

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

**EVALUACIÓN DE LA RACIÓN A BASE DE SAKA O SUNCHO
(Viguera pascensis) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (Cavia
aparea porcellus) EN LA COMUNIDAD SOCOCONI PROVINCIA
MUÑECAS DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

BORIS RODRÍGUEZ PEÑARANDA

La Paz – Bolivia

2009

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**“EVALUACIÓN DE LA RACIÓN A BASE DE SAKA O SUNCHO (*Viguera pascensis*)
EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia aparea porcellus*) EN LA COMUNIDAD
SOCOCONI PROVINCIA MUÑECAS DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ”**

Tesis de Grado presentado como requisito
Parcial para optar el Título de
Ingeniero Agrónomo

BORIS RODRÍGUEZ PEÑARANDA

Tutor:

Ing. M. Sc. Hector cortés Quispe

Asesores:

Ing. M. Sc. Tito Rodríguez Claros

Ph. D. Paul Johnston Norman

Tribunal Examinador:

Ing. Diego Gutierrez Gonzales

Ing. Fanor Antezana Loayza

Ing. Zenón Martínez Flores

APROBADA

Presidente Tribunal Examinador

2009

Dedicatoria

Dedicado a toda mi familia, a mis padres Jaime y Encarnación por su apoyo moral, material e incondicional durante toda mi formación profesional. A mis hermanos Katia, Jaime, Jania, Yuri, Juanito, Ninoska, sobrinos Sergio, Ninosca, Daniela, Diego y Carlos.

AGRADECIMIENTOS

A todo el plantel docente de la Facultad de Agronomía por haber guiado mis pasos en mi formación académica como profesional.

Un agradecimiento muy especial para el tribunal examinador conformado por el Ing. Diego Gutiérrez, Ing. Fanor Antezana Loayza y el Ing. Zenón Martínez Flores por las observaciones y correcciones realizadas en la elaboración del documento de tesis.

Un agradecimiento especial para el Dr. Paúl Johnston por trasmitirme sus conocimientos y sus sabios consejos.

Un agradecimiento muy especial a mi tutor Ing. M.Sc. Héctor Cortés y asesor Ing. Tito Rodríguez, por su asesoramiento y consejos durante el transcurso de la elaboración del documento.

Un agradecimiento muy especial para el Instituto Benson, por su apoyo brindado en el proceso mi formación profesional.

A mis amigos, Marció, Dante, Hilda, Sheyila, Viviana, Cecilia y Adriana por su apoyo y amistad.

A mis amigos por su amistad y apoyo brindado, en los años de estudio de la universidad; Gerson, Ramiro, Franz, Gerardo, José, Jacqueline, Héctor, Lucio, Libertad, Wendy, y demás compañeros.

A mis amigos compañeros del grupo de extensión de agronomía del Instituto Benson, de los cuales compartimos charlas, discusiones, Eddy, Pedro, Marcelo, David, Reynaldo, Sonia, Viviana, María, Galo, Silvia, Adela, Paulina, y demás compañeros.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
INDICE DE CUADROS.....	V
INDICE DE FIGURAS.....	VII
INDICE DE ANEXOS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
I. INTRODUCCION.....	1
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	2
II. OBJETIVOS.....	3
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
III. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	4
3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CUY.....	4
3.1.1 Origen.....	4
3.1.2 Importancia.....	4
3.1.3 Filiación zoológica.....	6
3.1.4 Morfología de los cuyes.....	6
3.1.5 Características de las Líneas y su importancia.....	8
3.2 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.....	9
3.2.1 Crianza familiar.....	9
3.2.2 Crianza familiar comercial.....	9
3.2.3 Crianza comercial.....	10
3.3 ALIMENTACIÓN.....	10
3.4 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN.....	11
3.4.1 Alimentación mixta.....	11
3.4.2 Alimentación con Forraje.....	12
3.4.3 Alimentación con Balanceado.....	12
3.5 NECESIDADES NUTRITIVAS DEL CUY.....	13
3.5.1 Proteína.....	13
3.5.2 Carbohidratos.....	14
3.5.3 Fibra.....	14
3.5.4 Grasa.....	15
3.5.5 Minerales.....	15
3.5.5.1 Calcio.....	16
3.5.5.2 Fósforo.....	16
3.5.6 Vitaminas.....	16
3.5.6.1 Vitamina C.....	17
3.5.7 Agua.....	17
3.6 FISIOLÓGÍA DIGESTIVA DE LA ESPECIE.....	18
3.6.1 Proceso de la digestión del cuy.....	19
3.6.2 Cecotrofia.....	20
3.7 CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DEL CUY.....	21
3.8 PARÁMETROS PRODUCTIVOS.....	22
3.8.1 Peso al Nacimiento.....	22
3.8.2 Peso al destete.....	23
3.8.3 Peso a la saca.....	23
3.8.4 Ganancia en peso.....	23
3.8.5 Ganancia media diaria.....	24
3.8.6 Consumo de alimento.....	24
3.8.7 Conversión alimenticia.....	24
3.9 CARACTERÍSTICAS DE LOS FORRAJES.....	25
3.9.1 Definición.....	25

3.9.2	Importancia.....	25
3.9.3	Característica de un forraje.....	26
3.9.4	Descripción botánica de la Saka o suncho.....	26
IV.	MATERIALES Y METODOS.....	27
4.1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	27
4.1.1	Características climáticas.....	27
4.1.2	Suelo	27
4.1.3	Características agrícolas de la zona	28
4.1.4	Producción pecuaria	28
4.1.5	Localización del área de estudio.....	29
4.2	MATERIALES	30
4.2.1	Material Biológico	30
4.2.2	Insumos Sanitarios.....	30
4.2.3	Insumos Alimenticios	30
4.2.4	Comederos y bebederos	30
4.2.5	Material de apoyo	30
4.3	MÉTODOS	31
4.3.1	Procedimiento experimental	31
4.3.1.1	Infraestructura	31
4.3.1.2	Preparación del alimento.....	31
4.3.1.2.1	Forrajes.....	32
4.3.1.2.2	Ración balanceada.....	33
4.3.1.3	Manejo de los animales.....	36
4.3.1.4	Actividades realizadas	36
4.3.1.5	Sanidad e higiene.....	37
4.3.2	Diseño experimental	38
4.3.2.2	Modelo lineal aditivo.....	38
4.3.2.3	Factores de estudio.....	39
4.3.2.4	Tratamientos	39
4.3.2.5	Variables observadas	40
4.3.2.5.1	Peso al destete (21±4 días) en gr.....	40
4.3.2.5.2	Peso final (saca o comercialización) en gr.....	40
4.3.2.5.1	Ganancia de Peso	40
4.3.2.5.1	Ganancia media diaria (incremento en peso / día).....	40
4.3.2.5.2	Consumo Diario de Ración (CDR).....	40
4.3.2.5.3	Conversión alimenticia (C.A.).....	41
4.3.2.5.4	Metodología del análisis económico.....	41
V.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	43
5.1	PESO AL DESTETE	43
5.2	PESO FINAL (SACA O COMERCIALIZACIÓN).....	45
5.3	GANANCIA DE PESO.....	49
5.4	GANANCIA MEDIA DIARIA.....	53
5.5	CONSUMO DIARIO DE RACIÓN.....	56
5.5.1	Consumo total de alimento en promedio	56
5.5.2	Consumo promedio de forraje.....	59
5.5.2	Consumo de concentrado en base a materia seca.....	62
5.6	CONVERSIÓN ALIMENTICIA	65
5.7	ANÁLISIS ECONÓMICO	68
VI.	CONCLUSIONES.....	70
VII.	RECOMENDACIONES	73
VIII.	BIBLIOGRAFIA.....	74
IX.	ANEXOS.....	78

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
cuadro 1	Comparación del contenido de proteína, grasa y energía de diferentes especies	5
cuadro 2	Necesidades nutritivas del cuy según la etapa de crecimiento	13
cuadro 3	Clasificación de los animales según su anatomía gastrointestinal	21
cuadro 4	Indices zootécnicos del cuy	22
cuadro 5	Características agrícolas y especies forrajeras de sococoni	28
cuadro 6	Análisis bromatológico de la saka o suncho	32
cuadro 7	Composición proximal a de los forrajes empleados en el estudio en (b.m.s.) y en % en el estudio	33
cuadro 8	Composición bromatologica proximal de los insumos empleados	34
cuadro 9	Calculo de la racion balaceada (complemento)	34
cuadro 10	Composición proximal del alimento ofrecido diariamente, del 100 % el 70 % corresponde al forraje y el 30 % a la ración balanceado	35
cuadro 11	Factores de estudio de la investigación	39
cuadro 12	Peso promedio al destete de cuyes machos y hembras en gr. por cuy	43
cuadro 13	Prueba de medias de peso al destete, entre raciones	44
cuadro 14	Prueba de medias de pesos al destete, entre sexos	44
cuadro 15	Análisis de varianza del peso final (peso vivo a las doce semanas)	45
cuadro 16	Prueba de duncan del peso vivo a las doce semanas, entre sexos	46
cuadro 17	Prueba de duncan del peso vivo a las doce semanas, entre raciones	47
cuadro 18	Análisis de varianza de ganancia promedio en peso semanal	49
cuadro 19	Prueba de duncan de ganancia en peso semanal, entre sexos	50
cuadro 20	Prueba de duncan de ganancia en peso, entre raciones	51
cuadro 21	Análisis de varianza de ganancia media diaria	53
cuadro 22	Prueba de duncan de ganancia media diaria, entre sexos	54
cuadro 23	Prueba de duncan de ganancia media diaria, entre raciones	54
cuadro 24	Análisis de varianza del consumo total de alimento	56
cuadro 25	Prueba de duncan del consumo total de alimento, entre sexos	57

cuadro 26	Prueba de duncan del consumo total de alimento, entre raciones	58
cuadro 27	Análisis de varianza del consumo de forraje	59
cuadro 28	Prueba de duncan del consumo de forraje, entre sexos	60
cuadro 29	Prueba de duncan del consumo de forraje, entre raciones	61
cuadro 30	Análisis de varianza del alimento concentrado	62
cuadro 31	Prueba de duncan para el consumo de alimento concentrado, entre sexos	63
cuadro 32	Prueba de duncan para el consumo de alimento concentrado, entre raciones	64
cuadro 33	aAnálisis de varianza de la conversión alimenticia	65
cuadro 34	Prueba de duncan para la conversión alimenticia, entre sexos	66
cuadro 35	Prueba de duncan para la conversión alimenticia, entre raciones	67
cuadro 36	Análisis económico de los diferentes tratamientos	68

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
Figura 1	Aparato digestivo del cuy	18
Figura 2	Digestión parcial en el estómago del cuy	20
Figura 3.	Mapa de Sococoni	29
Figura 4.	Vista frontal de las cuyeras de evaluación	31
Figura 5	La saka o suncho como forraje en la alimentación de cuyes	32
Figura 6.	Control de peso	37
Figura 7	Control sanitario	37
Figura 8	Promedio del peso final a las 12 semanas de edad	48
Figura 9	Ganancia de peso por tratamiento	52
Figura 10	Promedio de ganancia media diaria por tratamiento vs. sexo	55
Figura 11	Consumo total de alimento promedio	59
Figura 12	Consumo de forraje TCO.	61
Figura 13	Consumo de alimento concentrado en base seca	64
Figura 14	Conversión alimenticia promedio para cada tratamiento y por sexo	67

INDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
Anexo 1	Peso semanal en gramos por cuy	79
Anexo 2	Cuy macho recién destetado	79
Anexo 3	Cuyes destetados y sexados	79
Anexo 4	Gazapos en periodo de lactancia junto a su madre	79
Anexo 5	Fotos cuy alimentado con chala y concentrado	80
Anexo 6	Pediluvio colocado a la entrada del ambiente	80
Anexo 7	Entrega de cuyes a la comunidad	80
Anexo 8	Plano de Planta Del galpón	81
Anexo 9	Planilla de control de peso para los cuyes durante las doce semanas de evaluación en gr/por cuy	82
Anexo 10	Planilla de control de consumo diario de ración para los cuyes durante las doce semanas de evaluación en gr/por cuy	83
Anexo 11	Planilla de control para la ganancia de peso durante las doce semanas de evaluación en gr/por cuy	84
Anexo 12	Planilla de control para la ganancia media diaria durante las doce semanas de evaluación en gr/por cuy	85
Anexo 13	Planilla de control de conversión alimenticia	86
Anexo 14	Temperatura y humedad evaluadas en el galpón de estudio	87
Anexo 15	Cuadro de Excel para la formulación del balanceado	88
Anexo 16	Cuadro de costo de los insumos utilizados por cada ración consumida	89
Anexo 17	Costos	89
Anexo 18	Análisis bromatológico de la saka o suncho	90

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad Sococoni del departamento de La Paz, se evaluaron el efecto de tres raciones en base a saka o suncho (*viguera pascensis*) para las etapas de crecimiento-engorde, en la alimentación de cuyes (*Cavia aparea porcellus*).

