes.

3.8.3 SELECCIÓN DE LAS FAMILIAS PARTICIPANTES EN EL ENSAYO

Una vez terminado la capacitación se seleccionó tres familias, se tomó en cuenta a las que mostraron mejor predisposición y tenían el espacio físico suficiente para la realización del ensayo. Con cada familia se manejó un bloque o repetición.

3.8.4. SIEMBRA DE ALFALFA

En la propiedad de cada una de las familias se sembró alfalfa (*Medicago sativa*), de la variedad nacional de flor morada. La alfalfa producida se utilizó en la alimentación de acuerdo a cada tratamiento.

3.8.5 CONSTRUCCIÓN DE CUYERAS

Con cada familia se construyó una cuyera con materiales de la comunidad. Cada una tenía las dimensiones adecuadas para la realización del ensayo.(ANEXO 5).

3.8.6. MATERIAS PRIMAS PARA LA ALIMENTACIÓN

Las materias primas principales para la formulación del alimento balanceado fueron maíz, trigo y cebada que producen las familias de la comunidad de la Rinconada. Producto de la selección y clasificación en la poscosecha se obtuvieron los granos de desecho con los que se formuló los tres tipos de balanceado. Se utilizaron solamente los granos que presentaron daños físicos. Además como fuente de proteína se utilizó la arveja, fréjol de la comunidad y la torta de soya.

Las mezcla forrajera pastos y hierbas de la comunidad se obtuvieron en los potreros de la comunidad. En las que se identificaron especies como: Holco (*Holcus lanatus*), Ray grass (*Lolium multiflorum L.*), Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), Trebol Rojo (*Trifolium pratense L.*). La alfalfa se sembró en cada uno de los terrenos de las familias que participaron en este trabajo.

Los desperdicios de cosechas como cáscara de fréjol, arveja, haba, papa y hojas de maíz formaron parte de la alimentación tradicional de cuyes en la comunidad, este tipo de alimentación se utilizó en el tratamiento testigo (T7).

3.8.7. ELABORACION Y FORMULACION DEL ALIMENTO BALANCEADO

Previa a la formulación de los tres tipos de balanceados se realizaron los análisis químicos de las materias primas para conocer su contenido nutricional, además se realizó el análisis de mico toxinas referidos a las aflatoxinas para evitar la intoxicación de los animales.(Fig. 1)

3.8.8. ACONDICIONAMIENTO Y DESINFECCION DE LAS POZAS

Una semana antes de ingresar los cuyes a sus pozas se realizo la desinfección de las instalaciones con CRESOL y VANODINE a razón de 70 cm³ por cada 20 litros de agua, luego se cubrió la superficie de las pozas con una capa de cal y aserrín con un espesor de 3 -4 cm. De espesor, anteriormente desinfectadas.

3.8.9. SELECCIÓN DE LOS ANIMALES

Para la realización del presente trabajo de tesis se adquirieron 84 cuyes procedentes de la finca “Agroindustrias Fátima” ubicada en el cantón Bolívar provincia del Carchi. Se seleccionaron cuyes machos del tipo criollo mejorado, destetados y un peso promedio de 345gr.

3.8.10. ADAPTACION DE LOS ANIMALES

Una vez sorteados y destinados los animales a cada tratamiento se los sometió a un periodo de 10 días de adaptación, en cada poza se ubicaron 4 cuyes. En este periodo se les suministro la alimentación correspondiente a cada tratamiento a voluntad. Además se realizo una desparasitación interna con PANACUR a razón de 0.25 ml. por animal en el agua de bebida.

3.8.11. ALIMENTACION

En cada poza se colocó un comedero y un bebedero, además de una rejilla para el suministro del forraje.

El balanceado correspondiente a cada tratamiento se suministró una sola vez al día por las mañanas, se inició con la cantidad de 20gr./animal y se incremento a 50gr/animal al final del experimento.

El forraje correspondiente a cada tratamiento se suministró dos veces por día, en la mañana y en la tarde, iniciando con 100gr./animal / día e incrementando a 300gr./animal / día. Los sobrantes de alimento se retiraron y pesaron al siguiente día.

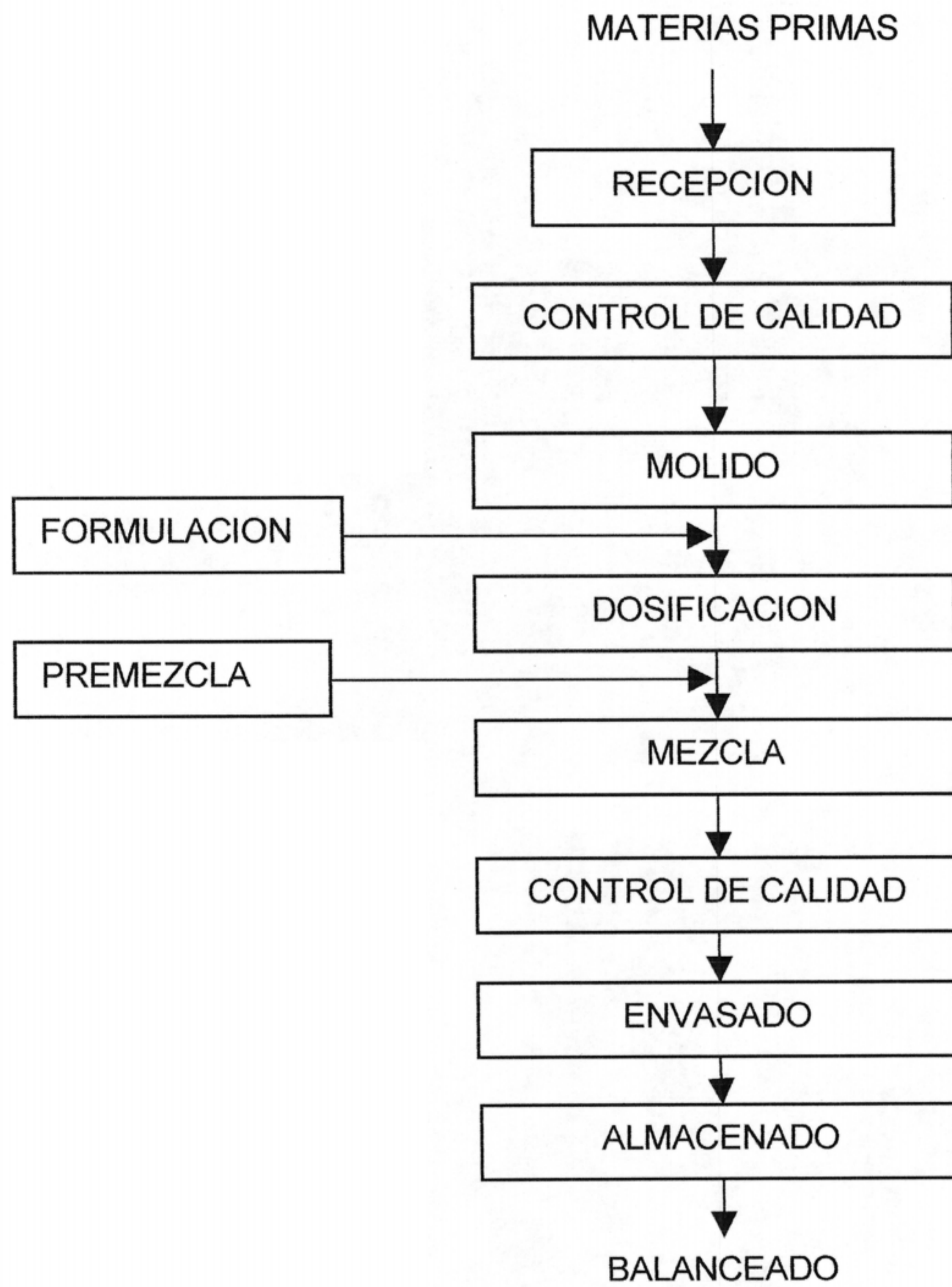
Para el Tratamiento testigo T7, se suministró la alimentación dos veces por día, en la mañana y en la tarde, iniciando con 400gr. /animal/día y se incremento a 800gr/animal / día. Los sobrantes se pesaron y retiraron al siguiente día.

3.8.12. CONTROL SANITARIO

Con una frecuencia de 30 días se realizó el cambio de cama de cada una de las pozas, procediendo a esparcir cal en el piso y colocar una capa de 4cm de aserrín. Luego se fumigaron las instalaciones con CRESO con una dosis de 10 ml por 20lt de agua.

Diariamente se realizó una limpieza general de las instalaciones como barrido de pisos, lavado de comederos y bebederos y eliminación de sobrantes de comida de los cuyes.

**FIGURA 1.- DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA ELABORACION DE
BALANCEADO**



CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. CONSUMO DE ALIMENTO EN BASE SECA

Esta variable se evaluó a los 15, 30, 45 y 60 días, los datos promedios se muestran en el Cuadro 6

CUADRO 6. - CONSUMO DE MATERIA SECA EN LA FORMULACION DE DIETAS BALANCEADAS EN BASE A GRANOS DE DESECHO DE MAIZ, TRIGO Y CEBADA PARA ALIMENTACIÓN DE CUYES A LOS 15, 30, 45 Y 60 DIAS (gr./animal / día)

TRATAMIENTOS	DIAS DE EVALUACIÓN				PROMEDIO
	15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS	60 DIAS	
T1	65.11	61.62	73.29	78.41	69.61
T2	51.87	65.11	67.15	75.68	64.95
T3	55.34	62.98	80.83	81.31	70.12
T4	47.34	50.42	59.45	60.04	54.31
T5	58.48	63.16	76.03	80.05	69.43
T6	51.24	57.16	73.89	77.00	64.82
T7 (TESTIGO)	38.64	59.81	68.87	75.40	60.68
PROMEDIO	52.57	60.04	71.36	75.41	

4.1.1. CONSUMO DE ALIMENTO EN BASE SECA A LOS 15 DIAS

CUADRO 7.- RESULTADOS OBTENIDOS. (gr./animal)

	R1	R2	R3	SUMA	MEDIA
T1	67.66	59.16	68.51	195.33	65.11
T2	47.33	52.41	55.78	155.62	51.87
T3	54.45	53.34	56.22	166.01	55.34
T4	45.16	46.18	50.67	142.01	47.34
T5	64.39	59.86	51.2	175.45	58.48
T6	52.35	50.29	51.07	153.71	51.24
TESTIGO	43.63	31.84	40.46	115.93	38.64
SUMA	375.06	355.08	373.91	1104.06	
MEDIA	53.58	50.73	53.42		52.57

	B1	B2	B3	SUMA	MEDIA
ALFALFA	195.33	166.01	175.45	536.79	59.64
PASTO	155.62	142.01	153.71	451.34	50.15
SUMA	350.95	308.02	329.16	988.13	
MEDIA	58.49	51.34	54.86		54.90

CUADRO 8.- ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftabular	
					5%	1%
TOTAL	20	1544.39				
Bloque (rep)	2	35.98	17.99	0.91 ^{NS}	3.89	6.93
Tratamiento	6	1270.43	211.74	10.68**	3.00	4.82
FA (balanceado)	2	153.59	76.80	3.87 ^{NS}	3.89	6.93
FB(forraje)	1	405.65	405.65	20.45**	4.75	9.33
I (AxB)	2	31.94	15.97	0.81 ^{NS}	3.89	6.93
Test. Vs Resto	1	679.25	679.25	34.25**	4.75	9.33
Error Exp.	12	237.98	19.83			

CV= 8.47%

X= 52.57 gr/animal

** = significativo al 1%

ns = no significativo

En el análisis de varianza cuadro 8, se observa diferencia significativa al 1% para tratamientos, factor B (forrajes) y para la comparación testigo vs. el resto. No se detecta diferencia significativa entre bloques, factor A (balanceados) y en la interacción AxB.

El coeficiente de variación fue del 8.47% y la media general 52.57 gr./animal

CUADRO 9.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
T1	65.11	A
T5	58.48	A
T3	55.34	A
T2	51.87	B
T6	51.24	B
T4	47.34	B
T7	36.64	C

En la prueba de TUKEY al 5%, cuadro 9 se detectan 3 rangos, en el primer rango se ubican las medias correspondientes a los tratamientos T1,T5 y T3 con un mayor consumo de materia seca en este período; en el segundo rango se ubican los tratamientos T2,T6 y T4; en el tercer rango se ubica el tratamiento Testigo T7. Se puede observar que los tratamientos que tuvieron como forraje alfalfa presentan un mayor consumo de materia seca respecto de los otros tratamientos.

CUADRO 10.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BALANCEADOS

BALANCEADOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
B1	58.49	A
B3	54.86	A
B2	51.34	B

En la prueba de TUKEY al 5% para balanceados cuadro 10 , se observan dos rangos, en el primer rango se ubican los balanceados 1 y balanceado 3, que presentan un mayor consumo de materia seca; en el segundo rango se ubica el balanceado 2, siendo este último el de más bajo consumo de materia seca.

CUADRO 11.- PRUEBA DMS 5% PARA FORRAJES

ALFALFA	59,64 gr./animal
PASTOS	50,15 gr./animal

En la prueba DMS al 5% para forrajes cuadro 11, se observa diferencia significativa entre las medias, demostrándose que el factor forraje influyo en el consumo de materia seca de los animales. La alfalfa presenta un mayor consumo de materia seca.

4.1.2. CONSUMO DE ALIMENTO EN BASE SECA A LOS 30 DIAS

CUADRO12. RESULTADOS OBTENIDOS.(gr./animal)

	R1	R2	R3	SUMA	MEDIA
T1	60.84	61.84	62.18	184.86	61.62
T2	49.46	59.39	86.49	195.34	65.11
T3	68.90	65.01	55.03	188.94	62.98
T4	46.02	49.76	55.47	151.34	50.42
T5	62.12	68.69	58.66	189.47	63.16
T6	61.08	58.90	51.49	171.47	57.16
TESTIGO	59.81	58.51	61.42	179.44	59.81
SUMA	408.23	421.8	430.74	1260.77	
MEDIA	58.32	60.26	61.53		60.04

	B1	B2	B3	SUMA	MEDIA
ALFALFA	184.86	188.94	189.47	563.27	62.59
PASTO	195.34	151.25	171.47	518.06	57.56
SUMA	380.20	340.19	360.94	1081.33	
MEDIA	63.37	56.70	60.16		60.07

CUADRO 13.- ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftabular	
					5%	1%
TOTAL	20	1433.69				
Bloque (rep)	2	36.70	18.35	0.23 ^{NS}	3.89	6.93
Tratamiento	6	442.70	73.78	0.93 ^{NS}	3.00	4.82
FA (balanceado)	2	133.46	66.73	0.84 ^{NS}	3.89	6.93
FB(forraje)	1	113.55	113.55	1.43 ^{NS}	4.75	9.33
I (AxB)	2	195.51	97.75	1.23 ^{NS}	3.89	6.93
Test. Vs Resto	1	0.17	0.17	0.00 ^{NS}	4.75	9.33
Error Exp.	12	954.29	79.52			

CV= 14.85%

X= 59.81 gr/animal
ns = no significativo

En el análisis de varianza cuadro 13, no se detecta diferencia significativa para ningún factor de variación. Por lo que se deduce que estadísticamente todos los tratamientos tuvieron un comportamiento similar.

El coeficiente de variación fue del 8.47% y la media general de 60.04 gr./animal

4.1.3. CONSUMO DE ALIMENTO EN BASE SECA A LOS 45 DIAS

CUADRO14. RESULTADOS OBTENIDOS.(gr./animal)

	R1	R2	R3	SUMA	MEDIA
T1	77.23	64.65	77.99	219.87	73.29
T2	62.79	71.86	66.81	201.46	67.15
T3	78.36	74.53	89.59	242.48	80.83
T4	48.23	54.58	75.55	178.36	59.45
T5	70.25	80.59	77.23	228.08	76.03
T6	64.56	67.61	89.19	221.66	73.89
TESTIGO	65.76	70.88	69.98	206.62	68.87
SUMA	467.19	485.00	546.34	1498.53	
MEDIA	66.74	69.29	78.05		71.36

	B1	B2	B3	SUMA	MEDIA
ALFALFA	219.87	242.48	228.08	690.43	76.71
PASTO	201.46	178.36	221.66	601.48	66.33
SUMA	421.33	420.84	449.74	1291.91	
MEDIA	70.22	70.14	74.94		71.77

CUADRO 15.- ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftabular	
					5%	1%
TOTAL	20	1973.74				
Bloque (rep)	2	492.60	246.30	4.77*	3.89	6.93
Tratamiento	6	861.46	143.58	2.78 ^{NS}	3.00	4.82
FA (balanceado)	2	91.25	45.63	0.88 ^{NS}	3.89	6.93
FB(forraje)	1	439.56	439.56	8.51*	4.75	9.33
I (AxB)	2	309.03	154.51	2.99 ^{NS}	3.89	6.93
Test. Vs Resto	1	21.62	21.62	0.42 ^{NS}	4.75	9.33
Error Exp.	12	619.69	51.64			51.64

CV= 10.07%

X= 71.6 gr/animal

* = significativo al 5%

ns = no significativo

En el análisis de varianza cuadro 15, se observa diferencia significativa al 5% para bloques y factor B (forrajes); para tratamientos, factor A (balanceado), interacción y testigo vs. resto, no se detecta diferencia significativa.

El coeficiente de variación fue del 10.07% y la media general de 71.36 gr./animal.

CUADRO 16 .- PRUEBA DMS 5% PARA FORRAJES

ALFALFA	76.71 gr./animal
PASTOS	66.33 gr./animal

En la prueba DMS al 5% para forrajes cuadro 16, se observa diferencia significativa entre las medias, el factor forraje tuvo un efecto diferente en el consumo de materia seca a los 45 días. La alfalfa presenta mayor consumo frente a los pastos y hierbas de la comunidad.

4.1.4. CONSUMO DE ALIMENTO EN BASE SECA A LOS 60 DIAS

CUADRO17. RESULTADOS OBTENIDOS.(gr./animal)

	R1	R2	R3	SUMA	MEDIA
T1	77.45	76.20	81.59	235.24	78.41
T2	65.71	89.95	71.38	227.04	75.68
T3	79.32	79.78	84.82	243.92	81.31
T4	53.52	54.31	72.29	180.12	60.04
T5	82.73	91.95	65.46	240.14	80.05
T6	67.97	76.63	86.40	231.00	77.00
TESTIGO	70.15	64.23	91.82	226.20	75.40
SUMA	496.85	533.05	553.76	1583.66	
MEDIA	70.98	76.15	79.11		75.41

	B1	B2	B3	SUMA	MEDIA
ALFALFA	235.24	243.92	240.14	719.30	79.92
PASTO	227.04	180.12	231.00	638.16	70.91
SUMA	462.28	424.04	471.14	1357.46	
MEDIA	77.05	70.67	78.52		75.41

CUADRO 18.- ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftabular	
					5%	1%
TOTAL	20	2447.50				
Bloque (rep)	2	237.05	118.53	1.10 ^{NS}	3.89	6.93
Tratamiento	6	912.38	152.06	1.41 ^{NS}	3.00	4.82
FA (balanceado)	2	208.84	104.42	0.97 ^{NS}	3.89	6.93
FB(forraje)	1	365.76	365.76	3.38 ^{NS}	4.75	9.33
I (AxB)	2	337.78	168.89	1.56 ^{NS}	3.89	6.93
Test. Vs Resto	1	0.00	0.00	0.00 ^{NS}	4.75	9.33
Error Exp.	12	1298.06	108.17			

CV= 13.79%

—

X= 75.41 gr/animal

ns = no significativo

En el análisis de varianza cuadro 18, no se observa diferencia significativa, para ningún factor de variación. Estadísticamente los tratamientos tuvieron un efecto similar en el consumo de materia seca a los 60 días.

El coeficiente de variación fue del 13.79% y la media general de 75.41 gr./animal.

El consumo de materia seca durante el ensayo detecta diferencia estadística únicamente a los 15 días, sin embargo las medias demuestran que el balanceado 1 fue el más consumido, esto se debe a su mejor palatabilidad. El balanceado 2 formulado con fréjol fue poco palatable para los animales.

En cuanto a forrajes la alfalfa presenta los mejores promedios de consumo de materia seca. Estos resultados están relacionados con el contenido de humedad de cada uno de los forrajes, la alfalfa presentó un contenido de humedad menor que las especies de la mezcla forrajera pastos y hierbas de la comunidad.

Los tratamientos T3 (Balanceado 2 + alfalfa), T1 (Balanceado 1 + alfalfa) y T5 (Balanceado 3 + alfalfa), presentaron mayor consumo de materia seca, debido principalmente a que se utilizó como forraje la alfalfa. El tratamiento testigo T7 presenta bajo consumo de materia seca a causa del alto contenido de humedad de los residuos de cosecha y cocina utilizados para su alimentación, sin embargo supera en resultados al tratamiento T4 (Balanceado 2 + pastos y hierbas de la comunidad).

4.2. INCREMENTO DE PESO QUINCENAL

Esta variable se evaluó a los 15, 30 , 45 y 60 días, los datos promedios se muestran en el Cuadro 19.

CUADRO 19.- INCREMENTO DE PESO QUINCENAL EN LA FORMULACION DE DIETAS BALANCEADAS EN BASE A GRANOS DE DESECHO DE MAIZ, TRIGO Y CEBADA PARA ALIMENTACIÓN DE CUYES A LOS 15, 30, 45 Y 60 DIAS (gr./animal)

TRATAMIENTOS	DIAS DE EVALUACIÓN				PROMEDIO
	15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS	60 DIAS	
T1	150.67	91.40	136.75	120.18	124.75
T2	107.08	110.78	144.81	122.69	121.34
T3	49.00	43.03	88.82	102.28	70.78
T4	71.97	49.39	61.28	91.29	68.48
T5	120.00	98.36	89.36	113.06	105.20
T6	75.67	129.67	128.25	154.89	122.12
T7 (TESTIGO)	63.39	70.47	94.11	98.88	81.71
PROMEDIO	91.11	84.59	106.20	114.75	

4.2.1. INCREMENTO DE PESO A LOS 15 DIAS

CUADRO 20. RESULTADOS OBTENIDOS.(gr./animal)

	R1	R2	R3	SUMA	MEDIA
T1	187.75	137.50	126.75	452.00	150.67
T2	100.5	100.00	120.75	321.25	107.08
T3	56.67	42.33	48.00	147.00	49.00
T4	81.50	53.75	80.67	215.92	71.97
T5	96.50	134.00	129.50	360.00	120.00
T6	65.67	70.67	90.67	227.01	75.67
TESTIGO	73.33	51.50	65.33	190.16	63.39
SUMA	661.92	589.75	661.67	1913.34	
MEDIA	94.56	84.25	94.52		91.11

	B1	B2	B3	SUMA	MEDIA
ALFALFA	452.00	147.00	360.00	959.00	106.56
PASTO	321.25	215.92	227.01	764.18	84.91
SUMA	773.25	362.92	587.01	1723.18	
MEDIA	128.88	60.49	97.84		95.73

CUADRO 21.- ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftabular	
					5%	1%
TOTAL	20	27785.72				
Bloque (rep)	2	494.34	247.17	0.75 ^{NS}	3.89	6.93
Tratamiento	6	23349.65	3891.61	11.85**	3.00	4.82
FA (balanceado)	2	14070.69	7035.34	21.42**	3.89	6.93
FB(forraje)	1	2108.60	2108.60	6.42*	4.75	9.33
I (AxB)	2	4480.04	2240.02	6.82*	3.89	6.93
Test. Vs Resto	1	2690.32	2690.32	8.19*	4.75	9.33
Error Exp.	12	3941.73	328.48			

CV= 19.89%

—

X= 91.11 gr

** = significativo al 1%

* = significativo al 5%

ns = no significativo

En el análisis de varianza cuadro 21, se observa diferencia significativa al 1% para tratamientos, factor A (balanceados); diferencia significativa al 5% en factor B (forrajes), interacción AxB y testigo vs. el resto. No se detecta diferencia significativa entre bloques.

El coeficiente de variación fue del 19.89% y la media general de 91.11gr.7animal

CUADRO 22.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
T1	150.67	A
T5	120.00	A
T2	107.08	A
T6	75.67	B
T4	71.97	B
T3	63.39	C
T7	49.00	D

En la prueba de TUKEY al 5%, cuadro 22 se observan cuatro rangos, en el primer rango se ubican los tratamientos T1,T5 y T2, que son los de mejor incremento de peso alcanzado a los 15 días. En el segundo rango se ubican los tratamientos T6 y T4; en el tercer rango se encuentra el tratamiento T3; mientras que en el último rango se ubican el tratamiento testigo T7.

CUADRO 23.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BALANCEADOS

BALANCEADOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
B1	128.88	A
B3	97.84	B
B2	60.49	C

En la prueba de TUKEY al 5% para balanceados cuadro 23, se observan tres rangos claramente definidos, en el primer rango se ubica el balanceado 1 que es el mejor en incremento de peso; en el segundo rango se ubica el balanceado 3 y en el rango tres se ubica el balanceado 2, este último presenta los resultados más bajos en incremento de peso.

CUADRO 24.- PRUEBA DMS 5% PARA FORRAJES

ALFALFA	106.56 gr./animal
PASTOS	84.91 gr./animal

En la prueba DMS al 5% para forrajes cuadro 24, se observa diferencia significativa entre las medias, la alfalfa presenta mejores resultados en incremento de peso a los 15 días.

4.2.2. INCREMENTO DE PESO A LOS 30 DIAS

CUADRO 25. RESULTADOS OBTENIDOS. (gr./animal)

	R1	R2	R3	SUMA	MEDIA
T1	72.04	75.42	126.75	274.21	91.40
T2	86.50	98.33	147.50	332.33	110.78
T3	41.33	44.00	43.75	129.08	43.03
T4	41.75	47.75	55.67	145.17	48.39
T5	94.00	93.33	107.75	295.08	98.36
T6	115.36	124.33	149.33	389.02	129.67
TESTIGO	76.67	45.75	89.00	211.42	70.47
SUMA	527.65	528.91	719.75	1776.31	
MEDIA	75.38	75.56	102.82		84.59

	B1	B2	B3	SUMA	MEDIA
ALFALFA	274.21	129.08	295.08	698.37	75.60
PASTO	332.33	145.17	389.02	866.52	96.28
SUMA	606.54	274.25	684.10	1564.89	
MEDIA	101.09	45.71	114.61		86.94

CUADRO 26.- ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftabular	
					5%	1%
TOTAL	20	24394.06				
Bloque (rep)	2	3491.58	1745.79	9.00**	3.89	6.93
Tratamiento	6	18574.40	3095.73	15.96**	3.00	4.82
FA (balanceado)	2	15800.35	7900.17	40.72**	3.89	6.93
FB(forraje)	1	1570.84	1570.84	8.10*	4.75	9.33
I (AxB)	2	506.10	253.05	1.30 ^{NS}	3.89	6.93
Test. Vs Resto	1	697.11	697.11	3.59 ^{NS}	4.75	9.33
Error Exp.	12	2328.08	194.01			

CV= 16.47%

X= 84.59 gr/animal

** = significativo al 1%

ns = no significativo

En el análisis de varianza cuadro 26, se observa diferencia significativa al 1% para bloques, tratamientos y factor A (balanceados); diferencia significativa al 5% para el factor B (forrajes). No se detecta diferencia significativa para la interacción AxB y testigo vs. el resto.