Se emplearon 32 cuyes mestizos (cruce criollo mejorado peruano) destetados a los 21 días después de nacidos. Fueron distribuidos cuatro tratamientos en 32 animales (16 hembras y 16 machos), los tratamientos consistieron en raciones con niveles de (R-0) testigo con chala de maíz, (R-2) con 30% saka, (R-3) con 50% de saka y (R-4) con 70% de saka.

Las variables de respuesta fueron evaluadas mediante en el análisis estadístico propuesto, se planteo un arreglo factorial en un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro repeticiones.

El análisis bromatológico de la saka o suncho registró en base seca 5,27 % de humedad, 13,8 % de cenizas, 29,05 % de fibra, 1,51 % de grasa, 42,17 % de proteína, 8,21 % de carbohidratos, 1996,75 mg. de Ca, 883,7 mg. de P y en base húmeda 86,91 % de humedad, 2,065 % cenizas, 3,265 % fibra, 0,21 % de grasa, 6,29 % de proteína, 1,015 % de carbohidratos, 264,6 mg de Ca, 116,55 mg. de P.

El peso al destete fue analizado por la prueba de medias al inicio de estudio, no se encontró diferencias significativas para los cuatro grupos conformados en tratamientos, el factor sexo presento diferencias significativas ($p < 0.05$), los machos adquirieron mayor peso que las hembras al destete con 219.75 gr. en machos y 207.75 gr. en hembras.

El peso final y consumo diario de ración fue mayor para los R-2., R-3 y R-4 con relación al R-1 (testigo), para el factor sexo los machos ganaron mayor peso con 726.31 gr. que las hembra con 600 gr. en peso, el consumo de alimento fue mayor en machos que en hembras.

Las mejores ganancias de peso fueron 39.66 y 37.05 gr. /semana para los niveles de 30 % y 50 % de saka respectivamente, es posible que la saka haya tenido incidencia en el peso. La conversión alimenticia reporto mejor aprovechamiento del alimento para el testigo con 4.26 promedio para el factor ración, fue significativo para el factor sexo donde los machos fueron menos eficientes que las hembras con 4,75 y 4,70 respectivamente.

Efectuada la evaluación económica, se llegó a la conclusión que alimentar con saka a un 50 % en la ración mixta se obtiene mejores beneficios económicos con 1.39 Bs. por cada boliviano invertido para machos y 1,22 Bs. por cada boliviano invertido en hembras.

I. INTRODUCCION

La Cavicultura o cuyecultura constituye una actividad tradicional complementaria entre los pequeños agricultores del altiplano y valles, cuya producción es destinada a un consumo familiar de alto valor proteico.

El consumo de proteína a nivel familiar en Bolivia es de 44 g/día/persona, y lo recomendado es de 65 g/día/persona; problema que se agudiza por la dificultad de producir productos alimenticios que contengan altos índices de proteína, Machicado (1986).

La crianza del Cuy representa un gran potencial de desarrollo familiar, debido a que exige poco espacio en relación a otras especies mayores (vacunos, ovinos, caprinos, etc.), además permite al productor utilizar recursos disponibles como ser: malezas, subproductos agrícolas, desechos de cocina, forraje cultivado, para su alimentación.

El cuy es una especie herbívora, mono gástrica y de ciclo reproductivo corto, la facilidad que tiene al adaptarse a diferentes ecosistemas y una alimentación versátil que no compite con otras especies,

Las ventajas de la crianza de cuyes incluye su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos, (FAO 2005).

Su difusión en las familias rurales, abarca los estratos más pobres y como tal constituye uno de los elementos de autoconsumo más importante para el abastecimiento de proteína obteniendo además un ingreso adicional por la venta de los animales sobrantes (Mejo cuy, 1994).

El propósito para la crianza del cuy en el área rural surge de una alternativa para mejorar la calidad de vida de aquellas familias con escasos recursos y un nivel muy alarmante de desnutrición.

Actualmente las áreas forrajeras cultivadas y los rendimientos obtenidos, son cada vez reducidos causados por el minifundio, por lo que en zonas donde la actividad forrajera es destinada para la alimentación de ganado mayor, y la disponibilidad de forraje es altamente influenciada por la estacionalidad.

El empleo de forrajes como fuente de alimento en el campo de la nutrición animal, elaborando raciones a bajo costo y no competitivos con otras especies.

1.1 Justificación

La presente investigación pretende ser una alternativa de producción para el agricultor, mejorando el aspecto nutricional a bajo costo y la accesibilidad del alimento para sus animales, intensificando la producción de carne.

El uso de la saka como alimento en la producción animal permitirá diversificar la producción y la alimentación mediante el uso de forrajes en el valle.

Conociendo la calidad de proteína que proporciona la carne de cuy (20.3%), ante la deficiencia del consumo de proteína animal en el área rural, surge como una alternativa para dar una solución a esta crisis alimentaría.

El interés por criar cuy en Bolivia logra gran importancia de producción en los últimos años, por no ser exigente en: su manejo, construcción sofisticada, su rusticidad hace que el animal se adapte a diferentes pisos ecológicos y además su rendimiento en espacios reducidos y periodos muy cortos para su producción no son elevados.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluación de la ración a base de saka o suncho (*Viguera pascensis*) en la alimentación de cuyes (*Cavia aparea porcellus*) en la comunidad Sococoni.

2.2 Objetivos específicos

Evaluar la respuesta en la alimentación de cuyes a base de saka o suncho en etapas de crecimiento-engorde.

Determinar la influencia del sexo en el crecimiento de los cuyes alimentados con saka o suncho forraje tradicional de la zona.

Evaluar la respuesta económica en los diferentes tratamientos.

III. REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1 Características generales del cuy

3.1.1 Origen

El cuy es un mamífero nativo, roedor originario de la zona andina de Sudamérica de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. También es conocido como cobayo, cuis, cuya, conejillo de india, etc. Constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos. (Palazuelos, 1995; Chauca, 1997).

El cuy o cobayo pertenece al orden de los roedores, es originario de las quebradas interandinas del Perú, Bolivia, Colombia y Ecuador; este animal se utiliza en Bolivia, como productor de carne y como fuente importante de proteína, en el autoconsumo de sus productores (Rico, 1996).

En Bolivia la Cuyecultura que se práctica en la zona altiplánica y la zona de los Valles está relacionada con la existencia de alimentos disponibles, especialmente los forrajes nativos de la región, muchos son criados bajo el sistema familiar, donde son alimentados con desechos vegetales y alfalfa como único forraje, lo cual alarga el tiempo de crecimiento y posterior engorde. (Huarachi, 2003).

3.1.2 Importancia

Según Arroyo, (1986), el cuy es un mamífero roedor de amplia adaptación, cuya carne es nutritiva principalmente por su contenido proteico, rica en minerales, vitaminas y con propiedades terapéuticas, especialmente para la arteriosclerosis. Sus propiedades

peculiares respecto a su palatabilidad, suavidad, calidad y digestibilidad son recomendadas para la alimentación de niños, jóvenes y adultos de la tercera edad.

Huarachi (2003), afirma que por su rápida reproducción y por su crianza a bajo costo, el cuy ofrece buenas perspectivas para elevar el estándar de vida de la población con el consumo de carne en la alimentación.

Tomando en cuenta que la principal función de la carne del cuy es aportar aminoácidos indispensables al organismo, se considera que esta carne sobrepasa en 30 a 50% a las proteínas vegetales. Considerando que el valor biológico de las proteínas de la carne es muy grande (Biblioteca Agropecuaria, 1987).

Para Arroyo (1986) citado por Hermosilla, L. (2001), la carne de cuy contiene uno de los niveles mas altos de proteína y menor contenido de grasa que otras carnes, todas estas características hacen deseable este producto, sin embargo muy pocas personas conocen estas cualidades.

Cuadro 1. Comparación del contenido de Proteína, Grasa y Energía de diferentes especies

Especies	% de Proteína	% de Grasa	E.D. Kcal/kg.
Carne de Cuy	20.3	7.8	960
Carne de Conejo	20.1	8.0	1590
Carne de Cabra	18.7	9.4	1650
Carne de Ave	18.3	10.2	1700
Carne de Vacuno	17.5	18.2	2440
Carne de Cerdo	16.4	35.8	3760
Carne de Ovino	14.5	29.4	2530

Fuente: Arroyo (1986) citado por Hermosilla, L. (2001).

3.1.3 Filiación zoológica

La clasificación en la escala zoológica es la siguiente:

Reino: Animalia o animales

Phylum: Chordata o cordados

Subphylum: Vertebrata o vertebrados

Clase: Mammalia o mamíferos

Subclase: Theria o mamíferos vivíparos

Infraclase: Eutheria o mamíferos vivíparos placentarios

Orden: Rodentia o roedores

Suborden: Hysticomorpha

Familia: Caviidae

Genero: Cavia

Especie: *Cavia aperea porcellus*.

Nombres comunes: Cuy, Cuis, Cobayo, Hamsters, Conejillo de Indias.

Fuente: Mejocuy (1995).

3.1.4 Morfología de los cuyes

Las características de su cuerpo son las siguientes:

La forma de su cuerpo es alargada y cubierta de pelos desde el nacimiento. Los machos desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin coger y observar los genitales. Los machos adultos hacen morrillo.

A continuación se describen las partes del cuerpo de los cuyes:

Cabeza.

Relativamente grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal. Las orejas por lo general son caídas, aunque existen

animales que tienen las orejas paradas porque son más pequeñas, casi desnudas pero bastante irrigadas.

Los ojos son redondos vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro. El hocico es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños, el labio superior es partido, mientras que el inferior es entero, sus incisivos alargados con curvatura hacia dentro, crecen continuamente, no tienen caninos y sus molares son amplios. El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia atrás hasta la altura del axis.

Presentan la fórmula dentaria siguiente:

$$I (1/1), C (0/0), PM (1/1), M (3/3) = \text{Total } 20$$

Cuello.

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

Tronco.

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

Abdomen.

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

Extremidades.

En general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los anteriores y grandes y gruesas en las posteriores. El número de dedos varía desde tres para los miembros posteriores y cuatro para los miembros anteriores. Siempre el número de dedos en las manos es igual o mayor

que en las patas. Las cañas de los posteriores lo usan para pararse, razón por la cual se presentan callosos y fuertes, Zaldívar (1976); Cooper y Schiller (1975) citado Chauca (1997).

3.1.5 Características de las Líneas y su importancia

La línea "Mejorada Tamborada", introducida del Perú en 1988 y mejorada localmente en el Proyecto MEJOCUY, para una producción intensiva y comercial, presenta características de alto rendimiento en peso, sin embargo es exigente en cuanto a condiciones adecuadas medio ambientales (altitud y temperatura), así mismo, es exigente en lo referido a alimentación y susceptible a enfermedades.

Las características positivas de productividad que presenta esta especie son rusticidad y fácil manejo, ciclo biológico corto, precocidad en el alcance de la madurez sexual, respuesta inmediata del neonato al medio. Su alimentación variada en forrajes, rastrojos de cosecha, desperdicios de cocina, subproductos de industria (Mejocuy, 1994).

La línea mestiza se ha desarrollado en el Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy en Bolivia (MEJOCUY), es de porte mediano, presenta características de rusticidad, apta para diferentes condiciones bio climáticas del país y dirigida a productores familiares donde la producción es destinada al autoconsumo y a la venta generando un ingreso importante (Mejocuy, 1994).

Para Mejocuy (1994), **la línea nativa Boliviana** es predominante, más conocido como cuy criollo, que es de porte pequeño, presenta gran rusticidad que le permite adaptarse a condiciones ecológicas adversas, es resistente a enfermedades, estos cuyes tienen un crecimiento lento y producen poca carne, la mayor parte de la producción es destinada al autoconsumo contribuyendo así a la seguridad alimentaría.

3.2 Sistemas de producción

Para Saldivar (1985) citado por Castro (2002), clasifica a 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:

3.2.1 Crianza familiar

Al respecto Saldivar (1985) citado por Castro (2002), opinan que 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 a base de 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 y en menor medida del esposo.