El coeficiente de variación fue del 16.47%. y la media fue de 84.59 gr./animal.

CUADRO 27.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
T6	129.67	A
T2	110.78	A
T5	98.36	A
T1	91.40	A
T7	70.47	B
T4	49.39	C
T3	43.03	C

En la prueba de TUKEY al 5%, cuadro 27 se observan tres rangos. En el primer rango se ubican los tratamientos T6, T2, T5 y T1 que son los que mejor incremento de peso presentaron a los 30 días; en el segundo rango está el tratamiento testigo T7; y en el último rango se ubican los tratamientos T4 y T3. Se observa que a diferencia de la evaluación a los 15 días al primer rango se han incluido los tratamientos T6 y T2. Los tratamiento con balanceado 2 son los de más bajos resultados en incremento de peso en este período, incluso superados por el tratamiento testigo T7.

CUADRO 28.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BALANCEADOS

BALANCEADOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
B3	228.03	A
B1	101.09	A
B2	91.42	B

En la prueba de TUKEY al 5% para balanceados cuadro 28 , se observan dos rangos, en el primer rango se ubica el balanceado 3 y el balanceado 1 que son los de mejor efecto sobre el incremento de peso; en el segundo rango se ubica el balanceado dos, de menor efecto para el incremento de peso. El balanceado 2 presenta los resultados más bajos.

CUADRO 29.- PRUEBA DMS 5% PARA FORRAJES

ALFALFA	75.60 gr./animal
PASTOS	96.28 gr./animal

En la prueba DMS al 5% para forrajes cuadro 29, se observa diferencia significativa entre las medias, a los 30 días el pasto y hierbas de la comunidad presentan mejores incrementos de peso.

4.2.3. INCREMENTO DE PESO A LOS 45 DIAS

CUADRO 30. RESULTADOS OBTENIDOS. (gr./animal)

	R1	R2	R3	SUMA	MEDIA
T1	162.5	132.25	115.50	410.25	136.75
T2	144.25	170.67	119.50	434.42	144.81
T3	86.87	92.00	87.60	266.47	88.82
T4	59.68	58.50	65.67	183.85	61.28
T5	83.25	97.33	87.50	268.08	89.36
T6	104.56	174.67	105.52	384.75	128.25
TESTIGO	64.00	98.00	120.33	282.33	94.11
SUMA	705.11	823.42	701.62	2230.15	
MEDIA	100.73	117.63	100.23		106.20

	B1	B2	B3	SUMA	MEDIA
ALFALFA	410.25	266.47	268.08	944.80	104.98
PASTO	434.42	183.85	384.75	1003.02	111.15
SUMA	844.67	450.32	652.83	1947.82	
MEDIA	140.78	75.05	108.81		108.21

CUADRO 31. - ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftabular	
					5%	1%
TOTAL	20	24413.29				
Bloque (rep)	2	1373.56	686.78	1.36 ^{NS}	3.89	6.93
Tratamiento	6	16977.57	2829.59	5.60**	3.00	4.82
FA (balanceado)	2	12962.49	6481.24	12.83**	3.89	6.93
FB(forraje)	1	188.31	188.31	0.37 ^{NS}	4.75	9.33
I (AxB)	2	3315.38	1657.69	3.28 ^{NS}	3.89	6.93
Test. Vs Resto	1	511.39	511.39	1.01 ^{NS}	4.75	9.33
Error Exp.	12	6062.16	505.18			

CV= 21.16%

X= 106.20 gr

** = significativo al 1%

ns = no significativo

En el análisis de varianza cuadro 31, se observa diferencia significativa al 1% para tratamientos y factor A (balanceados); en bloques, factor B (forraje), interacción AxB y testigo vs. Resto, no se detecta diferencia significativa.

El coeficiente de variación fue del 21.16% y la media general de 106.20gr./animal

CUADRO 32. - PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN
T2	144.81	A
T1	136.75	A
T6	128.25	A
T7	94.11	A
T5	89.36	A
T3	88.82	A
T4	61.28	B

En la prueba de TUKEY al 5%, cuadro 32 se observan dos rangos, en el primer rango se ubican los tratamientos T2,T1,T6,T7,T5 y T3, en el segundo se ubica el tratamiento T4. El primer rango se ha extendido más a los 45 días, en este rango se ubican todos los tratamientos excepto el T4.

CUADRO 33. - PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BALANCEADOS

BALANCEADOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICACIÓN
B1	140.78	A
B3	108.81	A
B2	75.05	B

En la prueba de TUKEY al 5% para balanceados cuadro 33, se observan dos rangos, en el primer rango se ubica el balanceado 1 y el balanceado 3 que son los de mejor incremento de peso; en un segundo rango se ubica el balanceado 2. Los resultados son similares a los obtenidos a los 15 y 30 días, es decir los mejores balanceados son el número 1 y el número 3. El de más bajo resultado es el balanceado 2.

4.2.4. INCREMENTO DE PESO A LOS 60 DIAS

CUADRO 34.- RESULTADOS OBTENIDOS. (gr./animal.)

	R1	R2	R3	SUMA	MEDIA
T1	122.50	114.50	123.54	360.54	120.18
T2	113.24	148.33	106.50	368.07	122.69
T3	110.67	111.67	84.50	306.84	102.28
T4	90.25	98.00	85.63	273.88	91.29
T5	112.00	119.67	107.52	339.19	113.06
T6	158.33	154.33	152.00	464.66	154.89
TESTIGO	97.33	97.00	102.30	296.63	98.88
SUMA	804.32	843.50	761.99	2409.81	
MEDIA	114.90	120.50	108.86		114.75

	B1	B2	B3	SUMA	MEDIA
ALFALFA	360.54	306.84	339.19	1006.57	111.84
PASTO	368.07	273.88	464.66	1106.61	122.96
SUMA	728.61	580.72	803.85	2113.18	
MEDIA	121.44	96.79	133.98		117.40

CUADRO 35.- ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftabular	
					5%	1%
TOTAL	20	9716.25				
Bloque (rep)	2	474.80	237.40	2.28 ^{NS}	3.89	6.93
Tratamiento	6	7992.01	1332.00	12.79**	3.00	4.82
FA (balanceado)	2	4295.53	2147.76	20.63**	3.89	6.93
FB(forraje)	1	556.00	556.00	5.34*	4.75	9.33
I (AxB)	2	2258.30	1129.15	10.84**	3.89	6.93
Test. Vs Resto	1	882.19	882.19	8.47*	4.75	9.33
Error Exp.	12	1249.44	104.12			

CV= 8.89%

X= 114.75 gr

** = significativo al 1%

* = significativo al 5%

ns = no significativo

En el análisis de varianza cuadro 35, se observa diferencia significativa al 1% para tratamientos, factor A (balanceados) y para la interacción AxB; diferencia significativa al 5% para el factor B (forrajes) y testigo vs. el resto . No se detecta diferencia significativa para bloques.

El coeficiente de variación fue del 8.89% y la media general de 114.75 gr./animal.

CUADRO 36 .- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
T6	154.89	A
T2	122.69	B
T1	120.18	B
T5	113.06	B
T3	102.28	B
T7	98.88	B
T4	91.29	C

En la prueba de tukey al 5% para tratamientos cuadro 36, se detecta tres rangos. En el primer rango se ubica el tratamiento T6 que es el mejor; en el segundo rango están los tratamientos T2,T1,T5 y T3; y en el tercer rango se ubica el tratamiento T4.

CUADRO 37 .- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BALANCEADOS

BALANCEADOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
B3	133.98	A
B1	121.44	A
B2	96.76	B

En la prueba de TUKEY al 5% para balanceados cuadro 37, se observan dos rangos, en el primer rango se ubica el balanceado 3 y el balanceado 1 que son los mejores; en el segundo rango se ubica el balanceado 2 que es el de más bajo resultados en incremento de peso.

CUADRO 38 .- PRUEBA DMS 5% PARA FORRAJES

ALFALFA	111.84 gr./animal
PASTOS	122.96 gr./animal

En la prueba DMS al 5% para forrajes cuadro 38, se observa diferencia significativa entre las medias, los pastos y hierbas de la comunidad presentan un mejor efecto sobre el incremento de peso a los 60 días.

Los balanceados 1 y 3 presentaron mejores incrementos de peso. Esto se debe a que estos registraron los mejores promedios de consumo de materia seca, mientras que el balanceado 2 no tuvo aceptación por el sabor amargo del fréjol. El balanceado 1 formulado con torta de soya, tiene un mayor contenido de proteína, sobre los balanceados 2 y 3. Sin embargo el balanceado 3 formulado con arveja presenta incrementos de peso similares y en ocasiones mejores a los obtenidos con balanceado 1.

A los 30 días y hasta finalizar el ensayo los pastos y hierbas de la comunidad presentaron mejores promedios en incremento de peso, a pesar de que la alfalfa presentó mejores promedios de consumo de materia seca. Estos resultados obedecen principalmente a que el contenido de nutrientes en la mezcla forrajera pastos y hierbas de la comunidad, en determinados momentos superaron a los nutrientes de la alfalfa.

Estos resultados concuerdan con datos obtenidos por Ponce (21), donde argumenta que las especies forrajeras ray grass, kikuyo, holco, en estado tierno son palatables y contienen un mayor número de nutrientes, que mezcladas con leguminosas como trébol rojo aportan los nutrientes necesarios para el crecimiento del cuy.

Los tratamientos T1(Balanceado 1 + alfalfa),T6 (Balanceado 3 + pastos y hierbas de la comunidad) y T2 (Balanceado 1 + pastos y hierbas de la comunidad),

presentaron los mejores incrementos de peso, principalmente porque sus dietas estuvieron compuestas de los balanceados 1 y 3 que tuvieron mejores resultados. Los tratamientos con balanceado 2 fueron los de más bajos promedios de incremento de peso, superados inclusive por el tratamiento T7 testigo que no tenía balanceado en su dieta.

4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Esta variable se evaluó a los 15, 30, 45 y 60 días, los datos promedios se muestran en el Cuadro 39

CUADRO 39.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA FORMULACION DE DIETAS BALANCEADAS EN BASE A GRANOS DE DESECHO DE MAIZ, TRIGO Y CEBADA PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES A LOS 15, 30, 45 Y 60 DIAS

TRATAMIENTOS	DIAS DE EVALUACION				PROMEDIO
	15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS	60 DIAS	
T1	6.66	10.78	8.20	9.79	8.86
T2	7.29	8.81	7.08	9.28	8.12
T3	17.20	22.01	13.67	12.17	16.26
T4	10.21	15.70	14.46	9.96	12.58
T5	7.55	9.71	12.77	10.58	10.15
T6	10.36	6.74	9.26	7.47	8.46
T7 (TESTIGO)	9.16	13.71	11.66	11.40	11.48
PROMEDIO	9.78	12.49	11.01	10.09	

4.3.1. CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 15 DIAS

CUADRO 40. RESULTADOS OBTENIDOS.

	R1	R2	R3	SUMA	MEDIA
T1	5.41	6.45	8.11	19.97	6.66
T2	7.08	7.86	6.93	21.87	7.29
T3	14.41	19.61	17.57	51.59	17.20
T4	8.31	12.89	9.42	30.62	10.21
T5	10.01	6.70	5.93	22.64	7.55
T6	11.96	10.67	8.45	31.08	10.36
TESTIGO	8.92	9.27	9.29	27.49	9.16
SUMA	66.10	65.70	65.70	205.26	
MEDIA	9.44	10.49	9.39		9.77

	B1	B2	B3	SUMA	MEDIA
ALFALFA	19.97	51.59	22.64	94.20	10.47
PASTO	21.87	30.62	31.08	83.57	9.29
SUMA	41.84	82.21	53.72	177.77	
MEDIA	6.97	13.70	8.95		9.88

CUADRO 41.- ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftabular	
					5%	1%
TOTAL	20	275.69				
Bloque (rep)	2	5.46	2.73	0.83 ^{NS}	3.89	6.93
Tratamiento	6	230.59	38.43	11.63 ^{**}	3.00	4.82
FA (balanceado)	2	143.51	71.75	21.72 ^{**}	3.89	6.93
FB(forraje)	1	6.27	6.27	1.90 ^{NS}	4.75	9.33
I (AxB)	2	79.50	39.75	12.03 ^{**}	3.89	6.93
Test. Vs Resto	1	1.31	1.31	0.40 ^{NS}	4.75	9.33
Error Exp.	12	39.64	3.30			

CV=18.60%

X= 9.77

** = significativo al 1%

ns = no significativo

En el análisis de varianza cuadro 41, se observa diferencia significativa al 1% para tratamientos, factor A (balanceados) y para la interacción AxB; para bloques, factor B (forrajes), testigo vs. el resto no se detecta diferencia significativa.

El coeficiente de variación fue de 18.60% y la media general de 9.77.

CUADRO 42.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
T3	17.20	A
T4	10.36	B
T6	10.21	B
T7	9.16	B
T5	7.55	B
T2	7.29	B
T1	6.66	B

En la prueba de tukey al 5% para tratamientos cuadro 42, se observa dos rangos, en el primer rango se ubica el tratamiento T3 que presenta coeficiente más alto de conversión alimenticia a los 15 días. En el segundo rango se ubican los tratamientos T4, T6, T7, T5, T2 y T1 que presentan coeficientes de conversión más bajos, por consiguiente los más eficientes.

CUADRO 43 .- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BALANCEADOS

BALANCEADOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
B2	13.70	A
B3	8.95	B
B1	6.97	B

En la prueba de tukey al 5% para balanceados cuadro 43, se observan dos rangos, en el primero se ubica el balanceado 2, que presenta el coeficiente más alto de conversión alimenticia. En el segundo rango se ubican los balanceados 3 y 1 que son los más eficientes.

4.3.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 30 DIAS

CUADRO 44. RESULTADOS OBTENIDOS.

	R1	R2	R3	SUMA	MEDIA
T1	12.67	12.30	7.36	32.33	10.78
T2	8.58	9.06	8.80	26.43	8.81
T3	25.01	22.16	18.87	66.04	22.01
T4	16.53	15.63	14.95	47.11	15.70
T5	9.91	11.04	8.17	29.12	9.71
T6	7.94	7.11	5.17	20.22	6.74
TESTIGO	11.70	19.09	10.35	41.14	13.71
SUMA	92.34	96.38	73.66	262.38	
MEDIA	13.19	13.77	10.52		12.49

	B1	B2	B3	SUMA	MEDIA
ALFALFA	32.33	66.04	29.12	127.48	14.16
PASTO	26.43	47.11	20.22	93.76	10.42
SUMA	58.76	113.15	49.34	221.24	
MEDIA	9.79	18.86	8.22		12.29

CUADRO 45.- ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftabular	
					5%	1%
TOTAL	20	569.61				
Bloque (rep)	2	41.99	21.00	5.22*	3.89	6.93
Tratamiento	6	479.34	79.89	19.86**	3.00	4.82
FA (balanceado)	2	395.46	197.73	49.15**	3.89	6.93
FB(forraje)	1	63.16	63.16	15.70**	4.75	9.33
I (AxB)	2	15.52	7.76	1.93 ^{NS}	3.89	6.93
Test. Vs Resto	1	5.20	5.20	1.29 ^{NS}	4.75	9.33
Error Exp.	12	48.28	4.02			

CV=16.05%

X= 12.49

** = significativo al 1%

ns = no significativo

En el análisis de varianza cuadro 45, se observa diferencia significativa al 1% para tratamientos, factor A (balanceados) y factor B (forrajes); diferencia significativa al 5% para bloques . No se detecta diferencia significativa para interacción AxB y testigo vs. el resto.

El coeficiente de variación fue del 16.05% y la media general de 12.49

CUADRO 46.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
T3	22.01	A
T4	15.70	B
T7	13.71	B
T1	10.78	B
T5	9.71	C
T2	8.81	C
T6	6.74	D

En la prueba de tukey al 5% para tratamientos cuadro 46, se observan cuatro rangos, en el primer rango se ubica T3, presenta la conversión alimenticia más deficiente, en el segundo rango se ubican los tratamientos T4,T7y T1; en el tercer rango se ubican los tratamientos T5 y T2 y en el cuarto rango el tratamiento T6, el mejor.

CUADRO 47.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BALANCEADOS

BALANCEADOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
B2	18.86	A
B1	9.79	B
B3	8.22	B

En la prueba de tukey al 5% para balanceados cuadro 47, se observan dos rangos, en el primero se ubica el balanceado 2, con el coeficiente más alto de convertibilidad. En el segundo rango se ubican los balanceados 1 y 3 . Los resultados son similares a los obtenidos a los 15 días.

CUADRO 48.- PRUEBA DMS 5% PARA FORRAJES

ALFALFA	14.16
PASTOS	10.42

En la prueba DMS al 5% para forrajes cuadro 48, se observa diferencia significativa entre las medias, la alfalfa tiene el coeficiente más alto de convertibilidad.

4.3.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 45 DIAS

CUADRO 49. RESULTADOS OBTENIDOS.

	R1	R2	R3	SUMA	MEDIA
T1	7.13	7.33	10.13	24.59	8.20
T2	6.53	6.32	8.39	21.23	7.08
T3	13.53	12.15	15.34	41.02	13.67
T4	12.12	13.99	17.26	43.37	14.46
T5	12.66	12.42	13.24	38.32	12.77
T6	9.26	5.83	12.68	27.77	9.26
TESTIGO	15.41	10.85	8.72	34.98	11.66
SUMA	76.64	68.90	85.75	231.29	
MEDIA	10.95	9.84	12.25		11.01

	B1	B2	B3	SUMA	MEDIA
ALFALFA	24.59	41.02	38.32	103.93	11.55
PASTO	21.23	43.37	27.77	92.38	10.26
SUMA	45.82	84.40	66.09	196.31	
MEDIA	7.64	14.07	11.02		10.91

CUADRO 50.- ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftabular	
					5%	1%
TOTAL	20	220.91				
Bloque (rep)	2	20.34	10.17	2.28 ^{NS}	3.89	6.93
Tratamiento	6	146.92	24.49	5.48 ^{**}	3.00	4.82
FA (balanceado)	2	124.11	62.06	13.88 ^{**}	3.89	6.93
FB(forraje)	1	7.42	7.42	1.66 ^{NS}	4.75	9.33
I (AxB)	2	13.92	6.96	1.56 ^{NS}	3.89	6.93
Test. Vs Resto	1	1.47	1.47	0.33 ^{NS}	4.75	9.33
Error Exp.	12	53.64	4.47			

CV=19.29%

X= 11.01

** = significativo al 1%

ns = no significativo

En el análisis de varianza cuadro 50, se observa diferencia significativa al 1% para tratamientos y factor A (balanceados); en bloques, factor B (forraje), interacción AxB y testigo vs. el resto no se detecta diferencia significativa.

El coeficiente de variación fue del 19.20% y la media general de 11.01.

CUADRO 51.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
T4	14.46	A
T3	13.67	A
T5	12.77	A
T7	11.66	A
T6	9.26	A
T1	8.20	B
T2	7.08	C

En la prueba de tukey al 5% para tratamientos cuadro 51, se observan tres rangos, en el primer rango se ubican los tratamientos T4,T3,T5,T7,T6, que presentan la conversión alimenticia mas baja; en el segundo rango se ubica el tratamiento T1; en el tercer rango se ubica el tratamiento T2, estos dos últimos los mejores.

CUADRO 52.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BALANCEADOS

BALANCEADOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
B2	14.07	A
B3	11.02	A
B1	7.64	B

En la prueba de tukey al 5% para balanceados cuadro 53, se observan dos rangos en el primero se ubican los balanceados 2 y 3, que presenta el coeficiente más alto de convertibilidad. En el segundo rango se ubican el balanceado 1, el más eficiente al considerar la conversión alimenticia.

4.3.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 60 DIAS

CUADRO 53. RESULTADOS OBTENIDOS.

	R1	R2	R3	SUMA	MEDIA
T1	9.48	9.98	9.91	29.37	9.79
T2	8.70	9.10	10.05	27.85	9.28
T3	10.75	10.72	15.06	36.52	12.17
T4	8.90	8.31	12.66	29.87	9.96
T5	11.08	11.53	9.13	31.74	10.58
T6	6.44	7.45	8.53	22.41	7.47
TESTIGO	10.81	9.93	13.46	34.21	11.40
SUMA	66.16	67.01	78.80	211.98	
MEDIA	9.45	9.57	11.26		10.09

	B1	B2	B3	SUMA	MEDIA
ALFALFA	29.37	36.52	31.74	97.63	10.85
PASTO	27.85	29.87	22.41	80.14	8.90
SUMA	57.23	66.40	54.15	177.77	
MEDIA	9.54	11.07	9.03		9.88

CUADRO 54.- ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftabular	
					5%	1%
TOTAL	20	78.66				
Bloque (rep)	2	14.26	7.13	3.78 ^{NS}	3.89	6.93
Tratamiento	6	41.76	6.96	3.69*	3.00	4.82
FA (balanceado)	2	13.52	6.76	3.58 ^{NS}	3.89	6.93
FB(forraje)	1	17.01	17.01	9.01*	4.75	9.33
I (AxB)	2	5.25	2.62	1.39 ^{NS}	3.89	6.93
Test. Vs Resto	1	5.99	5.99	3.17 ^{NS}	4.75	9.33
Error Exp.	12	22.64	1.89			

CV=13.61%

X= 10.09

** = significativo al 1%

* = significativo al 5%

ns = no significativo

En el análisis de varianza cuadro 54, se observa diferencia significativa al 5% para tratamientos y factor B (forraje); no se detecta diferencia significativa en bloques factor A (balanceados), interacción AxB y testigo vs. el resto.

El coeficiente de variación fue del 13.61% y la media general de 10.09.

CUADRO 55.- PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
T3	12.17	A
T7	11.40	A
T5	10.58	A
T4	9.96	A
T1	9.79	A
T2	9.28	A
T6	7.47	B

En la prueba de tukey al 5% para tratamientos cuadro 55, se detecta dos rangos, en el primer rango se ubican los tratamientos T3,T7,T5,T4,T1 y T2. En el segundo rango se ubica el tratamiento T6. Considerando la conversión alimenticia a los 60 días el tratamiento T6 (Balanceado 3 +pastos y hierbas de la comunidad) es el mejor.

CUADRO 56.- PRUEBA DMS 5% PARA FORRAJES

ALFALFA	10.85
PASTOS	8.90

En la prueba DMS al 5% para forrajes cuadro 56, se observa diferencia significativa entre las medias, la alfalfa presenta el coeficiente mas alto de convertibilidad.

Los tratamientos presentan diferencia estadística significativa durante todo el ensayo, el tratamiento T3 (Balanceado 2 + alfalfa), tiene el coeficiente más alto de conversión alimenticia (16.26). Los tratamientos T2 (Balanceado 1 + pastos y hierbas de la comunidad) ,T6 (Balanceado 3 + pastos y hierbas de la comunidad) y T1(Balanceado 1 + alfalfa), tiene el coeficiente más bajo de conversión alimenticia, por consiguiente los mejores.

El factor forraje influye de manera directa en la conversión alimenticia, los pastos y hierbas de la comunidad presentan los mejores coeficientes de conversión alimenticia. Pilataxi A. (1995) citado por Ponce (21) manifiesta que la alfalfa presenta una mejor digestibilidad de la proteína (51,58% digestibilidad), pero esta es

superada por el trébol rojo (68.25% digestibilidad) en el aprovechamiento de nutrientes. Esto concuerda con los datos obtenidos en este trabajo.

La mejor conversión alimenticia presenta el tratamiento T2 (8.12), Chauca (4) manifiesta que en sistemas de cría familiar – comercial un cuy mejorado alimentado en forma mixta (forraje más suplemento) logra una conversión alimenticia de 6.5 a 8.0. Mientras que cuyes criollo alimentados con forraje y/o malezas, es poco eficiente en su conversión alimenticia (CA), con valores entre 18 y 24. El tratamiento T7, testigo, presenta una conversión alimenticia promedio de 11.48.

4.4. MORTALIDAD

Esta variable se registro todos los días, al final se realizó un resumen. Cuadro 57.

CUADRO 57. MORTALIDAD DE ANIMALES DURANTE EL ENSAYO.

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	SUMA
T1	0	0	0	0
T2	0	0	0	0
T3	0	1	0	1
T4	0	0	1	1
T5	1	0	0	1
T6	0	1	0	1
TESTIGO T7	1	0	1	2
SUMA	2	2	2	6

En el cuadro 57 se observa que en los índices de mortalidad son similares en los tratamientos T3,T4,T5,T6 Y T7; en los tratamientos T1 y T2 no se registró

mortalidad. La principal causa de muerte se presentó por el suministro de forraje húmedo causando el timpanismo. Las dietas y la alimentación suministrada no puede ser tomada como causa directa de mortalidad en los animales.

Con estos datos se puede demostrar que los granos de desecho utilizados en este trabajo de tesis no fueron nocivos para la salud de los cuyes en cada uno de los tratamientos.

4.5. ANÁLISIS ECONOMICO

4.5.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN POR TRATAMIENTO

En análisis de costos de producción cuadro 58, se observa que el tratamiento T7 testigo es el más económico debido a que la alimentación fue con desperdicios de cosecha y cocina que no representan costos significativos. Se observa además que los tratamientos que utilizaron como forraje los pastos y hierbas de la comunidad presentan costos de producción más bajos respecto a los tratamientos con alfalfa ya que los costos de este forraje son más altos. Cabe indicar que el costo por kilo de cada uno de los tres balanceado fue similar (0.23 USD).

4.5.2. COSTOS POR KILOGRAMO DE CUY PRODUCIDO

Los costos de producción por cada kilogramo de cuy cuadro 59, indica que el tratamiento T2 es el más económico (6.05 USD/kg), seguido por tratamiento T6 (6.14 USD/kg), mientras el tratamiento mas costoso es el tratamiento T3 (9.06 USD/kg). Se puede notar que los tratamientos que tuvieron como forraje pastos y hierbas de la comunidad son más económicos que los tratamientos con alfalfa; mientras que al analizar los balanceados se observa que los tratamientos con balanceado 1 y balanceado 2 son mucho más económicos que los tratamientos con balanceado 2. El tratamiento testigo T7 presento un costo por kilo de cuy de 5.42 USD.