El mismo autor indica, que este sistema es el que predomina en las comunidades rurales, 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.

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. El tipo de cuy que predomina en este sistema de crianza es el criollo.

3.2.2 Crianza familiar comercial

Saldivar (1985) citado por Castro (2002), menciona que 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 complementa con alimentos balanceados. El control sanitario es más estricto.

Según el mismo autor, 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 mantenimiento de las pasturas.

3.2.3 Crianza comercial

Mejocuy (2000), manifiesta que en la crianza comercial tecnificada la función es producir carne de cuy para la venta y de esta manera obtener beneficios, por tanto se emplea un paquete tecnológico, en infraestructura, alimentación, manejo, sanidad y comercialización.

El mismo autor indica que la clase de animal utilizado para la producción intensiva comercial es el cuy peruano precoz y de alto rendimiento cárnico. Los animales se encuentran en ambientes protegidos para evitar el ingreso de animales predadores y en pozas que permite separarlos por sexo, edad, y etapa fisiológica, de esta manera se tiene un control eficiente de ectoparásitos (piojos, pulgas, ácaros, etc.), se evita el problema de consanguinidad y la mortandad de animales se reduce.

Bajo este sistema de crianza generalmente se emplea una alimentación mixta que consiste en el suministro de forraje mas un alimento suplementario, este sistema de alimentación permite llegar al requerimiento nutritivo y obtiene un rendimiento óptimo de animales.

3.3 Alimentación

Mejocuy (1995), manifiesta que la nutrición y alimentación es el aspecto más importante de la crianza de cuyes para garantizar el éxito de la producción; por lo cual se debe hacer

una selección y combinación apropiada de los alimentos desde un punto de vista económico para lograr una eficiencia productiva.

Huarachi (2003), sostiene que el Aparato digestivo del cuy permite la utilización de forrajes de buena calidad y también toscos. La misma fuente indica que la dotación de alimento debe efectuarse al menos dos veces al día (30-40% del consumo en la mañana y 60-70% en la tarde).

El cuy es una especie herbívora monogástrica, tiene un estomago donde se inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana, su mayor o menor actividad dependerá de la composición de la ración, (Palomino 2002).

3.4 Sistemas de alimentación

Según Rivas (1998), se conoce tres sistemas de alimentación los cuales se emplean de acuerdo a tipo de crianza y a la disponibilidad de alimento, los sistemas de alimentación que se utilizan se describen a continuación:

3.4.1 Alimentación mixta

Para Rivas (1998), se denomina alimentación mixta al suministro de forraje mas concentrado. En nuestro medio la practica de la alimentación esta condicionada a la escasez de forraje principalmente alfalfa durante la época de invierno. En este caso el forraje asegura la ingestión adecuada de vitamina C y el alimento concentrado completa una buena alimentación para satisfacer los requerimientos de proteína, energía, minerales y vitaminas, con esta alimentación se logra un rendimiento óptimo.

FAO (2006), menciona que la disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna critica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o

subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería) como suplemento al forraje.

El mismo autor indica que el cuy consume en forraje verde 30% de su peso vivo, satisface sus exigencias con cantidades de 150 a 240 (boliviano x peruano) g/forraje/animal/día para pesos de 500 – 800 g respectivamente.

3.4.2 Alimentación con Forraje

Zaldívar (1976); Cooper y Schiller (1975) citado por la FAO (2006) afirman que el cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestra siempre su preferencia por el forraje.

Según Rivas (1998), el forraje es la fuente principal de nutrientes, en especial de agua y vitamina C. El cuy consume en forraje verde 30% de su peso vivo. Los cuyes consumen prácticamente cualquier tipo de forraje verde.

3.4.3 Alimentación con Balanceado

Para Rico (1998) este sistema permite el aprovechamiento de los insumos con alto contenido de materia seca, siendo necesario el uso de vitamina C en el agua o alimento (ya que no es sintetizada por el cuy).

Según Castro (2002), se conoce con este nombre a los alimentos que resultan de la combinación o la mezcla de varias materias primas tanto de origen animal como vegetal (especialmente de granos), que complementan la acción nutritiva de la ración alimenticia corriente. Los balanceados proporcionan al animal elementos que le son útiles para el desarrollo y mejoramiento de sus tejidos especialmente de aquellos que se utilizarán en la alimentación humana.

3.5 Necesidades nutritivas del cuy

Al respecto Palomino (2002), indica que la nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, con un adecuado suministro de nutrientes que con lleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Las cuales dependerán de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolla la crianza.

El siguiente cuadro muestra las necesidades nutricionales del cuy según la etapa de desarrollo que se encuentre:

Cuadro 2 Necesidades Nutritivas del cuy según la etapa de crecimiento

NUTRIENTES	UNIDAD	ETAPA		
		GESTACION	LACTANCIA	CRECIMIENTO
Proteínas	%	18-22	18-22	13-17
E.D.	Kcal./Kg.	2800.0	3000.0	2800.0
Fibra	%	8 - 17	8-17	10
Calcio	%	1.4	1.4	0.8-1.0
Fósforo	%	0.8	0.8	0.4-0.7
Magnesio	%	0.1 - 0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
Potasio	%	0.5 - 1.4	0.5-1.4	0.5-1.4
Vitamina C	mg.	200.0	200.0	200.0

Fuente: nutrient requirements of Laboratory Animals, 1990. Universidad-NARIÑO, 1992.
Citado por Rico y Rivas, 2000.

3.5.1 Proteína

Según NRC, 1976 citado por Lovo, 2001, son compuestos orgánicos de composición compleja, están constituidos por diferentes aminoácidos que intervienen en la creación de

tejidos para la formación de leche, carne, pelo, uñas, sangre. Las proteínas intervienen también como material energético, no siendo recomendable por su alto valor.

Al respecto Rico y Rivas (2000), afirman que las proteínas son importantes por que forman los músculos del cuerpo, los pelos, y las vísceras.

Las funciones enzimáticas en todo el proceso metabólico, defensivas (están a cargo de las proteínas los sistemas inmunológicos del organismo, gama globulina, etc.). Las enzimas, hormonas y los anticuerpos tienen proteínas como estructura central, que controlan y regulan las reacciones químicas dentro del cuerpo. También las proteínas fibrosas juegan papeles protectivos estructurales (por ejemplo pelo y cascos). Finalmente algunas proteínas tienen un valor nutritivo importante (proteína de leche y carne), (Revollo, 2006).

3.5.2 Carbohidratos

Rico y Rivas (2000), afirman que los carbohidratos proporcionan la energía que el organismo necesita para mantenerse, crecer y reproducirse. Los alimentos ricos en carbohidratos, son los que contienen azúcares y almidones.

Los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al animal. Los más disponibles son los carbohidratos fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal; el consumo de exceso de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo, (Aliaga, 1993).

3.5.3 Fibra

Para Alcázar (2002), es un estimador de los carbohidratos estructurales y de los compuestos orgánicos no nitrogenados asociados a los mismos, es decir, la parte del

alimento que solo puede ser aprovechada por los microorganismos del aparato digestivo de los animales.

Aliga (1993), afirma que los porcentajes de fibra en la ración pueden ser de 5 a 18% la fibra tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo.

El mismo autor señala, que el aporte de fibra esta dada básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente esencial para los cuyes, puesto que el cuy es un animal herbívoro por naturaleza.

3.5.4 Grasa

Las grasas al igual que los hidratos de carbono, son alimentos energéticos de vital importancia ya que cumplen funciones indispensables como el aporte al organismo de ciertas vitaminas que se encuentran presentes en ellas (grasas), a las cuales se les denomina liposolubles como la A, D, E, K, al mismo tiempo las grasas favorecen la buena asimilación de las proteínas. Las principales grasas que intervienen en la composición de la ración para cuyes son de origen vegetal, (NRC, 1976 citado por Lovo, 2001).

El cuy tiene requerimiento bien definido en cuanto se refiere a grasa; la deficiencia de este nutriente presenta un retardo en el crecimiento, dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento de pelo, así como caída del mismo. (Chauca, 1995).

3.5.5 Minerales

Los minerales forman los huesos y los dientes principalmente. Si los cuyes reciben cantidades adecuadas de pastos, no es necesario proporcionarles minerales en su alimentación (Rico y Rivas 2000).

Los elementos minerales se encuentran en el organismo animal cumpliendo varias funciones; estructurales, fisiológicas, catalíticas, etc. (Vergara, 1992, citado por Birrueta, 1995).

3.5.5.1 Calcio

Es de importancia en la actividad de cada elemento la relación calcio-fósforo de la dieta. Al respecto, se encontró que un desbalance, de estos minerales producía una lenta velocidad de crecimiento, rigidez en las articulaciones y alta incidencia de depósitos de sulfato de calcio (0-0,28) y vitamina D, NRC, 1976 citado por Lovo, (2001).

3.5.5.2 Fósforo

Para el NRC, (1976) citado por Lovo (2001), el nivel de fósforo en la dieta de cuyes es importante, porque modifica los requerimientos de otros elementos. Un exceso de fósforo en la dieta incremento el requerimiento de Mg.

Según el mismo autor, el fósforo es el elemento determinante en el desarrollo de la calcificación del tejido blando cuando la dieta alimenticia es limitante de Mg y K. efecto del exceso de P y efecto determinante al suplir con Mg y K han sido explicado parcialmente por la observación de que los cuyes excretan relativamente pequeñas cantidades de amonio vía renal y consecuentemente son muy sensibles a raciones acidas, es muy importante considerar el contenido de fósforo en las dietas experimentales para cuyes.

3.5.6 Vitaminas

Las vitaminas son sustancias de constitución química diversa, contenidos en los alimentos y que en mínimas cantidades regulan procesos fundamentales para la vida de animales y vegetales: permeabilidad celular, oxidación, crecimiento y reproducción, etc. Son liposolubles A, D, E y K e Hidrosolubles: complejo B y vitamina C (Alcázar 2002).

Rico y Rivas (2000), mencionan que las vitaminas activan las funciones del cuerpo. Ayudan a los animales a crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen, contra varias enfermedades.

3.5.6.1 Vitamina C

La vitamina más importante en la alimentación de los cuyes es la vitamina C. El hombre, los cuyes y primates son aparentemente los únicos mamíferos que no pueden sintetizar la vitamina C o ácido ascórbico, (Rico y Rivas 2000).

Estas especies tiene una deficiencia genética de la enzima L- gulonolactosa oxidasa, necesaria para la síntesis de esta vitamina a partir de la glucosa (Rico, et al 1995, citado por Cabrera, 2000).

Para la NRC (1976) citado por Lovo (2001) el humano y los cuyes carecen de la capacidad de sintetizar el ácido ascórbico. Al producirse deficiencia de vitamina C, los síntomas tempranos de vitamina C (tercer día) son pérdidas de peso anemia y muerte entre 25 y 28 días.

3.5.7 Agua

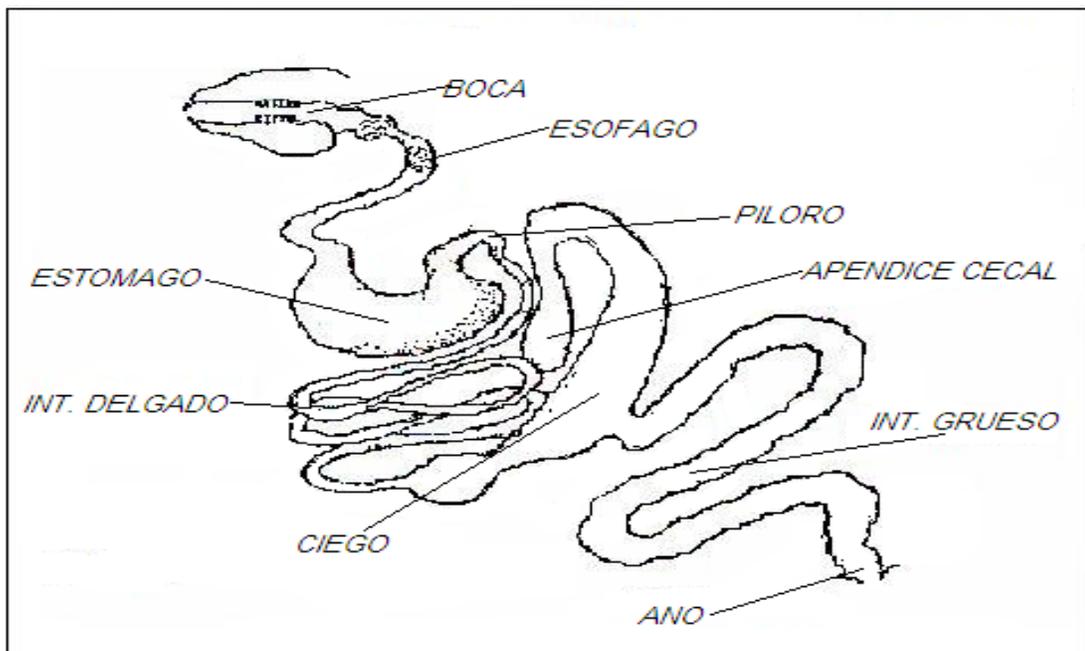
Alcázar 2002, indica que el agua es un componente indispensable para todas las células y tejidos del cuerpo. Contribuye a regular la temperatura del cuerpo, siendo un medio de transporte para sustancias nutritivas y de desecho, es un medio donde se desarrolla muchas reacciones químicas y bioquímicas, lubrica y amortigua las articulaciones y los órganos del cuerpo.