CUADRO 58.- COSTOS DE PRODUCCION DE CADA TRATAMIENTO (DOLARES)

COSTOS POR TRATAMIENTOS (DOLARES)												
TRAT.	ANIMALES			BALANCEADO			FORRAJES			MEDICINA	TOTAL/ANIMAL	
	CANT V. UNIT.	SUBTOTAL 1	KILOS	VALOR/KG	SUBTOTAL 2	KILOS	VALOR/KG	SUBTOTAL 3	VALOR/KG			SUBTOTAL 3
T1	12.00	2.00	24.00	2.01	0.23	0.46	9.79	0.25	2.45	0.50	5.41	
T2	12.00	2.00	24.00	1.94	0.23	0.45	10.36	0.20	2.07	0.50	5.02	
T3	12.00	2.00	24.00	1.09	0.23	0.25	11.77	0.25	2.94	0.50	5.69	
T4	12.00	2.00	24.00	1.09	0.23	0.25	11.54	0.20	2.31	0.50	5.06	
T5	12.00	2.00	24.00	1.75	0.23	0.40	10.91	0.25	2.73	0.50	5.63	
T6	12.00	2.00	24.00	1.18	0.23	0.27	11.75	0.20	2.35	0.50	5.12	
T7	12.00	2.00	24.00	0.00	0.00	0.00	12.39	0.10	1.24	0.50	3.74	
TOTAL	84.00	14.00	168.00	9.06	1.38	2.08	78.50	1.45	16.09	3.50	35.67	

CUADRO 59.- COSTO POR KILO DE CUY PRODUCIDO (USD/KILO)

TRATAMIENTO	COSTOS DE PRODUCCION	PESO PROMEDIO A LOS 90 DIAS KG/ANIMAL	COSTO POR KILO DE CUY PRODUCIDO USD
T1	5.41	0.84	6.41
T2	5.02	0.83	6.05
T3	5.69	0.63	9.06
T4	5.06	0.62	8.18
T5	5.63	0.77	7.35
T6	5.12	0.83	6.14
T7	3.64	0.67	5.42

CAPITULO V

CONCLUSIONES

CAPITULO V

CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados del presente trabajo se tienen las siguientes conclusiones:

1. Las actividades previas de socialización y capacitación llevadas a cabo con las familias de la comunidad La Rinconada, permitió que el ensayo se desarrolle con normalidad y de forma controlada.
2. El consumo de materia seca presentó resultados sin diferencia estadística significativa entre los tratamientos, sin embargo el balanceado 1, formulado con soya, y la alfalfa presentaron en sus medias mejores valores de consumo.
3. Debido a la poca palatabilidad que presento el balanceado 2 formulado con fréjol como fuente de proteína, los tratamientos T3 (Balanceado 2 + alfalfa) y T4 (balanceado 2 + pastos y hierbas de la comunidad), presentaron los resultados menos eficientes en consumo de materia seca, incremento de peso y conversión alimenticia.
4. Los tratamientos con balanceado 1, formulado con torta de soya como fuente de proteína y balanceado 3, formulado con arveja como fuente de proteína, presentaron los mejores resultados en incremento de peso y conversión alimenticia.
5. La mezcla forrajera pastos y hierbas de la comunidad presentó resultados superiores a los obtenidos con alfalfa, en incrementó de peso y conversión alimenticia.
6. El tratamiento testigo T7 a pesar de no tener alimento balanceado en su dieta, presentó resultados superiores a las dietas de los tratamiento con balanceado 2.

7. Los granos de desecho de maíz, trigo y cebada utilizados en la formulación de balanceados para la alimentación de cuyes no incidieron en problemas de salud en los animales.
8. Los costos de producción más bajos presenta el tratamiento testigo T7, ya que su alimentación es en base de materias primas sin valor comercial.
9. Los tratamientos con pastos y hierbas de la comunidad presentan costos de producción más bajos que los tratamientos con alfalfa. El costo por kilogramo de cada uno de los balanceados fue similar.
10. Los tratamientos T2 (Balanceado 1 + pastos y hierbas de la comunidad) y T6 (Balanceado 3 + pastos y hierbas de la comunidad) presentaron los costos de producción más económicos.
11. De los resultados obtenidos se puede concluir que las mejores dietas son el tratamiento T2 (balanceado 1 + pastos y hierbas de la comunidad) y el T6 (balanceado 3 + pastos y hierbas de la comunidad).
12. El tratamiento testigo T7 (alimentación tradicional de la comunidad), presenta resultados aceptables, sin embargo con este tipo de alimentación no se logrará tener buenos ejemplares con características para, comercialización o reproducción. El crecimiento de los animales es lento.

CAPITULO VI
RECOMENDACIONES

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

1. Para un sistema de crianza de cuyes a nivel familiar - comercial en el sector rural se recomienda utilizar la dieta del tratamiento T6 (balanceado 3 + pastos y hierbas de la comunidad). Las materias primas utilizadas son propias de esos sectores, y los resultados en conversión alimenticia y costos de producción son eficientes.
2. Para utilizar fréjol dentro de una formulación se recomienda realizar un tratamiento previo para mejorar su palatabilidad.
3. En la alimentación de cuyes con forraje a nivel rural se recomienda utilizar la mezcla forrajera de pastos y hierbas de la comunidad por ser más nutritiva que los desperdicios de cosecha o cocina.
4. Formular planes y programas de asistencia técnica para la población rural del Ecuador, tendiente a mejorar los sistemas tradicionales agrícola, pecuarios y agroindustriales a nivel rural.

CAPITULO VII

RESUMEN

CAPITULO VII

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la comunidad rural La Rinconada ubicada en el cantón Ibarra de la provincia de Imbabura. El trabajo de campo se desarrolló durante 12 meses. Se desarrollaron actividades previas al ensayo como socialización del programa, capacitación en manejo poscosecha de granos, cultivo de alfalfa y sistemas de crianza de cuyes. El ensayo duró 70 días y se desarrolló en la propiedad de tres familias de la comunidad.

La formulación de dietas balanceadas en base a granos de desecho de maíz, trigo y cebada para el crecimiento y engorde de cuyes fue el objetivo principal de la investigación. El ensayo se realizó con 84 cuyes machos destetados del tipo criollo mejorado, adquirido en un plantel cuyicola de la provincia del Carchi.

Se utilizó el diseño de Bloques completos al azar (DBCA) con un arreglo factorial $A \times B + 1$ y tres repeticiones. El factor A estuvo conformado por tres formulaciones de balanceado. El balanceado 1 (B1) tuvo como fuente de proteína la torta de soya, el balanceado 2 (B2) tuvo como fuente de proteína el fréjol y el balanceado 3 (B3) tuvo como fuente de proteína la arveja.

El factor B conformado por dos tipos de forraje: alfalfa (*Medicago sativa L.*), forraje 1 (F1) y la mezcla forrajera pastos y hierbas de la comunidad ¹ como forraje 2 (F2). El tratamiento

¹ Holco (*Holcus lanatus*), Ray grass (*Lolium multiflorum L.*), Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), Trebol Rojo (*Trifolium pratense L.*)

testigo T7 fue la alimentación tradicional de cuyes en la comunidad, se utilizó desperdicios de cocina, cosecha¹ y hierbas de la comunidad.

Los tratamientos fueron siete: T1 (Balanceado 1 + alfalfa), T2(Balanceado 1 + pastos y hierbas de la comunidad), T3(Balanceado 2 + alfalfa), T4 (Balanceado 2 + pastos y hierbas de la comunidad), T5 (Balanceado 3 + alfalfa), T6(Balanceado 3 + pastos y hierbas de la comunidad) y T7 testigo (alimentación tradicional). Las variables evaluadas fueron consumo de materia seca, incremento de peso quincenal, conversión alimenticia, mortalidad y costos de producción. La unidad experimental estuvo conformada por cuatro cuyes machos destetados.

De los resultados obtenidos se concluye que el Balanceado 1 y Balanceado 3 fueron los mejores. La mezcla forrajera pastos y hierbas de la comunidad presentaron resultados superiores a los de la alfalfa. El tratamiento testigo (alimentación tradicional de la comunidad), no es recomendable ya que los cuyes no alcanzaran características de peso y talla para comercialización o reproducción. Por los resultados de incremento de peso, conversión alimenticia, costos de producción y acceso a las materias primas se recomienda utilizar la dieta del tratamiento T6 (Balanceado 3 + pastos y hierbas de la comunidad) en la alimentación de cuyes en el sector rural de la región andina del Ecuador.

¹ Cáscaras de papa, fréjol, arveja y haba; hojas, tallos y forraje de maíz.

CAPITULO VIII

SUMMARY

CAPITULO VIII

SUMMARY

The present investigation was carried out in the rural community La Rinconada, located in the canton Ibarra of the province of Imbabura. The field work was developed during 12 months. Previous activities were developed to the rehearsal like socialization of the program; training in areas of: poscosecha of grains, alfalfa cultivation and systems of growth of guinea pigs. The rehearsal lasted 70 days and it was developed in the property of three families of the community.

The formulation of diets balanced based on grains of waste of corn, wheat and barley for the growth and increment of weight of guinea pigs, it was the main objective from the investigation. The rehearsal was carried out with 84 weaned male guinea pigs of the improved Creole type, acquired in a farm of guinea pigs, of the province of the Carchi.

It was used, experimental design of complete Blocks at random (DBCA) with a factorial arrangement $A \times B + 1$ and three repetitions. The factor A it was conformed by three formulations of balanced. The balanced 1 (B1) had as protein source the soy cake, the balanced 2 (B2) had as protein source the fréjol and the balanced 3 (B3) had as protein source the pea.

The factor B it was conformed by two forage types: alfalfa (*Medicago sativa L.*), forage 1 (F1) and the mixture forager pastures and boil of the community¹, forage 2 (F2). The

¹ Holco (*Holcus lanatus*), Ray grass (*Lolium multiflorum L.*), Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), Trebol Rojo (*Trifolium pratense L.*)

witness treatment T7, was the traditional feeding of guinea pigs, in the community¹. Was used: kitchen waste, crop waste and boil and pastures of the community.

The treatments were seven: T1 (Balanced 1 + alfalfa), T2 (Balanced 1 + pastures and boil of the community), T3 (Balanced 2 + alfalfa), T4 (Balanced 2 + pastures and boil of the community), T5 (Balanced 3 + alfalfa), T6 (Balanced 3 + pastures and boil of the community) and T7 witness treatment (traditional feeding). The evaluated variables were consumption of dry matter, increase of biweekly weight, nutritious conversion, mortality and production costs. The experimental unit was conformed by four weaned male guinea pigs.

Of the obtained results it concludes that the Balanced 1 and Balanced 3 were the best. The mixture foragers, pastures and boil of the community presented superior results to those of the alfalfa. The treatment witness (traditional feeding of the community), it is not advisable, the guinea pigs didn't reach characteristic of weight and commercialization or for reproduction. For the results of increment of weight, nutritious conversion, production costs and access to the matters cousins, are recommended to use the diet of the treatment T6 (Balanced 3 + pastures and boil of the community) in the feeding of guinea pigs, in the rural sector of the Andean region of the Ecuador.

¹ potato shells, fréjol, pea and bean; leaves, shafts and forage of corn

CAPITULO IX
BIBLIOGRAFÍA

CAPITULO IX

BIBLIOGRAFIA:

1. Aliaga, L. (1979). *Producción de cuyes*. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú.35-85p.
2. Benitez,A. (1980). *Pastos y forrajes*. Ed. Universitaria. Quito, Ecuador.
3. Cedeño, A. Jaramillo, A. (1983). *Estudio y evaluación de Dietas Alimenticias en Cuyes durante el período de crecimiento y engorde*. Tesis de Doctor Veterinario. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.68p.
4. Chauca,L. *Producción de cuyes (Cavia porcellus) en los países andinos*.
<http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/FEEDback/War/v6200b/v6200b05.htm>
5. Endara, J. (1972). *Cultivo de la cebada en el Ecuador*. Universidad Católica. Quito, Ecuador.
6. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (ESPOCH). (1993). *Cuarto Congreso latinoamericano de cuyecultura Ecuador, Colombia, Bolivia, Perú*. Riobamba, Ecuador.205p
7. Jordan, F. (1998). *El minifundio, su evolución en el Ecuador*. Corporación Editora Nacional. Quito, Ecuador.

8. Guerrero, M. (1993). *Estudio de la organización Comunal y su sistema operativo en el desarrollo de la agroindustria en la parroquia Salinas, Cantón Guaranda*. Tesis de Ingeniero Zootecnista. ESPOCH. Riobamba, Ecuador.
9. Greifferstein, A. (1990). *Breves Normas de Control de Calidad en Productos alimenticios Almacenados*. Documento de Campo Nro. 11. Quito, Ecuador: MAG-FAO. 123p.
10. Grybauskas, A.P., Thomison, P.R., Cassel, E.K. *Aflatoxinas*
<http://www.redlactea.com/contenidos/not-nota.php>
11. Holf, J. (1975). *Los alimentos . Cuestiones de Bromatología*. Ed. Herman Blame. Madrid, España.
12. IICA, (1999) *La agroindustria y la microempresa rural en el Ecuador*. Quito, Ecuador.
13. INIAP. (1989). *Boletín Divulgativo # 68*. Quito, Ecuador.
14. Jarrín, A., Avila, S. (1993) *Composición Química de los Alimentos Zootécnicos Ecuatorianos*. Normas para formular dietas. 1era edición. Quito, Ecuador. 42-90p.
15. LAROUSSE. (1999). *Diccionario Enciclopédico 2000*. 6ta. Edición. Santa Fé de Bogotá, Colombia.