Según Mejocuy (1994), las necesidades de ingestión de agua del cuy son de 120 cc de agua por 40 gr. de Materia Seca consumida; este requerimiento se satisface a través del agua contenida en los forrajes verdes, sin embargo según el sistema de alimentación y el

clima, es necesario el suministro de agua. De igual forma, en alimentación mixta y a base de balanceados se debe asegurar la dotación de agua a voluntad para estos dos sistemas.

3.6 Fisiología digestiva de la especie

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo (Chauca, 1993).



Fuente: Trillas, 1997, citado por Mendoza 2002.

Figura 1 Aparato digestivo del cuy

El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en él parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en

la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas.

La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 por ciento del peso total (Hagan y Robison, 1953, Gómez y Vergara, 1993, citado por Chauca, 1993).

3.6.1 Proceso de la digestión del cuy

El proceso de transportar los alimentos a la boca se conoce como *INGESTIÓN*; en partículas grandes y de gran peso molecular como son los polisacáridos, proteínas y grasas. Por lo tanto, antes de ser absorbidos deben fragmentarse en moléculas más pequeñas como monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos. A este proceso se denomina *DIGESTIÓN* y se realiza por acción de ácidos y enzimas (Chauca, 1995).

Los factores que afectan la digestión según Ensminger y Olentine (1983) son:

La rapidez del tránsito del alimento

Procesado del alimento

Cantidad de alimento ingerido

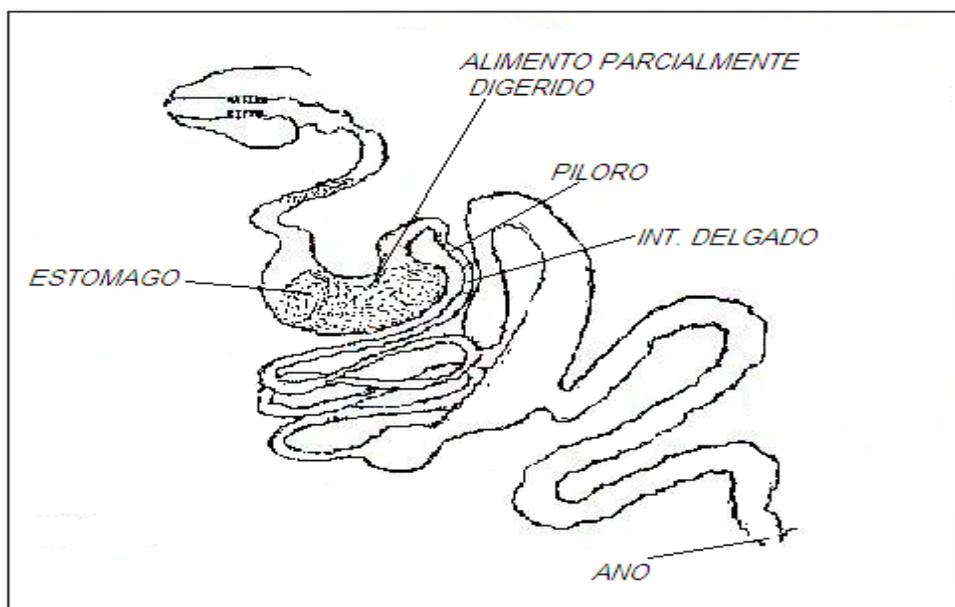
Composición del alimento

El alimento ingerido por el cuy, pasa por un proceso físico en el estómago, lo atraviesa y llega al colon con dos porciones que tienen funciones diferentes, la proximal y la distal. La proximal presenta un surco longitudinal entre dos pliegues de mucosa de 20 cm. de longitud, la unión de los dos pliegues forma un saco profundo de 4 mm. de ancho por 3 mm. de fondo.

Se considera al surco como la parte de mecanismo de separación de la digesta, dejando funcionar con ciertos intervalos, dando la formación de los cecótrofos.

En la porción distal el quimo se enriquece con mucina y agua, posteriormente se forman los cecótrofos o heces blandas que son entonces aspiradas directamente del ano, masticadas, deglutidas y mezcladas, digerida en el intestino y el duodeno (Vergara, 1992, citado por Cabrera, 2000).

El alimento consumido se digiere parcialmente en el estómago y pasa por el intestino delgado, tal como se observa en la figura 2.



Fuente: Trillas, 1997, citado por Mendoza 2002.

Figura 2 Digestión parcial en el estómago del cuy

3.6.2 Cecotrofia

El cuy es un animal que realiza cecotrofia, por producir dos tipos de pelets, uno rico en nitrógeno que es reutilizado (cecotrofo), y el otro que es eliminado como heces. Denominándose a este proceso de la cecotrofia como “proceso de la separación colónica”, por el cual las bacterias presentes en el colon proximal son transportadas hacia el ciego a través de movimientos antiperistálticos, que permite una alta tasa de fermentación y mejor ingestión del alimento (Holtenius y Bjornhag, 1992, citado por Birrueta 1995).

Cuadro 3 Clasificación de los animales según su anatomía gastrointestinal

Clase	Especie	Habito alimenticio
I Fermentadores Pre gástricos		
Rumiantes	Vacuno, Ovino	Herbívoros de pasto
	Antílope	Herbívoros selectivos
No rumiantes	Hámster, Ratón	Herbívoros selectivos
	Canguro	y de pastos
II Fermentadores Post gástricos		
Cecales	Capibara	Herbívoro de pasto
	Conejo	Herbívoro selectivo
	Cuy	Herbívoro
	Rata	Omnívoro
Colonicos	Caballo, Cebra	Herbívoro de pasto
	Perro, Gato	Carnívoro

Fuente: Mejocuy (1995).

3.7 Características reproductivas del cuy

Huarachi (2003), indica que los índices zootécnicos mostrados en el anterior cuadro indican aspectos favorables para realizar la cría del cuy. También los parámetros que sobre salen como ser; al numero de parto por año con el cual se puede cuantificar explotación intensiva o extensiva, también se debe tomar en cuenta la vida productiva para estimar si se quiere para reproducción o el consumo de carne.

En el cuadro 4 se muestran los índices zootécnicos mas importantes del cuy.

Cuadro 4. Índices Zootécnicos del Cuy

Índices zootécnicos	Grado
% de fertilidad	98
% de mortalidad	5
Numero de crías/parto	2 a 3
Numero de crías/ año	8 a 15
Numero de partos/año	4 a 5
Peso promedio de las crías al nacer	100 gr.
Peso promedio al destete	300 gr.
Peso promedio a los 3 meses	750 a 850 gr.
Peso de las hembras para reproducción	700 gr.
Edad de las hembras para reproducción	3 a 4 meses
Peso del macho para reproducción	900 gr.
Edad del macho para reproducción	4 a 5 meses
Rendimiento de la carcasa	65%

Fuente: Huarachi (2003) Cría del cuy

3.8 Parámetros productivos

3.8.1 Peso al Nacimiento

Palomino (2002), menciona que tienen un peso al nacer de entre 75 y 125 gramos.

Huarachi (2003), menciona que el peso promedio de cría al nacer es de 100 gramos.

El peso total de camada al nacimiento representa el 23,6 y 49,2 % del peso de la madre registrándose el menor porcentaje para camadas de una cría y el de mayor % cuando mayor camadas de cinco crías tal como menciona chauca et al (1997).

3.8.2 Peso al destete

Esquivel (1994), menciona que la edad máxima para el destete es de 21 días, pudiendo realizarse a mas temprana edad, sin ningún inconveniente, una vez destetados los animales deben ser clasificados por sexo, separados los machos de las hembras y colocados en pozas diferentes, en las pozas deben permanecer hasta 12 semanas, época en la cual serán seleccionados para futuros reproductores o para carne.

3.8.3 Peso a la saca

Para Jiménez (2006) es el período comprendido desde el destete hasta el momento en que los animales son beneficiados o son enviados a reproducción (65 – 90 días). En este período los lotes de animales ya agrupados por sexos y tamaños van desarrollando en tamaño y peso, con la finalidad de alcanzar su peso óptimo de beneficio lo mas rápido posible, en este período reciben una alimentación alta en proteína y el alimento debe estar en lo posible en forma constante (ad libitum) en los comederos, a la vez deben consumir la ración correspondiente de forraje verde.

La edad a la saca se dará con el criterio comercial, donde el animal debe reunir determinadas características para su venta, principalmente obedece al criterio de peso vivo para que en el mercado sea aceptado, (corrales 1995, citado por Solares 1999).

Huarachi (2003), menciona que el peso promedio a los 3 meses es de 750 gramos.

3.8.4 Ganancia en peso

Según Alcázar 2002 la ganancia de peso esta en función de la calidad, cantidad, textura y palatabilidad del alimento como también el factor genético de los animales en crecimiento.

3.8.5 Ganancia media diaria

Alcázar (2002) define que, la ganancia media diaria (G.M.D.) es el cambio positivo de peso de un animal en un determinado lapso de tiempo.

Limachi (2000), evalúa niveles de harina de cebada hidropónica a los 90 días de ensayo determinó diferencias altamente significativas entre sexos con incrementos promedios diarios de 10,28 y 8,22 g / día para machos y hembras respectivamente.

3.8.6 Consumo de alimento

El consumo de alimento del cuy esta proporcionado en 3 veces más forraje/unidad de peso vivo que los ovinos, por tener un ciego muy desarrollado y por que practica la coprofagia. Esta especie consume 100 gr. de forraje a la cuarta semana de nacimiento y 200 gr. a la octava semana, consume el 30% de su peso satisfaciendo sus necesidades con 150-240 g/día, (Huarachi 2003).

Rico y Rivas (2000) menciona que, el consumo de alimento del cuy en materia verde es 30 % de su peso vivo.

3.8.7 Conversión alimenticia

Se considera como la capacidad de conversión a la cantidad de alimento requerido por un individuo para aumentar un Kg. de peso vivo. Este factor esta íntimamente ligado al factor de heredabilidad de las características de engorde y se determina mediante la prueba de progenie y lo mas recomendable es la forma individual, suministrándose a los animales raciones constantes (citado por Cabrera 2000).

3.9 Características de los forrajes

3.9.1 Definición

Huss, et al (1986), indican que la vegetación esta definida como la suma total de todas las plantas en una comunidad especifica, todo el forraje es parte de la vegetación puede considerarse como forraje. Muy pocas especies son consideradas forraje útil para la producción ganadera.

Gasto (1990), define como forraje a “cualquier planta que es consumida por los herbívoros y que no le causen daño”. Debe tener cierto valor nutritivo y estar disponible para los animales. Cualquier planta con las siguientes características pueden considerarse forrajera:

Tener aceptabilidad por los animales

Estar disponible y accesible a los animales

Que constituya una fuente importante de nutrientes.

El forraje según la food Organizations Agricultura (FAO) (1986), citado por Paredes (1993), ha sido definido como “cualquier parte comestible, no dañina de una planta o parte de una planta que tiene un valor nutritivo y que esta disponible para ser consumida por el ganado” los requisitos que deben cumplir una planta para ser considerada como forraje son: que sea aceptada por los animales, estar disponible y ser nutritiva.

3.9.2 Importancia

Según ABOPA (2002), indica que la producción de forrajes es un componente muy importante por que constituye, la base fundamental de cualquier sistema de explotación ganadera.

3.9.3 Característica de un forraje

Alzerreca y Cardozo (1991), manifiestan que los forrajes están caracterizados por su alto contenido de fibra, de difícil digestión que en estado seco, contienen más del 15 por ciento. El forraje es utilizado por los herbívoros y rumiantes que tienen especial capacidad para definir en su estómago compuesto.

3.9.4 Descripción botánica de la saka o suncho

Cabrera (1978), describe a la saka o suncho como una hierba robusta, erecta, ramosa, de 1,5 metros de altura ramas estrigosas. Entrenudos de 30 a 70 mm de longitud. Hojas alternas brevemente pecioladas, con pecíolo de 1-6 mm de largo, ovado-lanceolado, atenuado y agudos en el ápice, redondeados en la base, ásperas en la hoja y estrigoso hirsular en el envés, especialmente sobre la nervadura de 70 a 110 mm de largo por 25-40 mm de ancho, capítulos radiados, 1-4 sobre largos pedúnculos en los extremos de las ramas. Involucro acampanado, de 6-8 mm de altura por 10-12 mm de diámetro. Flores amarillas, dimorfas: las marginales 14-20, liguladas, con tubo de 4 mm y lígula elíptica, de 15-25 mm de largo por 5-6 mm de ancho. Flores del disco hermafroditas, con corola tubulosa de 5-5,5 mm de largo, estrigosa interiormente. La Saka o suncho pertenece al orden asterales, familia asteraceae, sub familia asterreideas, tribu heliantes, género viguera, especie pascensis.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Ubicación geográfica

EL estudio se llevo a cabo en el cantón Sococoni, de la 1^{ra} sección de Chuma, Provincia Ildefonso Estanislao de las Muñecas del departamento de La Paz.

Según Carvajal 2003 citado por Huasco (2006), el cantón Sococoni esta geográficamente situada a 15°42'' de latitud sur y 68°52'' de longitud oeste a una altitud de 3420 m.s.n.m. y a 170 km. distantes de la sede de gobierno (capital del departamento de La Paz).

La provincia muñecas se encuentra ubicada al noroeste de la ciudad de La Paz, cuenta con cuatro secciones: Chuma, Auca pata, Ayata, y Camata. Limita al norte con la provincia Saavedra, al sur con la provincia Omasuyos, al este con la provincia Larecaja y al oeste con la provincia Camacho y Bautista Saavedra.

4.1.1 Características climáticas

La altitud oscila entre 3000 a 4500 m.s.n.m. la temperatura oscila entre los 12°C a 25°C, la precipitación anual de 700 a 1000 mm, en promedio anual de 850 mm, el periodo de lluvia se encuentra en los meses de septiembre a marzo, (SENAMHI 2006).

4.1.2 Suelo

Según Sotomayor (1992) citado por Huasco (2006), la zona presenta serranías donde el 60% son terrazas con pendientes pronunciadas, la formación de suelos es variable y guarda estrecha relación con las unidades fisiográficas.

Las terrazas y llanuras presentan suelos profundos o muy poco profundos, en el sector de la parte baja presenta problemas de erosión hídrica con arrastre de mazamorras.

4.1.3 Características agrícolas de la zona

Cuadro 5 Características agrícolas y especies forrajeras de Sococoni

Cultivo	Nombre científico
Avena	<i>Avena sativa</i>
Cebada	<i>Ordeum bulgare</i>
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>
Trigo	<i>Triticum sp</i>
Trébol	<i>Trifolium sp</i>
Maíz	<i>Zea maíz</i>
Haba	<i>Vicia faba</i>
Arveja	<i>Ordeum vulgare</i>
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>
Oka	<i>Oxalis tuberosa</i>
Cebolla	<i>Allum cepa</i>
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>

Fuente: elaboración propia

4.1.4 Producción pecuaria

La crianza de animales en los valles interandinos es bastante reducida por factores característicos de topografía y la extensión del terreno con que cuenta cada familia, existen animales como el ganado vacuno, porcino, gallinas criollas ponedoras, ovinos y cuyes criollos en pequeñas cantidades.

4.1.5 Localización del área de estudio

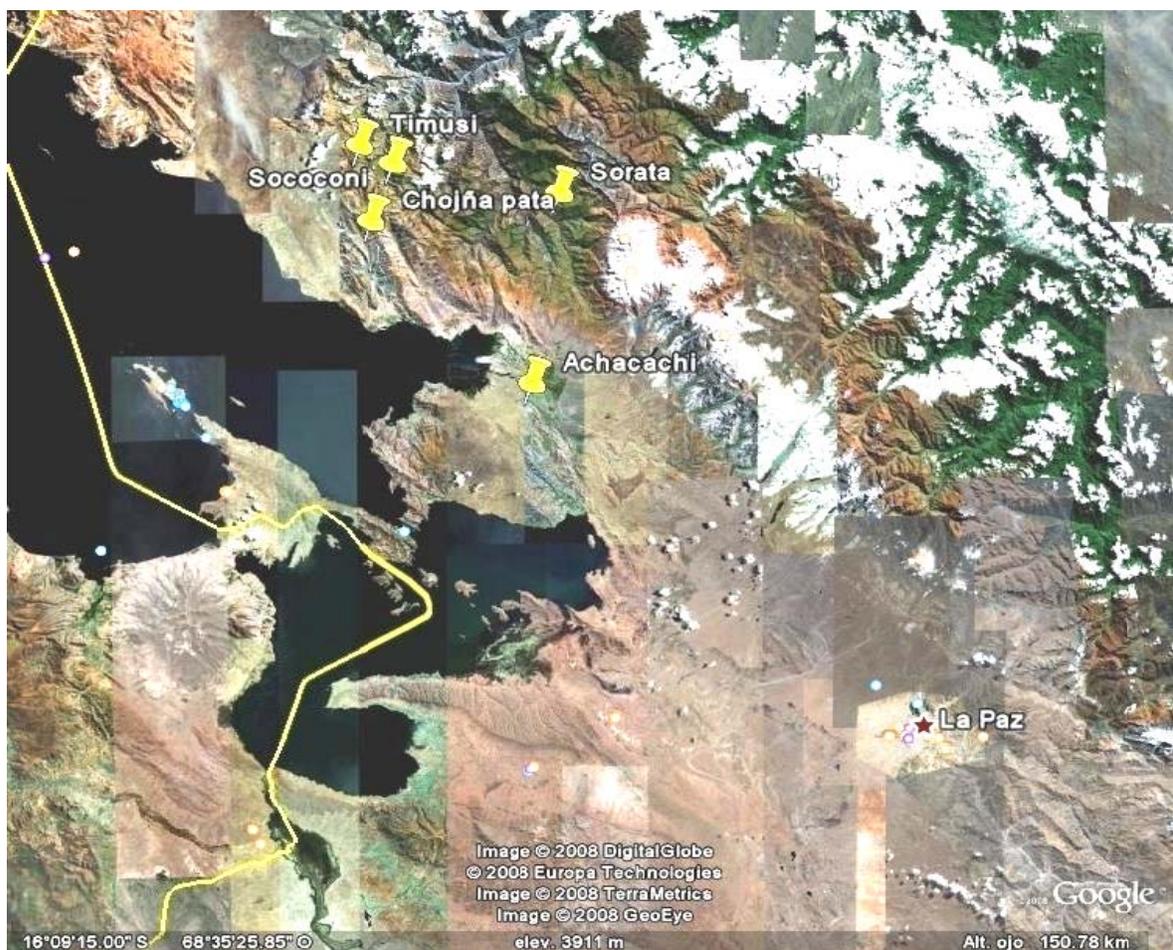


Figura 3. Mapa de Sococoni

4.2 Materiales

4.2.1 Material Biológico

En la investigación se emplearon 32 cuyes de mestizos (cruce criollo mejorado peruano) para su respectiva evaluación (16 machos y 16 hembras).

4.2.2 Insumos Sanitarios

Cal viva
Kresso
Bolfo en polvo
Biomisol gotas
Formol

4.2.3 Insumos Alimenticios

Saka o suncho (*Viguera pascensis*) materia verde
Chala de maíz henificado
Torta de soja M.S.
Harina de alfalfa M.S.
Maíz frangollo M.S.
Sal común

4.2.4 Comederos y bebederos

32 comederos de arcilla cosidos
32 bebederos de arcilla cocidos

4.2.5 Material de apoyo

Hoz
Bolsas para recolectar alimentos
Termómetro hidrómetro
Balanza analítica de precisión
Cámara fotográfica
Rollo de película
Calculadora

4.3 Métodos

4.3.1 Procedimiento experimental

4.3.1.1 Infraestructura

La investigación se realizó en un ambiente de 37,24 m², se instalaron para la evaluación 32 pozas individuales construidas de adobe de 0.50 x 0.50 X 0.60 m. de ancho, largo y alto construidas de adobe y revestidas de estuco y cal para su desinfección.



Figura 4. Vista frontal de las cuyeras de evaluación

4.3.1.2 Preparación del alimento

Se formularon cuatro raciones en función a los requerimientos nutricionales del cuy y el análisis bromatológico de los insumos empleados.

Se empleó el sistema de alimentación mixta, con una relación forraje: concentrado 70:30, se utilizaron para la elaboración de las raciones a la saka o suncho como forraje y chala de maíz como suplemento, los concentrados que se emplearon: la torta de soya, harina de alfalfa y maíz frangollo.

4.3.1.2.1 Forrajes

La saka se recolecta directamente de lugares predeterminados de la comunidad de Sococoni, donde crece en abundancia. Se suministra directamente a los cuyes como forraje verde de acuerdo a las cantidades requeridas en cada ración (0%, 30 %, 50% y 70 % de saka).



Figura 5 La saka o suncho como forraje en la alimentación de cuyes

El análisis bromatológico (cuadro 6), fue realizado en el Instituto de investigaciones químicas de la Facultad de Química Universidad Mayor de San Andrés.

Cuadro 6 Análisis bromatológico de la saka o suncho

DATOS EN BASE SECA								
MUESTRA	H (%)	Ce (%)	F (%)	G (%)	P (%)	CHOS. (%)	Ca (mg)	P (mg)
HOJAS	4,02	15,44	14,76	1,89	58,53	5,36	1616	694,8
TALLOS	6,51	12,16	43,34	1,13	25,81	11,05	2377,5	1072,6
DATOS EN BASE HUMEDA								
MUESTRA	H (%)	Ce (%)	F (%)	G (%)	P (%)	CHOS. (%)	Ca (mg)	P(mg)
HOJAS	83,1	3	2,5	0,32	9,92	1,00	314,2	135,6
TALLOS	90,71	1,13	4,03	0,1	2,66	1,03	215	97,5

Fuente: Instituto de Investigaciones Químicas, facultad de Química, Universidad Mayor de San Andrés.
Donde: H%=porcentaje de humedad, F%=porcentaje de fibra, G%= porcentaje en grasa, P%=porcentaje de proteína, CHOS.= porcentaje en carbohidratos, Ce= porcentaje en cenizas, Ca=calcio en miligramos, P=fósforo en miligramos.

Para el estudio se utilizo al inicio del botón floral. Se pesaron y registraron la saka y chala de maíz, para suministrar a cada cuy, en horas de la tarde, aprovechando la gran ingestión nocturna.

La chala de maíz como alimento henificado suplemento en la alimentación de cuyes, utilizado como testigo para el tratamiento R-1, (cuadro 7).

Cuadro 7 Composición proximal a de los forrajes empleados en el estudio en (B.M.S.) y en % en el estudio

RACION		M.S. Kg	E.D.Mcal/Kg.	P.C. %	F.C. %	Ca %	P %
R-1	CHALA DE MAIZ	100	2,21	3,2	36,2	0,12	0,04
	SAKA	0	0	0	0	0	0
TOTAL		100	2,21	3,2	36,2	0,12	0,04
R-2	CHALA DE MAIZ	70	1,55	2,24	25,34	0,084	0,028
	SAKA	30	0,61	10,5	8,85	0,048	0,021
TOTAL		100	2,16	12,74	34,19	0,13	0,05
R-3	CHALA DE MAIZ	50	1,11	1,6	18,1	0,06	0,02
	SAKA	50	1,02	17,8	14,5	0,3	0,04
TOTAL		100	2,12	19,45	32,63	0,36	0,06
R-4	CHALA DE MAIZ	30	0,663	0,96	10,86	0,036	0,012
	SAKA	70	1,4252	24,983	20,335	0,112	0,049
TOTAL		100	2,09	25,94	31,20	0,15	0,061

Fuente: Elaboración propia

Donde: M.S. %= Materia Seca P.C. %= Proteína Cruda E.E. %= Extracto Etéreo F.C. %= Fibra Cruda
E. D. = Energía Digestible Ca%= Calcio P%= Fósforo, R-1=testigo (0% SAKA), R-2= (SAKA 30%+chala de maíz 70%), R-3= (SAKA 50%+chala de maíz 50%), R-4= (SAKA 70%+chala de maíz 30%).