16. León, R. (1996). *Introducción a la forrajicultura*. Departamento de Audiovisuales de la Facultad de Medicina y Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.57-77p.
17. Lucero,G. Lozada,C. (1990). *Restricción Parcial de la alfalfa en la nutrición del cuy*. Tesis de Medicina Veterinaria. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.15-55p.
18. Manual Para Educación Agropecuaria. (1985). *Trigo, Cebada, Avena*. Ed. Trillas. México, México.
19. Martínez, V. Muñoz,W. (1995). *Evaluación y engorde de cobayos*. Tesis Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.
20. Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador. (1995). *Compendio Estadístico Agropecuario del Ecuador*. Quito, Ecuador.
21. Morocho, W. (1989). *Utilización de Diferentes Niveles de kikuyo más Balanceado en la alimentación de cuyes peruanos mejorados*. Tesis de Ingeniero Zootecnista ESPOCH. Riobamba, Ecuador.116p.
22. Neira, R. Vinuesa, H. (1993). *Crianza de cuyes en nuestra comunidad*. Segunda edición. Perú.112p.

23. Pilataxi, A. (1995). *Digestibilidad de la proteína y la fibra de gramíneas y leguminosas forrajeras en cobayos*. Tesis Ingeniero Zootecnista. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. 101p.
24. Ponce, O. (1998). *Determinación de parámetros técnicos en la alimentación de cuyes a base de forrajes*. Tesis de la Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador. 11-105p.
25. Teca, H. Huacanes, F. (1997). *Influencia de la harina de lombriz (*Eisenia foétida*) y levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) como fuentes de alternativas de proteína*. Tesis de la Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador. 82-105p.
26. Terranova editores. (1995). *Enciclopedia Agropecuaria*. Vol. IV. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 330-365p.
27. Tobar, E. Mora, G. (1987). *Alimentos, Nutrición y Agricultura Orientada para Ingenieros agrónomos del Ecuador*. Ambato, Ecuador: Universidad técnica de Ambato.
28. Tola, J. (1978) *Nueva Variedad de cebada duchicela*. INIAP Boletín Informativo #94. Quito, Ecuador.

29. Tonello, J. (1995). *La fantasía en el desarrollo rural. (creación de puestos de trabajo en el campo)*. Quito, Ecuador: FEPP.
30. Trujillo, R. (1994). *Biología del Cuy*. 1era. edición. Riobamba, Ecuador. EDITORIAL FREILE. 30-98p.
31. Ulloa, L. (1993). *Organización Campesina, influencia del proyecto KELLOG-PAPA Chimborazo*. Riobamba, Ecuador: FUNDAGRO.
32. Usca, J. (1987). *Utilización de diferentes niveles de kikuyo y alfalfa más polvillo de arroz en la alimentación de cuyes*. Tesis de ingeniero Zootecnista. ESPOCH. Riobamba, Ecuador.
33. Villacres, A. (*La nutrición animal en la actualidad*. Boletín Informativo. Quito, Ecuador.
34. Zevallos, M. (1976). *El cuy su cría y explotación*. Segunda edición. Ed. Inca. Lima, Perú.

CAPITULO X

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 1

ANÁLISIS DE LABORATORIO

CUADRO 60.- ANÁLISIS QUÍMICO DE MATERIAS PRIMAS

ALIMENTO	CONTENIDO EN 100gr DE ALIMENTO						OTROS		
	Humedad gr	CENIZA CRUDA gr	PROTEINA CRUDA Gr	GRASA gr	FIBRA CRUDA gr	Ext. No Nitrogenados Gr	Ca.	P.	ENGLIA BRUTA Kcal/Kg
MAIZ	13.0	1.7	9.4	2.1	1.1	72.7	.240	.249	3427
CEBADA	13.3	3.7	10.0	2.0	6.8	64.2	.152	.254	3420
TRIGO	11.6	1.9	13.6	1.0	2.5	69.4	.640	.367	3486
ARVEJA	14.2	2.4	24.3	1.0	5.7	52.4	.070	.375	3396
FREJOL	11.3	3.0	24.3	1.8	3.0	52.00	.112	.320	3334
TORTA DE SOYA	15.2	6.8	38.1	0.8	4.9	34.2	.480	.613	3178
ALFARINA	9.2	12.2	16.4	2.2	29.6	30.4	.635	.312	3254

FUENTE: Laboratorio de Nutrición Animal Universidad Central del Ecuador, Quito

CUADRO 61. - DETERMINACIÓN DE AFLATOXINAS EN MAIZ DE DESECHO
UTILIZADO EN LA FORMULACION DE BALANCEADOS

IDENTIFICACIÓN	RESULTADO	LIMITE ACEPTABLE
MAIZ	10.84ppb	Hasta 20ppb

FUENTE: Laboratorio de Diagnostico de Salud Integral LIFEX, Quito

**CUADRO 62. - COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS ESPECIES FORRAJERAS
UTILIZADAS PARA EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CUYES
(gramos por kilogramo)**

	HUMEDAD	PROTEINA	ENERGIA(Cal)
RAY GRASS	746 00	53 207	--- ---
ALFALFA	656 00	68 197	1249 3763
PASTO NATURAL	681 00	37 111	--- ---
TREBOL BLANCO	910 00	13 148	342 3818
TREBOL ROJO	874 00	32 268	--- ---
CAÑA DE MAIZ (Forraje)	400 00	50 83	2318 3863
HOJAS DE MAIZ	630 00	28 77	1411 3823
KIKUYO*	842 00	--- 194	--- ---
HOLCO*	830 00	--- 212	--- ---

FUENTE: Composición química de los alimentos zootécnicos Ecuatorianos. Susana Ávila
* INIAP Estación experimental Santa Catalina (1998)

CUADRO 63.- ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS BALANCEADOS

ALIMENTO	CONTENIDO EN 100gr DE ALIMENTO						OTROS		
	Humedad gr	CENIZA CRUDA gr	PROTEINC RUDA Gr	GRASA gr	FIBRA CRUDA gr	Ext. No Nitrogdos Gr	Ca.	P.	ENGIA BRUTA Kcal/Kg
Balanceado 1	15.0	7.2	16.2	0.6	6.8	54.2	1.440	.861	3148
Balanceado 2	15.4	6.7	14.9	0.7	7.2	55.2	1.320	.704	3162
Balanceado 3	15.7	7.0	12.8	1.0	6.1	57.4	1.200	1.018	3152

FUENTE: Laboratorio de Nutrición Animal Universidad Central del Ecuador

CUADRO 64.- ANÁLISIS DE HUMEDAD DE LAS ESPECIES FORRAJERAS

ESPECIE	PORCENTAJE DE MUMEDAD DE MUESTRAS			
ALFALFA	72.2	70.80	73.60	73.08
KIKUYO	84.25	80.20	83.50	79.31
TREBOL	80.65	78.16	78.19	80.47
RAY GRASS	77.20	79.16	76.15	80.45
HOLCO	79.25	80.29	76.15	79.35
RESID. DE MAIZ	77.20	79.18	78.20	80.15
RESID. DE HABA	90.30	91.25	88.75	89.35
MEZ. FORRAJERA	78.25	76.25	77.35	77.23

FUENTE: Laboratorios FICAYA, Universidad Técnica del Norte

ANEXO 2

CONSUMO ACUMULADO DE ALIMENTO

CUADRO 65. -CONSUMO ACUMULADO DE FORRAJE FRESCO (gr./animal)

TRATAMIENTO	15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS	60 DIAS	CONSUMO TOTAL	PROMEDIO DIARIO
T1 ALFALFA	2334.63	2172.98	2513.82	2772.50	9793.93	163.23
T2 PASTOS	2228.20	2179.23	2886.08	3065.40	10358.91	172.65
T3 ALFALFA	2806.80	2477.83	3418.53	3065.40	11768.56	196.14
T4 PASTOS	2466.38	2328.30	2955.38	3793.30	11543.36	192.39
T5 ALFALFA	2149.83	2222.55	2963.93	3470.10	10806.41	180.11
T6 PASTOS	2442.08	2303.07	3350.63	3651.70	11747.48	195.79
T7 RESIDUOS	3725.93	4075.70	4586.15	5113.90	17501.68	291.69

CUADRO 66. - CONSUMO ACUMULADO DE BALANCEADO (gr./animal)

TRATAMIENTO	15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS	60 DIAS	CONSUMO TOTAL	PROMEDIO DIARIO
T1 B1	443.58	414.43	578.80	576.25	2013.06	33.55
T2 B1	382.90	448.75	551.55	559.30	1942.50	32.38
T3 B2	263.15	322.83	269.28	237.53	1092.79	18.21
T4 B2	233.03	326.08	282.68	247.10	1088.89	18.15
T5 B3	363.93	456.90	451.40	475.85	1748.08	29.13
T6 B3	310.15	461.80	483.80	506.65	1762.40	29.37

ANEXO 3

TABLAS DE CALCULO Y FORMULACION DE BALANCEADOS

CUADRO 67. - FORMULACION DEL BALANCEADO 1

INGREDIENTE	Cantidad KG	Proteína cruda		Ext. Etéreo		Fibra cruda		Carbohidratos		calcio		Fósforo		Energía Bruta	
		%		%		%		%		%		kcal/kg			
MAIZ	24.00	9.40	2.26	2.10	0.50	1.10	0.26	72.70	17.45	0.24	0.06	0.25	0.06	3427	822.48
TRIGO	15.00	13.60	2.04	1.00	0.15	2.50	0.38	69.40	10.41	0.64	0.10	0.37	0.06	3486	522.9
CEBADA	25.00	10.00	2.50	2.00	0.50	6.80	1.70	64.20	16.05	0.15	0.04	0.25	0.06	3420	855
ALFARINA	14.00	16.40	2.30	2.20	0.31	29.60	4.14	30.40	4.26	0.17	0.02	0.31	0.04	3254	455.56
SOYA	21.00	42.50	8.93	1.70	0.36	5.30	1.11	33.60	7.06	0.43	0.09	0.50	0.10	3430	720.3
GANASAL	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0
PECUTRIN	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0
TOTAL	100.00		18.02		1.82		7.60		55.22		0.31		0.33		3376.24
REQUERIDO			13-18		1-3.0		9-18.0		45-48		1.2		1.4		2800

ANEXO 4

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LOS BALANCEADOS

CUADRO 70.- COSTOS DEL BALANCEADO 1

INGREDIENTE	PORCENTAJE	COSTO QQ	COSTO LB	COSTO
MAIZ	24.00	10.00	0.10	2.40
TRIGO	15.00	8.00	0.08	1.20
CEBADA	25.00	7.50	0.08	1.88
ALFARINA	14.00	6.00	0.06	0.84
SOYA	21.00	17.00	0.17	3.57
GANASAL	0.50	30.00	0.30	0.15
PECUTRIN	0.50	120.00	1.20	0.60
COSTO POR QUINTAL				10.64
COSTO POR KILO				0.23

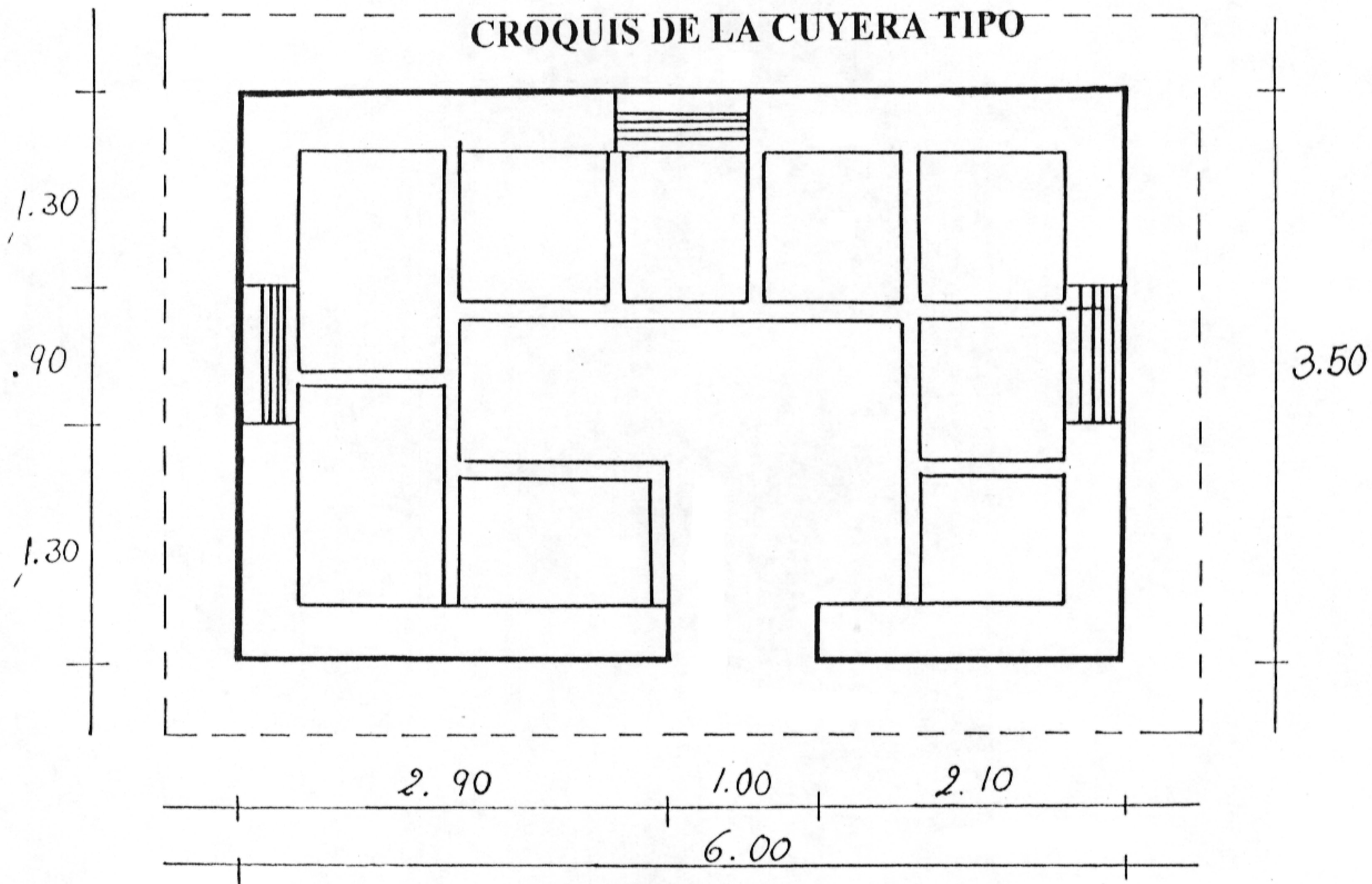
CUADRO 71.- COSTOS DEL BALANCEADO 2

INGREDIENTE	PORCENTAJE	COSTO QQ	COSTO LB	COSTO
MAIZ	24.00	10.00	0.10	2.40
TRIGO	15.00	8.00	0.08	1.20
CEBADA	25.00	7.50	0.08	1.88
ALFARINA	14.00	6.00	0.06	0.84
FREJOL	21.00	16.00	0.16	0.00
GANASAL	0.50	30.00	0.30	0.15
PECUTRIN	0.50	120.00	1.20	0.60
COSTO POR QUINTAL				10.43
COSTO POR KILO				0.23