4.3.1.2.2 Ración balanceada

La ración balanceada se formulo utilizando el método algebraico (matrices), en una hoja de calculo Excel para etapas crecimiento-engorde, considerando la bromatología de los insumos empleados.

La utilización de sistemas de ecuaciones, permite al usuario, mas libertad en cuanto al numero de nutrientes e ingredientes con los que se desea trabajar (Alcázar 2002).

La dotación de balanceado no fue permanente, constituyo un 30% del total de la alimentación, su elaboración se realizo de acuerdo a los requerimientos del cuy, proporcionado en horas de la mañana como primer alimento, proporcionado a cada animal en comederos de arcilla.

En el cuadro 8 se muestra un resumen del aporte de concentrados empleados para la formulación de cada ración en cuanto a M.S.; ED.; PC. ; FC. ; Ca. Y P respectivamente.

Cuadro 8 Composición bromatologica proximal de los insumos empleados

INSUMOS	M.S. (%)	E.D.Mcal/Kg.	P.C. %	F.C. %	Ca %	P %
TORTA DE SOYA	89	3,00	43,00	6,5	0,27	0,67
MAIZ FRANGOLLO	89	3,79	9,30	2,0	0,03	0,31
HARINA DE ALFALFA	90	2,27	17,00	23	1,4	0,24

Fuente Aliaga: 1997, CEDRAGRO – MIXAVITAL 2001

Donde: MS% = Materia Seca PC% = Proteína Cruda EE %= Extracto Etéreo, FC% = Fibra Cruda, E D = Energía Digestible, Ca%= Calcio, P% = Fósforo

En el cuadro 9 se muestra el cálculo del balanceado con los insumos empleados.

Cuadro 9 Calculo de la racion balaceada (complemento)

INSUMOS	M.S. %	E.D. Mcal/kg	P.C. %	F.C. %	Ca %	P %
R-1	96,00	2,73	28,40	11,31	0,61	0,45
R-2	94,00	2,75	23,57	10,85	0,59	0,40
R-3	94,00	3,07	17,17	7,28	0,37	0,36
R-4	94,00	3,19	15,11	6,13	0,30	0,33

Fuente: elaboración propia

Donde: M.S.= materia seca, PC% = Proteína Cruda, FC% = Fibra Cruda, E D Mcal/Kg.= Energía Digestible, Ca% = Calcio, P% = Fósforo, por el método algebraico.

Cuadro 10 Composición proximal del alimento ofrecido diariamente, del 100 % el 70 % corresponde al forraje y el 30 % a la ración balanceado

DIETA 1

INSUMO	M.S. Kg.	E.D. Mcal/kg	P.C. %	F.C. %	Ca %	P %
Forraje	70	1,86	2,69	30,41	0,10	0,03
balanceado	30	1,02	10,32	4,09	0,22	0,17
TOTAL	100	2,88	13,01	34,50	0,32	0,20
total/req.		2,80	13-17	10,00	0,80	0,40
def./exeso		0,08	0,00	24,50	-0,48	-0,20

DIETA 2

INSUMO	M.S. Kg.	E.D. Mcal/kg	P.C. %	F.C. %	Ca %	P %
Forraje	70	1,81	10,88	28,59	0,07	0,02
balanceado	30	0,99	8,48	3,91	0,21	0,14
TOTAL	100	2,80	19,36	32,50	0,38	0,21
total/req.		2,80	17,00	10,00	0,800	0,400
def./exeso		0,00	2,36	22,50	-0,42	-0,19

DIETA 3

INSUMO	M.S. Kg.	E.D. Mcal/kg	P.C. %	F.C. %	Ca %	P %
Forraje	70	1,78	16,33	27,38	0,05	0,02
balanceado	30	1,02	6,40	2,62	0,13	0,13
TOTAL	100	2,89	22,73	30,00	0,35	0,22
total/req.		2,80	17,00	10,00	0,800	0,400
def./exeso		0,09	5,73	20,00	-0,45	-0,18

DIETA 4

INSUMO	M.S. Kg.	E.D. Mcal/kg	P.C. %	F.C. %	Ca %	P %
Forraje	70	1,75	21,00	26,17	0,03	0,01
balanceado	30	1,15	5,44	2,21	0,11	0,12
TOTAL	100	2,90	27,23	28,38	0,37	0,24
total/req.		2,80	17,00	10,00	0,800	0,400
def./exeso		0,10	10,23	18,38	-0,43	-0,16

4.3.1.3 Manejo de los animales

El estudio experimental dio inicio con la selección del material genético, para ello se considero el peso al destete y la edad, características anatómicas como el sexo y el tipo de pelo, obteniéndose 32 cuyes mestizos, de los cuales 16 fueron hembras y 16 machos destetados a los 21 días después de nacidos.

Se distribuyo al azar en cada poza individual, seguidamente se tomaron datos de peso inicial para cada cuy. Una vez introducidos los cuyes a cada poza, se les proporciono alimento (forraje mas concentrado) adlivitum para acostumbrarlos al alimento durante un tiempo siete días.

4.3.1.4 Actividades realizadas

Actividad diaria

- Acopio de forraje de saka o suncho con bolsas de yute.
- Preparación de alimento balanceado en bolsa de yute.
- Lavado de comederos y bebederos.
- Pesaje y suministro de alimento.
- Pesaje del alimento rechazado.
- Dotación de agua en bebederos.

Actividad semanal

- El control de peso se realizo para cada cuy con una balanza de precisión (2000 gr. de capacidad) cada semana.
- El peso del alimento ofrecido (concentrado: forraje), peso de alimento rechazado (alimento no consumido).
- Control de registro de datos.
- Limpieza de cada poza y cambio de cama de paja.

En la figura 6 se observa el control de peso que se realizo a cada cuy evaluado



Figura 6. Control de peso

4.3.1.5 Sanidad e higiene

Los tratamientos sanitarios que se realizaron para prevenir enfermedades fueron:

- La limpieza general cada 15 días, con el encalado en todas las pozas de evaluación, desinfección con kresso y formol disueltos en agua para todo el ambiente.
- Se preparo una cama de paja seca de 5 cm. de altura para todo el período de evaluación, el cambio de la cama cada 15 días eliminando la cama anterior.
- Desparasitación externa e interna de gazapos al inicio del estudio, con bolfo en polvo (parásitos externos) y bimisol en gotas(parásitos internos) con una relación de 1 gota por cada 200 gr. de peso vivo (dosis recomendada por el medicamento).
- Colocado de un pediluvio con cal para la entrada del galpón de tal manera que se evito el posible contagió de alguna enfermedad.



Figura 7 Control sanitario

4.3.2 Diseño experimental

En la investigación se utilizó el diseño completamente al azar con dos factores (sexo y ración), con 8 tratamientos resultantes de la interacción entre machos y hembras con cuatro repeticiones.

4.3.2.2 Modelo lineal aditivo

El modelo estadístico empleado fue el siguiente (Calzada, 1982):

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij}	=	observación
μ	=	media poblacional
α_i	=	efecto del i-ésimo nivel del factor A (sexo)
β_j	=	efecto del j-ésimo nivel del factor B (ración)
$\alpha\beta_{ij}$	=	efecto del i-ésimo nivel del factor A, con el j-ésimo nivel del factor B (interacción AxB)
ϵ_{ij}	=	error experimental

Se realizó el análisis de varianza para cada variable de respuesta de acuerdo al modelo estadístico; en cada ANVA se utilizó la prueba de significancia de Duncan al 5%. Todos los análisis se hicieron con el paquete estadístico S. A. S.

4.3.2.3 Factores de estudio

Cuadro 11 Factores de estudio de la investigación

CODIGO	RACIONES (B)	SEXO (A)	
		MACHO	HEMBRA
R-1	C + forraje local	4	4
R-2	C + 30 % S + 70 % Ch.M.	4	4
R-3	C + 50 % S + 50 % Ch.M.	4	4
R-4	C + 70 % S + 30 % Ch.M.	4	4
		16	16

Fuente: elaboración propia

Donde: Forraje local=chala de maíz; C=concentrado, S= saka o suncho; Ch.M.=chala de maíz, Factor A=sexo; factor B=raciones, T=tratamiento.

4.3.2.4 Tratamientos

Cada animal represento una unidad experimental, se emplearon 32 animales y se evaluaron 16 hembras y 16 machos, de los cuales:

8 cuyes con el tratamiento (T1) (4 hembras y 4 machos)

8 cuyes con el tratamiento (T2) (4 hembras y 4 machos)

8 cuyes con el tratamiento (T3) (4 hembras y 4 machos)

8 cuyes con el tratamiento (T4) (4 hembras y 4 machos)

T1 = t^1x^1 sexo macho

T5 = t^2x^1 sexo hembra

T2 = t^1x^2 sexo macho

T6 = t^2x^2 sexo hembra

T3 = t^1x^3 sexo macho

T7 = t^2x^3 sexo hembra

T4 = t^1x^4 sexo macho

T8 = t^2x^4 sexo hembra

4.3.2.5 Variables observadas

4.3.2.5.1 Peso al destete (21±4 días) en gr.

Se registraron los pesos al destete en un periodo de 21±4 días.

4.3.2.5.2 Peso final (saca o comercialización) en gr.

Se registraron los pesos al finalizar el estudio y comprende un periodo de 12 semanas.

4.3.2.5.1 Ganancia de Peso

La ganancia en peso fue determinada a la finalización del experimento tomando los pesos iniciales y finales, para cada etapa de evaluación, la relación fue la siguiente:

$$\text{Ganancia en Peso (gr.)} = \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial} \quad \text{Alcázar (2002).}$$

4.3.2.5.1 Ganancia media diaria (incremento en peso / día)

Cambio positivo de peso de un animal en un determinado lapso de tiempo, la formula es la siguiente:

$$\text{G.M.D.} = \frac{\text{PESO (P.F. - P.I.) (gr.)}}{\text{N° de días en el proceso}} \quad \text{Alcázar (2002).}$$

4.3.2.5.2 Consumo Diario de Ración (CDR)

Se registro el alimento ofrecido (AO) y rechazado (AR) para obtener la diferencia del consumo diario, según la Siguiete relación:

$$CA = AO - AR \text{ (g)}$$

Alcázar (2002).

Consumo total de alimento (gr.)

Consumo de forraje (gr.)

Consumo de concentrado (gr.)

4.3.2.5.3 Conversión alimenticia (C.A.)

Transformación de alimento de los alimentos que recibe un animal, en productos, animales, se utilizo la formula:

$$C.A. = \frac{\text{Consumo total de alimento (gr.)}}{\text{Ganancia en peso (P.F. - P.I.) (gr.)}}$$

Alcázar (2002).

4.3.2.5.4 Metodología del análisis económico

El análisis económico del presente estudio fue efectuado mediante los indicadores de beneficio costo para cada tratamiento, calculado con la siguiente formula:

$$B/C = \frac{IB}{CP}$$

Donde:

B/C = Relación beneficio/ costo

IB = Ingreso bruto

CP = Costo de producción

Calculo de costos de producción, el cual se ha calculado por la siguiente formula:

$$\mathbf{CP = CA + nR \times PR}$$

Donde:

CP = Costo de producción

CA = Costo animal

nR = Cantidad de la ración

PR = Precio de la ración

El calculo del beneficio neto, calculado con la siguiente formula:

$$\mathbf{IN = IB - CP}$$

Donde:

IN = Ingreso neto

IB = Ingreso bruto

CP = Costo de producción

Aguirre (1981).

V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados obtenidos en la presente investigación se procesaron de acuerdo a nuestras variables de estudio, en etapas de crecimiento-engorde.

5.1 Peso al destete

El peso inicial se registro a los 21 días de edad el momento que dio inicio al estudio, el cuadro 12 muestra los pesos promedios iniciales, demostrando la superioridad de los machos en comparación a las hembras con pesos de (219.75 gr.) y (207.75 gr.) respectivamente.

Cuadro 12 Peso promedio al destete de cuyes machos y hembras en gr. por cuy

CODIGO	SEXO		PROMEDIO DE RACIONES
	M	H	
R-1	219.25	206	212.63
R-2	209.50	215.25	212.38
R-3	235.25	201.25	218.25
R-4	215.00	208.5	211.75
SEXO PROMEDIO	219.75	207.75	

Fuente: Elaboración Propia,

Donde: M= machos, H= hembras, R= ración.

Para determinar si hubo o no efecto del peso al destete en los tratamientos correspondientes sobre el ensayo, se realizó la prueba de medias al inicio de estudio, como se muestra en el cuadro 13, el cual indica que no hubo diferencias significativas, mostrando un grupo homogéneo estadísticamente conformado para los tratamientos correspondientes, de los cuales no influyeron sobre los resultados obtenidos. Al respecto Surco, R. (2002), al iniciar la evaluación de la malva y alfalfa en la alimentación de cuyes, no encontró diferencias significativas mostrando un grupo homogéneo al inicio del ensayo.

Cuadro 13 Prueba de medias de peso al destete, entre raciones

GRUPOS	MEDIAS (GR.)	N	RACIONES
A	218.250	8	R-3
A	217.250	8	R-2
A	211.750	8	R-4
A	207.750	8	R-1

Letras A y A representan diferencias no significativas
N muestra

Realizada la prueba de medias entre sexos (cuadro 14), muestra las diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) a los 21 días de edad donde los machos adquieren un mayor peso con 219.75 gr. en comparación a las hembras de 207.75 gr. respectivamente,

Cuadro 14 Prueba de medias de pesos al destete, entre sexos

GRUPOS	MEDIAS (GR.)	N	SEXO
A	219.75	16	Macho
B	207.75	16	Hembra

Letras A y B representan diferencias estadísticas
A representa al sexo con mayor peso al destete
B representa al sexo con menor peso al destete

Los resultados estadísticamente significativos son corroborados por Mendoza (2002), al evaluar la harina de sangre en la alimentación de cuyes mejorados de la línea mestiza, reporta diferencias significativas ($P < 0.05$) entre sexos en peso al destete, siendo los machos más pesados con 235.4 gr. respectó a las hembras 227.6 gr.

Al respecto (Quiste 2004), al probar distintas raciones en base a cáscara de café, reporta diferencias significativas ($P < 0.05$), demostrándose que los machos adquieren mayor peso al destete con 278.87 gr. mas pesados que las hembras con 275.19 gr.

5.2 Peso final (saca o comercialización)

Cuadro 15 Análisis de Varianza del peso final (peso vivo a las doce semanas)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	FC.	P	Significancia
Ración	3	17001.375	5667.125	5.06	0.0074	* $P < 0.05$
Sexo	1	114481.13	114481.13	102.15	0.0001	** $P < 0.01$
Ración x sexo	3	2107.375	702.458	0.63	0.6047	* $P < 0.05$
Error experimental	24	26896.000	1120.667			
Total	31	160485.88	C.V. 5.07 %			

Fuente: elaboración propia,

Donde: NS=no significativo * =significativo ($P < 0.05$), ** =altamente significativo ($P < 0.01$), C.V. = coeficiente de variación

En el cuadro 15, se muestra las diferencias estadísticas significativas del análisis de varianza para el factor tratamientos ($p < 0.05$), estas diferencias se manifestaron en los R-2, R-3 y R-4 en comparación al R-1 (testigo).

El R-3 con 50% de सका mostró un mayor peso con 776.75 gr. para machos y de 621.50 gr. en hembras, los R-2 y R-4 formaron un grupo homogéneo con pesos de 712.25 gr. y

713.75 gr. para machos y en hembras de 611.50 gr. y 594.25 gr., para el testigo reporto pesos por debajo de las raciones a base saka con pesos de 686.25 gr. en machos y para hembras de 573.00 gr.

Para el factor sexo las diferencias fueron altamente significativas ($P < 0.01$), confirman que los machos con 726.31 gr. lograron una mayor masa corporal en comparación de las hembras 600.06 gr. Las diferencias de pesos entre sexos fue analizada por Quispe E. 2005, que muestra diferencias significativas para machos de 730.44 gr. y hembras de 646.69 gr., esto corrobora el resultado obtenido en el presente trabajo.

La interacción ración vs. sexo muestran diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$), revelando un mejor comportamiento de los R-2, R-3 y R-4 en comparación con R-1, esta respuesta que se observa en toda la etapa de crecimiento-engorde. Es posible que la saka haya influido significativamente en el peso de los cuyes tratados en los diferentes tratamientos. El coeficiente de variación 5,07% representa el grado de confiabilidad de los datos, considerado como bueno (Castañeda 1995).

Según la prueba de rango múltiple de Duncan al ($p < 0,05$), para el factor sexo muestra las diferencias significativas entre los animales machos con 119.75 gr. Más pesados que las hembras. Resultados corroborados por (Quispe 2004), que prueba distintas raciones en base a cáscara de café, demostrando que los machos adquieren mayor peso con 83.75 gr. mas que las hembras, cuadro 16.

Cuadro 16 Prueba de Duncan del peso vivo a las doce semanas, entre sexos

DUNCAN 5%	MEDIA (GR)	N	SEXO
A	719.75	16	Macho
B	600.13	16	Hembra

Letras A y B representan diferencias estadísticas
 A representa al sexo con mayor peso final
 B representa al sexo con menor peso final
 N muestra

La evaluación del peso final para el factor raciones, efectuada las comparaciones en la prueba de rango múltiple de Duncan ($p < 0.05$), se identificaron tres grupos de significancia, mostrando un mayor peso promedio para el R-3 (50 % de saka) y un menor peso para el R-1 (testigo) percibiendo que hay mayor aumento de peso en machos que en hembras, a medida que aumentan de edad influenciados por el alimento en el aumento de peso (cuadro 17).

Cuadro 17 Prueba de Duncan del peso vivo a las doce semanas, entre raciones

DUNCAN 5%	MEDIA (GR.)	N	RACIONES
AA	694.13	8	(50% S) R3
AB	661.88	8	(30% S) R2
BB	654.13	8	(70% S) R4
BB	629.63	8	(0% S) R1

Letras A y B representan diferencias estadísticas
 A representa al sexo con mayor peso final
 B representa al sexo con menor peso final
 N muestra

De acuerdo a Mejocuy (1994), el manejo de la recría comprende el destete hasta la edad de saca o edad de comercialización. Dependiendo de la alimentación y la línea se pueden lograr pesos de 500 a 800 g a la edad de 70 a 80 días.

Las diferencias de los pesos en los tratamientos vs el testigo podrían ser atribuidas a la saka, influidas de cierta manera a la palatabilidad del forraje y el valor nutritivo de cada ración. En la presente evaluación alcanzaron pesos finales (saca o comercialización) por encima de los 719.75 gr. Como promedio en machos y pesos de 600.13 gr. En promedio para hembras, tomando en cuenta que en la comercialización del cuy en nuestro medio tanto para la carne como para reproductor se encuentra entre los 400 y 900 gr. De peso vivo mencionado por (Corrales 1996, citado por Solares 1999).

En la figura 8 se presenta los pesos promedios de los cuyes machos al finalizar el estudio fueron superiores a las hembras, esta diferencia se debe al potencial genético inherente a cada sexo. El incremento de peso en cada tratamiento manifestando mejor en los animales que consumieron aquellas raciones elaboradas con diferentes niveles de saka o suncho. La media mas alta la obtuvo la ración R-3 con 776.8 gr. (con 50 % saka) en machos y en hembras de 621.5 gr. respectivamente, y el menor consumo fue para el testigo con 686.3 gr. en machos y en hembras de 573.8 gr. respectivamente.

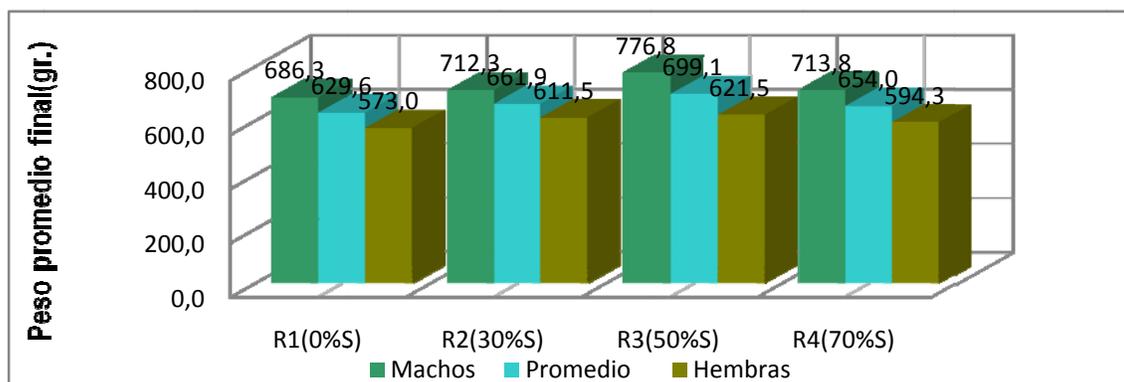


Figura 8 Promedio del peso final a las 12 semanas de edad

5.3 Ganancia de peso

En el cuadro 18 muestra el análisis de varianza, para la ganancia en peso por semana revelando diferencias significativas para el factor ración ($p < 0.05$), favoreciendo al R-3 con 50% de Saka, con un aumento en peso de 39.66 gr. /semana, y para el R-1 de 35.83 gr. /semana respectivamente.

Cuadro 18 Análisis de varianza de ganancia promedio en peso semanal

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	FC.	P	Significancia
Ración	3	82.655	27.552	4.85	0.0089	* $P < 0.05$
Sexo	1	643.418	643.418	113.22	0.0001	** $P < 0.01$
Ración x sexo	3	2.2495	0.7498	0.13	0.9401	NS
Error experimental	24	136.3845	5.6826			
Total	31	864.7075	C.V. 6.41%			

Fuente: Elaboración propia,

Donde: NS=no significativo, *=significativo ($P < 0.05$), **=altamente significativo ($P < 0.01$), C.V. =coeficiente de variación

Para el factor sexo la ganancia de peso fue altamente significativa ($p < 0,01$), lo que indica que los cuyes machos mostraron mejor respuesta a la alimentación con los diferentes niveles de saka respecto a las hembras, por su parte (Quispe 2004), menciona que el incremento semanal esta relacionado con la fisiología que presente cada sexo, que por naturaleza genética los machos desarrollan mayor masa muscular y por tanto su requerimiento es mucho mayor.

Confirmando con en el trabajo de Ledezma (1999), quién determinó diferencias altamente significativas ($P \geq 0.01$) entre sexos, donde los cuyes machos mostraron una mejor respuesta a las raciones respecto a las hembras, obteniendo incrementos diarios de 6.5 y 5.3 g respectivamente.

Para la interacción ración vs sexo no existieron diferencias significativas en ninguno de los tratamientos correspondiente. El Coeficiente de variación (CV) de 6.41 % representa el grado de confiabilidad de los datos, considerado como bueno (Castañeda 1995).

Se puede apreciar visiblemente la influencia del efecto de los tratamientos a base de saka o suncho respecto al testigo, que mostro una mayor ganancia de peso semanal y mayor consumo de alimento respecto al testigo (0% saka o suncho) que tubo un menor consumo de alimento y menor ganancia de peso.

Realizando la prueba de rango múltiple de Duncan ($p > 0,05$) se verifica que las mayores ganancias de peso corresponden a los machos con respecto a las hembras, (cuadro 19).

Cuadro 19 Prueba de Duncan de ganancia en peso semanal, entre sexos

DUNCAN 5%	MEDIA (GR.)	N	SEXO
A	41.67	16	Macho
B	32.70	16	Hembra

Letras A y B representan diferencias estadísticas

A representa al sexo con mayor ganancia en peso semanal

B representa al sexo con menor ganancia en peso semanal

N muestra

La inclusión de 50% de saka o suncho en la ración ofrece un aporte equilibrado de proteína cruda y energía digestible, en comparación del R-1 (testigo), viendo reflejado en la ganancia de peso para aquellos animales que consumieron dicha ración, el R-1 (testigo) de menor peso y menor consumo de alimento.

Las diferencias de ganancia en peso entre machos y hembras se debe principalmente a la fisiología presente en cada sexo, por naturaleza genética los machos al impulsar su organismo un mayor volumen muscular, sus requerimientos serán también mayores para la formación de musculo, mantenimiento y generación de calor corporal.

Cuadro 20 Prueba de Duncan de ganancia en peso, entre raciones

DUNCAN 5%	MEDIA (GR.)	N	RACIONES
AA	39.66	8	(50% S) R3
BB	37.05	8	(30% S) R2
BB	36.87	8	(70% S) R4
BB	35.80	8	(0% S) R1

Letras A y B representan diferencias estadísticas

A representa al sexo con mayor ganancia en peso

B representa al sexo con menor ganancia en peso

N muestra

La prueba de rango múltiple de Duncan al 5% para la ganancia en peso entre raciones, muestra dos grupos conformados, donde los cuyes del R-3 (50% saka) tiene una mayor ganancia de peso promedio/semana, superando en peso al R-1 (testigo), R-2, y R-4 (cuadro 20).