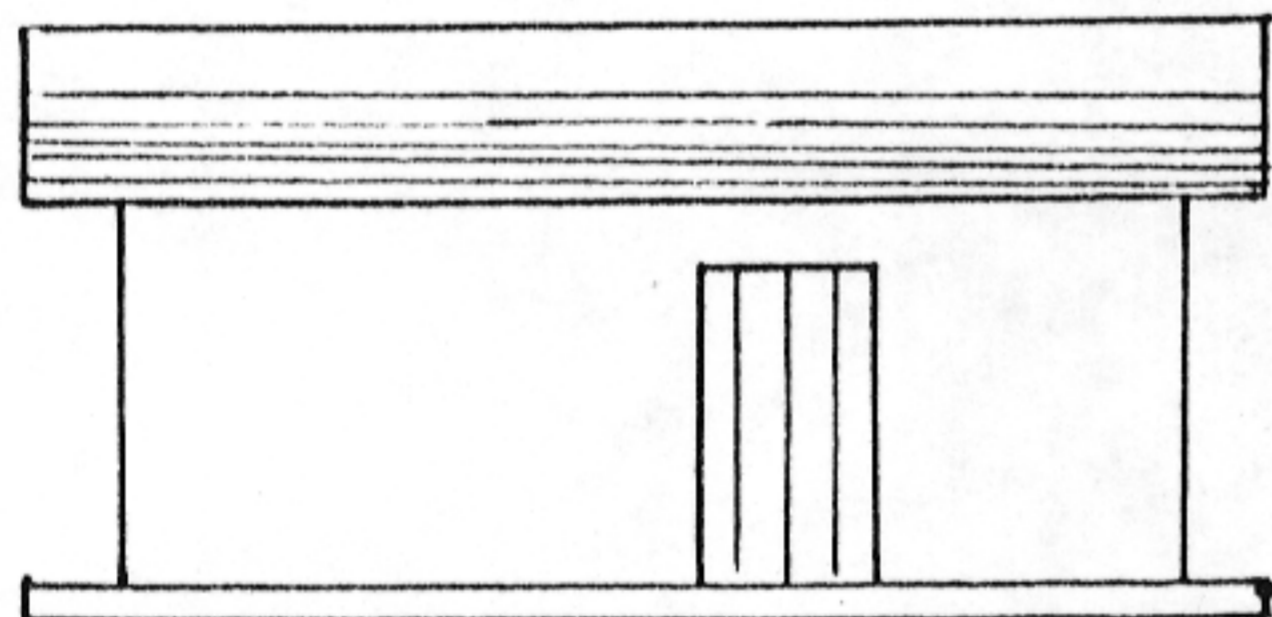
CUADRO 72.- COSTOS DEL BALANCEADO 3

INGREDIENTE	PORCENTAJE	COSTO QQ	COSTO LB	COSTO
MAIZ	24.00	10.00	0.10	2.40
TRIGO	15.00	8.00	0.08	1.20
CEBADA	25.00	7.50	0.08	1.88
ALFARINA	14.00	6.00	0.06	0.84
ARVEJA	21.00	16.00	0.16	3.36
GANASAL	0.50	30.00	0.30	0.15
PECUTRIN	0.50	120.00	1.20	0.60
COSTO POR QUINTAL				10.43
COSTO POR KILO				0.23

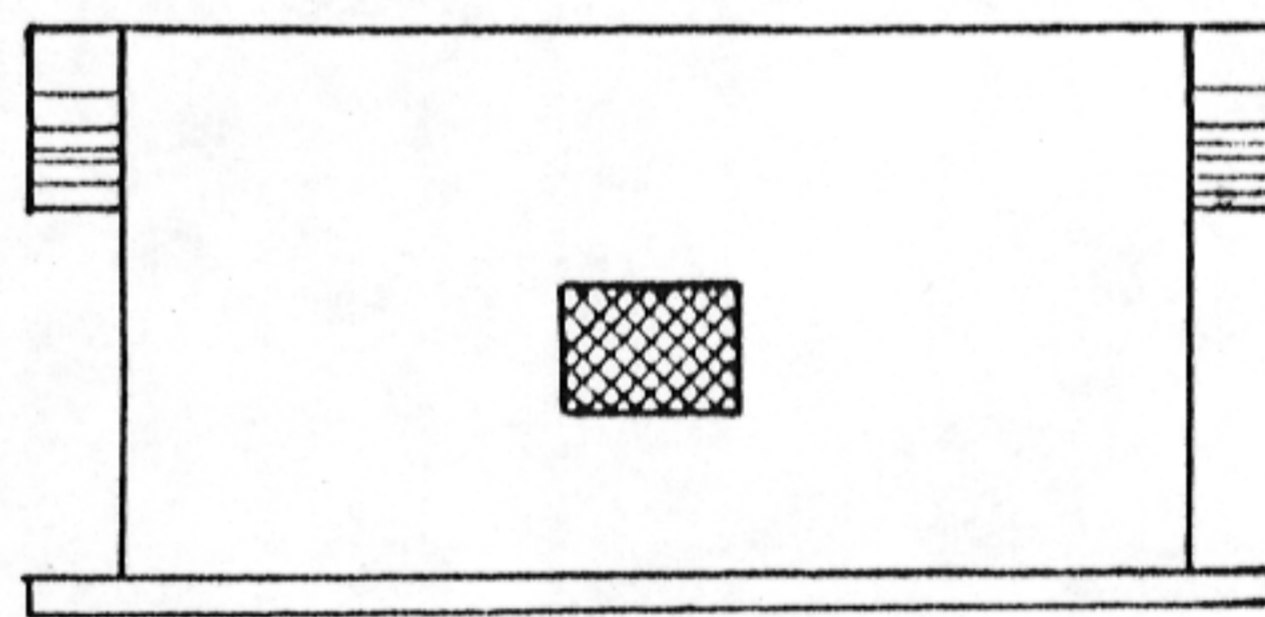
ANEXO 5



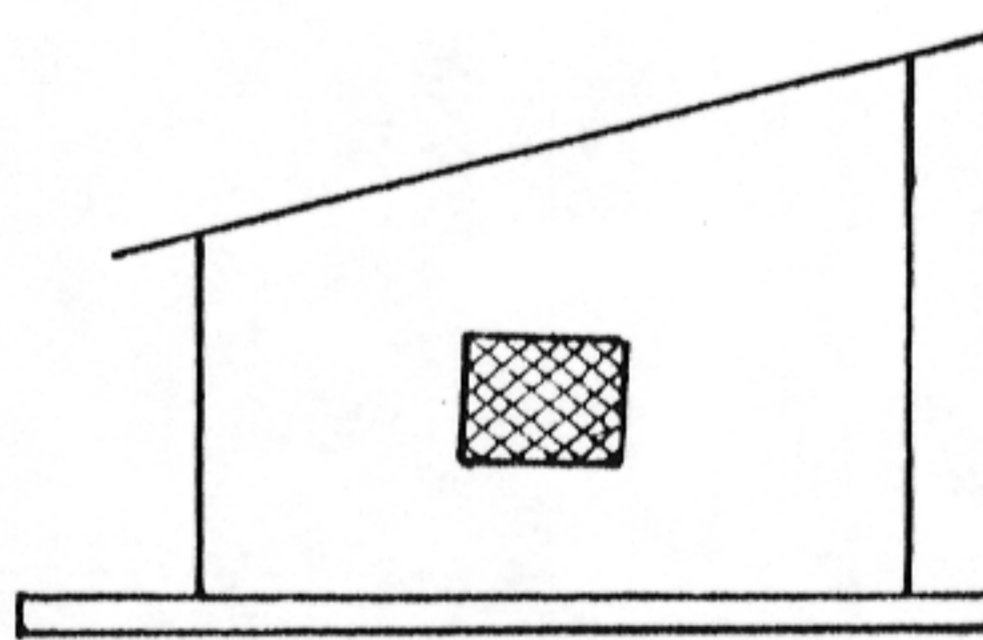
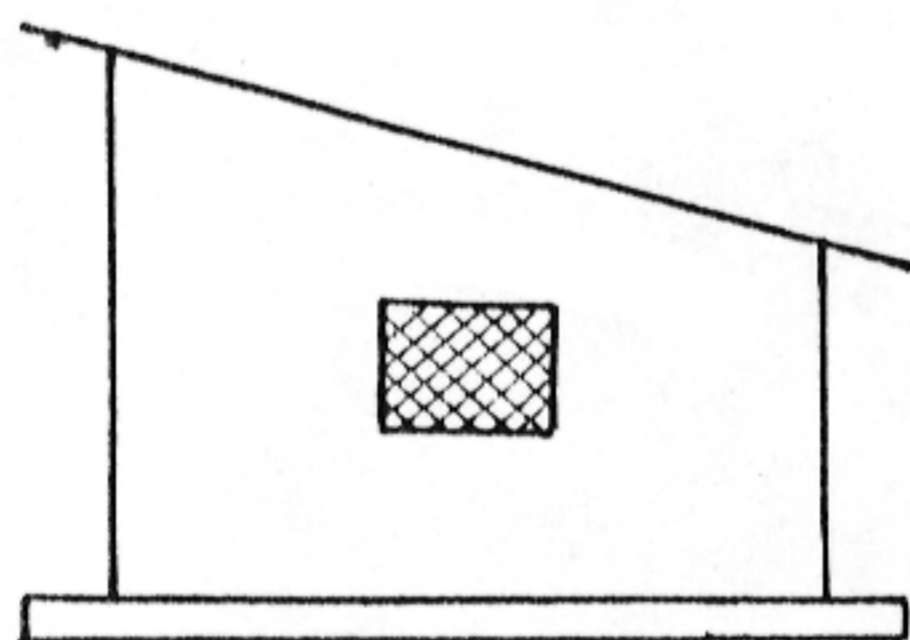
PLANTA ARQUITECTONICA
Escala 1:50



VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR



VISTAS LATERALES

<p><i>CROQUIS DE LA CUYERA DE LA FAMILIA TITO - TABANGO PARA EL PROYECTO DE TESIS "FORMULACION DE DIETAS BALANCEADAS EN BASE A GRANOS DE DESECHO DE MAIZ, TRIGO Y CEBADA PARA CUYES"</i></p>	<p>BENSON AGRICULTURE AND FOOD INSTITUTE</p>	
	<p>DIB POR: HEVER PATRICIO CASTRO</p>	<p>FECHA: 10-12-2000 ESCALA: 1:100</p>

ANEXO 6
FOTOGRAFIAS

ANEXO 6



1. Invitación a la comunidad



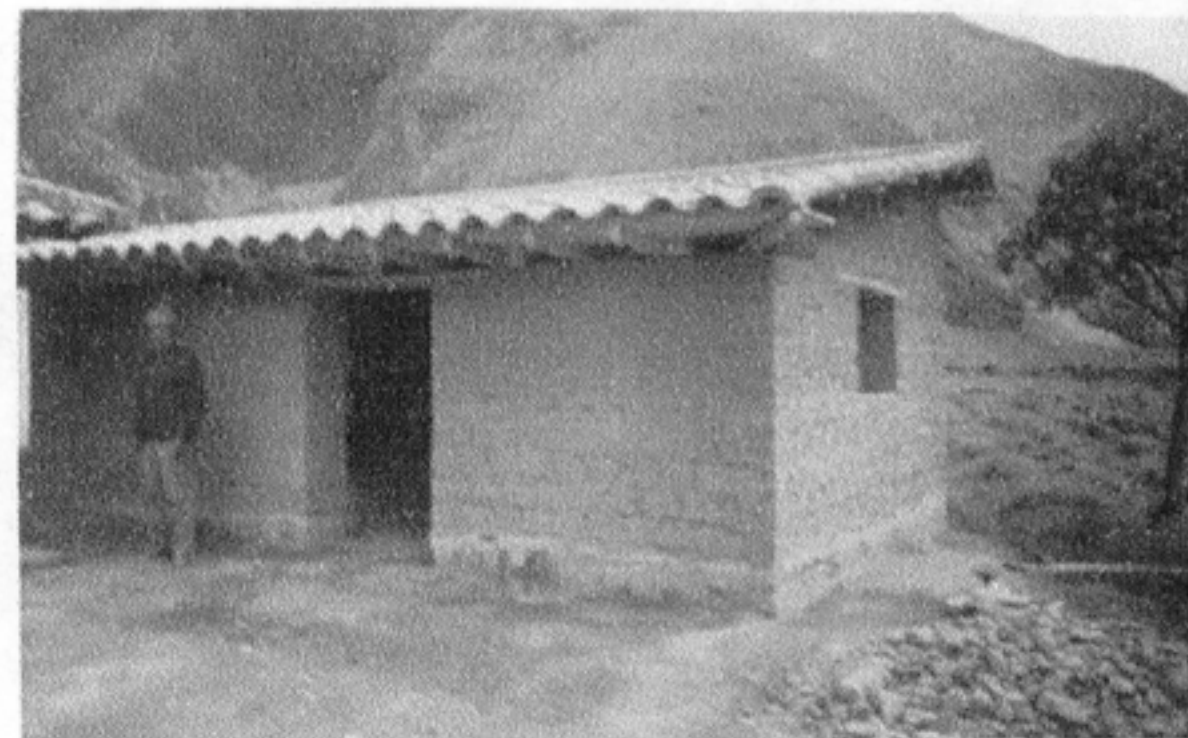
2. Presentación proyecto



3. Cultivo de alfalfa



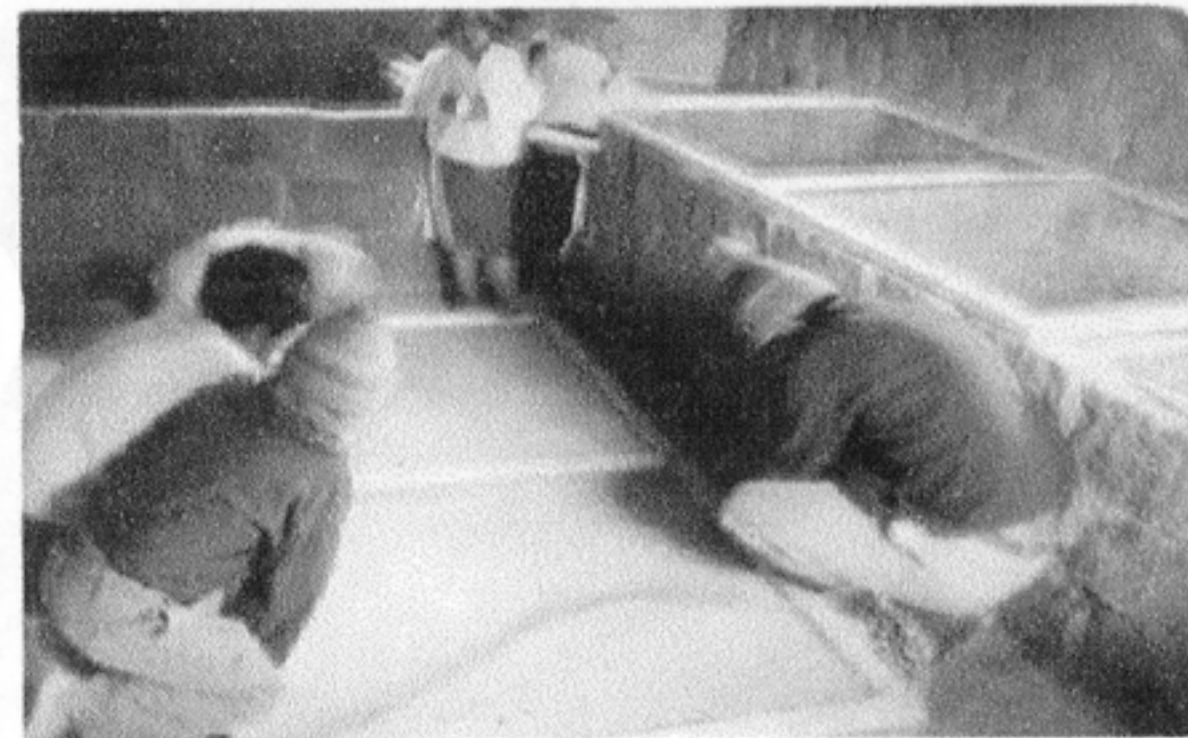
4. Inicio construcción cuyera



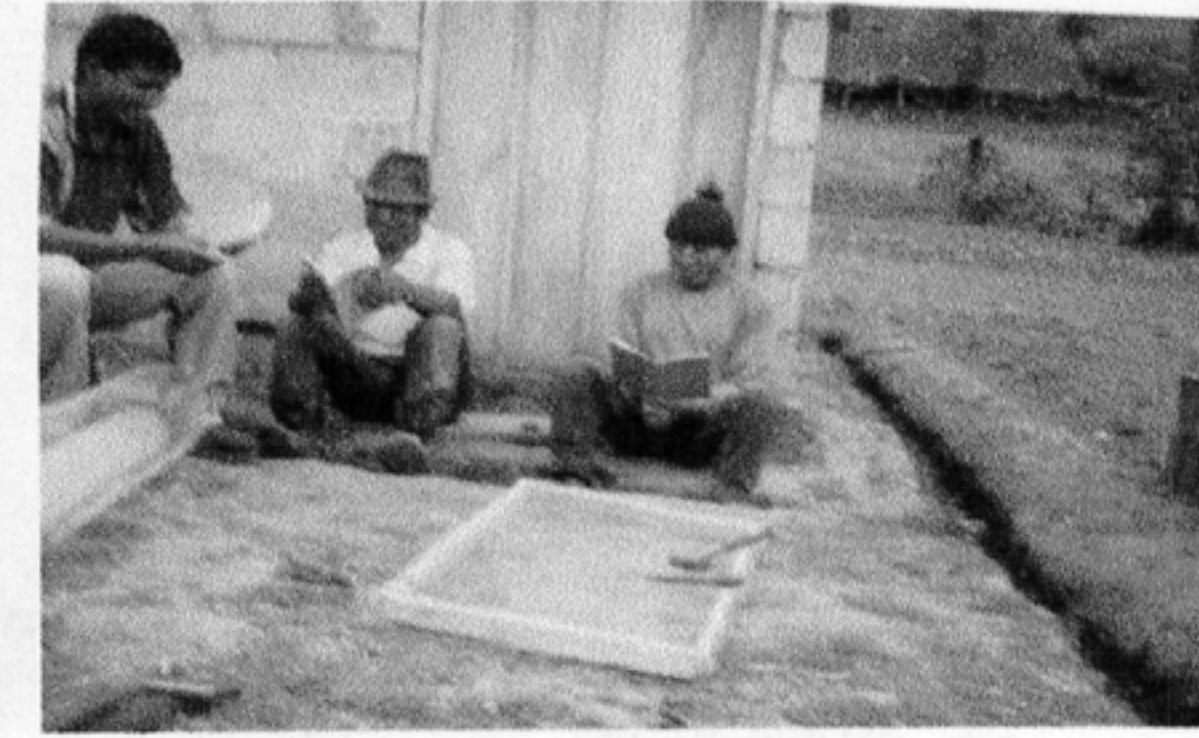
5. Cuyera en construcción



6. Construcción de pozas



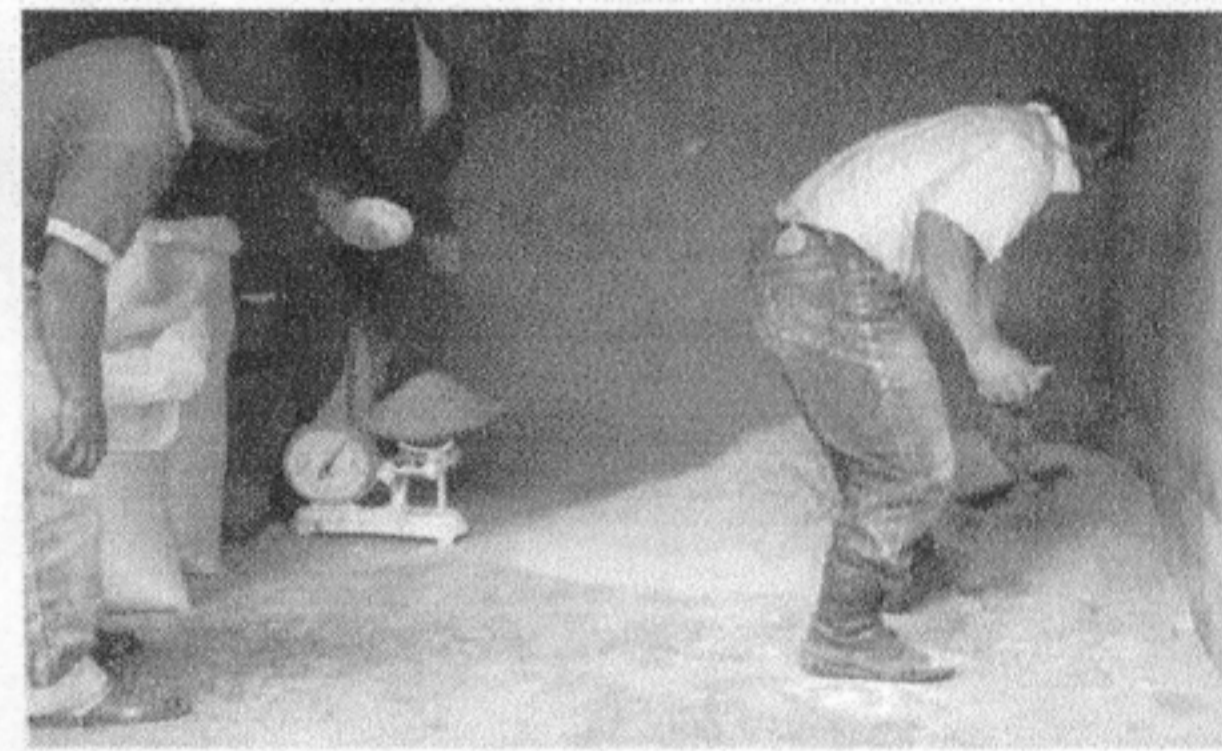
7. Adecuación de pozas



8. Capacitación sobre el manejo del ensayo



9. Materias primas para balanceados



10. Elaboración del balanceado



11. Cuyes destetados para el ensayo



12. Pesaje del alimento



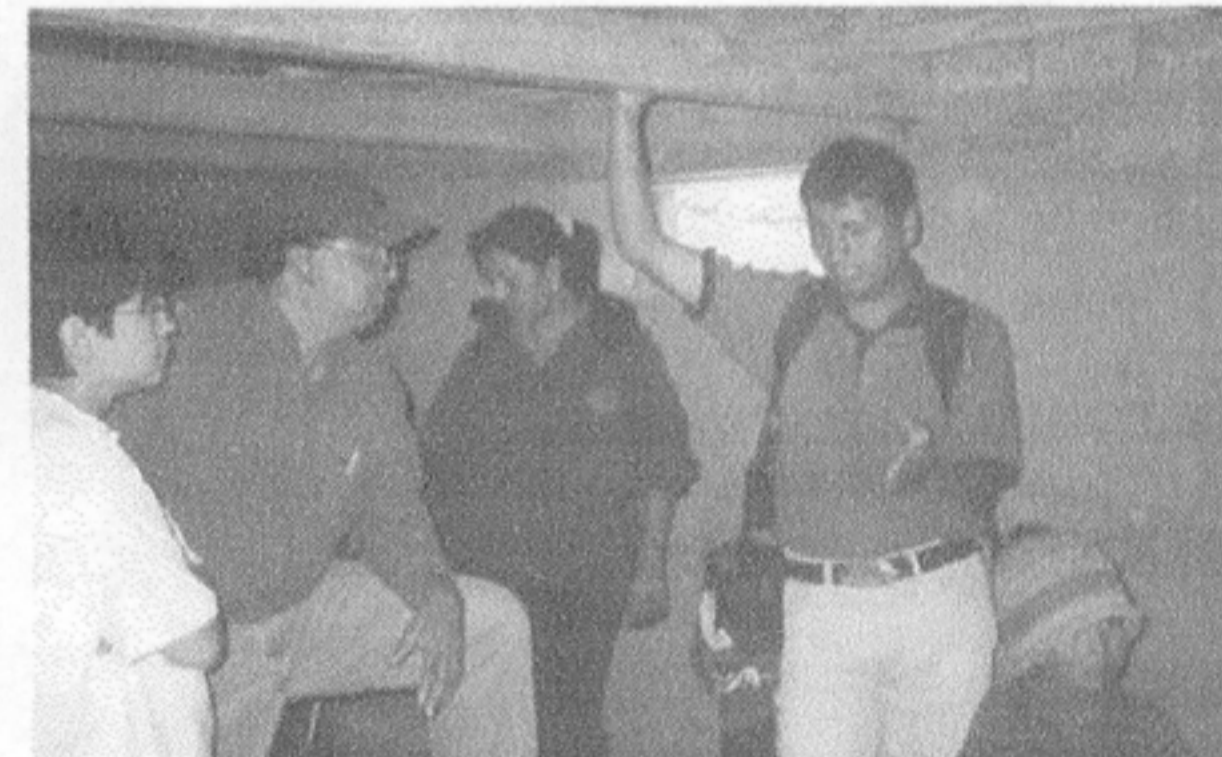
13. Tratamiento con alfalfa y balanceado



14. Tratamiento con pasto y hierbas de la comunidad



15. Pesaje de alimentos



16. Presentación del trabajo al personal del BAF!