Las diferencias significativas que existen entre raciones fueron corroboradas por Ledezma (1999), que en su estudio de evaluación obtuvo diferencias donde los mayores incrementos de peso por día fueron logrados por las raciones en base a yuca raspada cuyos niveles son 100%, 75% y 50%, respecto de los niveles de 25%, 0%, cuyos valores son 6.8, 6.1, 5.7, 5.5 y 5.0 g/día, respectivamente.

La ganancia o incremento en peso está en función de la calidad, cantidad, palatabilidad y textura del alimento, estas características se manifiestan mejor en cuyes alimentados con saka, a diferencia del testigo con la media más baja que se obtuvo con 35.80 gr. /semana.

En el figura 9 se presenta un resumen de la ganancia promedio en peso semanal para ambos sexos por cada ración, se observa claramente que el R-3 (50 % Saka) esta por encima de las demás raciones, logrando un peso promedio de 44.3 gr. en machos y 35.0 gr. en hembras, seguida de la R-4 con una media 41.6 gr. en machos y 32.2 gr. en hembras, R-2 con medias de 41.1 gr. en machos y 33.0 gr. en hembras y para el testigo (R-1) las medias que se obtuvieron para este caso es de 41.1 gr. en machos y 30.6 gr. en hembras respectivamente.

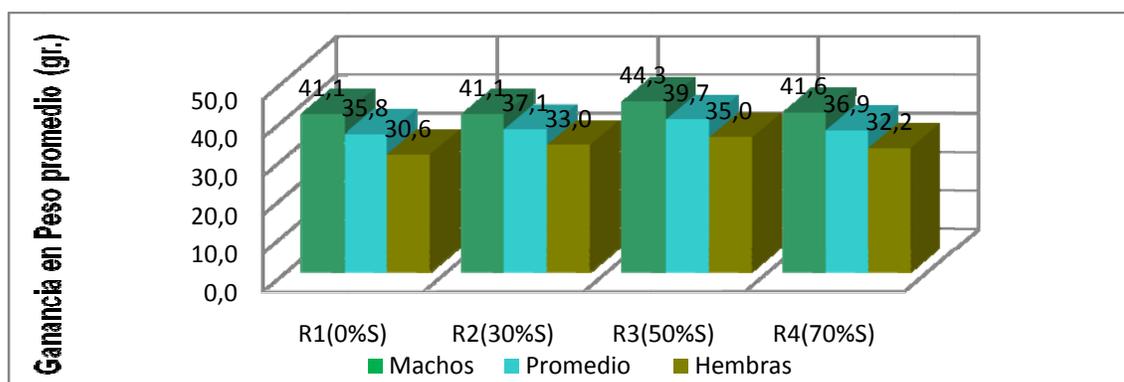


Figura 9 Ganancia de peso por tratamiento

5.4 Ganancia media diaria

El cuadro 21, muestra el análisis de varianza de ganancia media diaria, encontrándose diferencias significativas ($p < 0,05$) para los tratamientos correspondientes, donde la R-3 que obtuvo 5.67 gr. /día y la menor ganancia de peso día fue para el testigo R-1 con 5.02 gr. /día, datos que podrían ser atribuido al menor aprovechamiento del alimento.

Cuadro 21 Análisis de varianza de Ganancia Media Diaria

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	FC.	P	Significancia
Ración	3	1.6795	0.5599	4.84	0.0090	* P< 0.05
Sexo	1	13.133	13.133	113.58	0.0001	** P< 0.01
Ración x sexo	3	0.04716	0.0157	0.14	0.9376	NS
Error experimental	24	2.775	0.1156			
Total	31	17.635	C.V. 6.400750 %			

Fuente: elaboración propia,

Donde: NS no significativo * significativo ($P < 0.05$), ** altamente significativo ($P < 0.01$), C.V.= coeficiente de variación.

Para el factor sexo muestra que los animales machos lograron una ganancia en peso mayo con respecto a las hembras en todos los tratamientos correspondientes, es así que los machos obtuvieron 6,00 gr. /día y las hembras con 4,57 gr. /día de incremento. Lo que se confirma en el trabajo de Ledezma (1999), quién determinó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre sexos, donde los cuyes machos mostraron una mejor respuesta a las raciones respecto a las hembras, obteniendo incrementos diarios de 6.5 y 5.3 g respectivamente.

Para la interacción ración x sexo no se presentaron diferencias estadísticas significativas.

El Coeficiente de variación (CV) de 6.40% nos indica el grado de confiabilidad de los datos recolectados considerado como bueno (Castañeda 1995).

La prueba de rango múltiple de Duncan al 5% entre sexos muestra significativo comprobando que los machos adquieren mayor peso día que las hembras (cuadro 22). Las diferencias que obtuvieron los machos con 1.28 g/día más que las hembras. Confirmando con el trabajo de Ledezma (1999), quién determinó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre sexos, obteniendo incrementos diarios de 6.5 gr. en machos y 5.3 gr. En hembras respectivamente.

Cuadro 22 Prueba de Duncan de ganancia media diaria, entre sexos

DUNCAN 5%	MEDIA (GR.)	N	SEXO
A	5.95	8	Macho
B	4.67	8	Hembra

Letras A y B representan diferencias estadísticas

A representa al sexo con mayor ganancia media diaria

B representa al sexo con menor ganancia media diaria

N muestra

La prueba de rango múltiple de Duncan al 5% vista en el cuadro 23 muestra dos grupos de significancia donde los cuyes alimentados con 50% de saka obtuvieron una mayor ganancia diaria de peso con 5.67 gr. /día superando a los tratamientos R-2, R-4 y R-1 (testigo).

Cuadro 23 Prueba de Duncan de Ganancia Media Diaria, entre raciones

DUNCAN 5%	MEDIA (GR.)	N	RACIONES
AB	5.67	8	(50% S) R3
BB	5.29	8	(30% S) R2
BB	5.27	8	(70% S) R4
BB	5.02	8	(0% S) R1

Letras A y B representan diferencias estadísticas

B representa al sexo con menor ganancia media diaria

En el figura 10 se presenta un resumen de la ganancia de peso promedio día, para ambos sexos en los cuatro tratamientos. El comportamiento fue similar para los raciones R-1, R-2 y R-4 en la evaluación diaria de la ganancia en peso cuya variación es mínima, para el R-3 quien muestra una mayor ganancia en peso para los machos y hembras respectivamente.

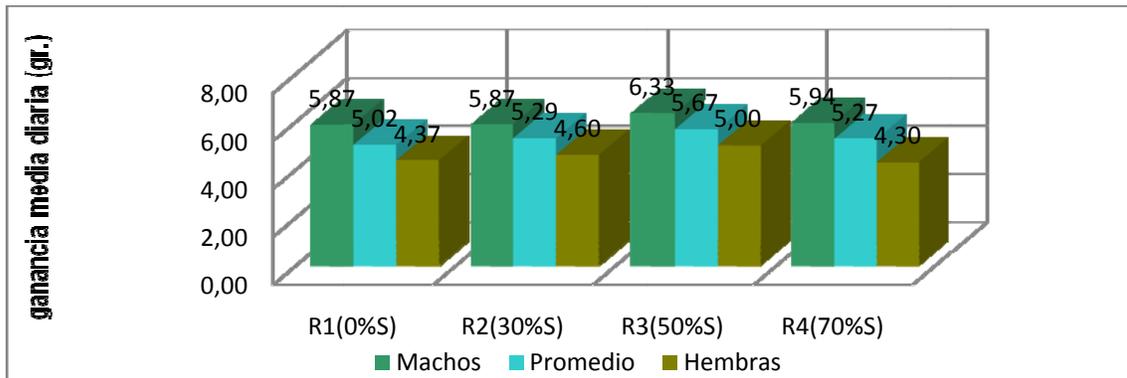


Figura 10 Promedio de ganancia media diaria por tratamiento vs sexo

5.5 Consumo diario de ración

5.5.1 Consumo total de alimento en promedio

Cuadro 24 Análisis de varianza del Consumo total de alimento

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	FC.	P	Significancia
Ración	3	36618.250	12206.083	0.60	0.6213	NS
Sexo	1	400065.125	400065.125	19.66	0.0002	** p<0.01
Ración x sexo	3	59348.625	19782.875	0.97	0.4220	* p<0.05
Error experimental	24	488260.000	20344.167			
Total	31	984292.000				CV 10.11%

Fuente: elaboración propia.

Donde: NS no significativo, * significativo ($P < 0.05$), ** altamente significativo ($P < 0.01$), CV= coeficiente de variación.

Los datos presentados en el cuadro 24, muestran el análisis de varianza para el consumo total de alimento en promedio, expresando que no existieron diferencias estadísticas significativas para el factor ración (forraje más concentrado), demostrando que las raciones no difieren entre si estadísticamente.

Para el factor sexo presentaron diferencias altamente significativas ($p < 0.01$), donde los machos consumieron mayor cantidad de alimento con 1478.09 gr. y para hembras con 1345.27 gr. respectivamente, los datos son corroborado por Aduviri (2006), quien realizó un estudio de niveles de beneficiado de quinua siendo el consumo de alimento en machos mucho mayor por cubrir y desarrollar mayor masa corporal en comparación con las hembras.

Al respecto Mendoza (2002), citado por Quispe (2005), evaluando harina de sangre en la alimentación de cuyes reporta diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre sexos para el consumo diario de ración.

La interacción ración x sexo mostro diferencias significativas ($p < 0.05$), es decir que el consumo de la ración con niveles de saka difieren entre si significativamente.

El Coeficiente de variación (CV) de 10.11% nos indica el grado de confiabilidad de los datos recolectados, considerado como bueno (Castañeda 1995).

Los valores encontrados en la presente investigación, presentan diferencias a los reportados por otras investigaciones de otros autores, pudiendo influir de cierta manera el piso ecológico, la palatabilidad de los insumos utilizados y el componente genético de los animales.

Los datos obtenidos en los dos grupos de animales diferenciados por sexo, para el consumo diario de la ración muestran una significancia en la prueba de Duncan al 5% visto en el cuadro 25, siendo que los machos consumieron 223.62 gr. mas que las hembras, diferencias en consumo que se debe a la necesidad de poder cubrir las exigencias fisiológicas de su organismo que son mayores con respecto a las hembras.

Cuadro 25 Prueba de Duncan del Consumo total de alimento, entre sexos

DUNCAN 5%	MEDIA (GR.)	N	SEXO
A	1523.56	16	Macho
B	1299.94	16	Hembra

Letras A y B representan diferencias estadísticas

A representa al sexo con mayor consumo total de alimento

B representa al sexo con menor consumo total de alimento

N muestra

El mayor consumo de alimento realizado por los machos respecto a las hembras es corroborado por diversos trabajos y autores, los cuales en resumen indican: los machos consumen mayor cantidad de materia seca y forraje que las hembras, y este consumo aumenta con la edad, debido a que este tiene relación directa con las necesidades de

energía (Aliaga, 1978; Vergara, 1992; Galindo 1993; Villegas 1993, citado por Birrueta 1995).

La prueba de rango múltiple de Duncan al 5%, para el consumo total de alimento, muestra que no existieron diferencias significativas en las raciones correspondientes, pero matemáticamente se presentaron diferencias para las raciones elaboradas con saka, con un mayor consumo para el R-2 con 1454.13 gr. y para el menor consumo para la R-1 con 1359.50 gr. respectivamente, (cuadro 26).

Cuadro 26 Prueba de Duncan del Consumo total de alimento, entre raciones

Duncan 5%	Media(gr.)	N	Raciones
AA	1454.13	8	(30% S) R2
AA	1417.88	8	(70% S) R4
AA	1415.50	8	(50% S) R3
AA	1359.50	8	(0% S) R1

Letras A y A representan no hay diferencias estadísticas
N muestra

Al respectó Ledezma (1999), determinó diferencias significativas ($P \geq 0.05$) entre sexos, donde los cuyes machos mostraron mejor respuesta en el consumo del alimento concentrado en base a yuca raspada respecto a las hembras; los datos promedios obtenidos son 1823.59 g en machos, y 1755.43 g en las hembras.

La disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna critica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería) como suplemento al forraje (Chauca L 1997).

En la figura 10 se presenta la existencia de diferencias en consumo total de alimento entre sexos y de igual manera entre raciones. Siendo que los machos consumieron mayor cantidad de alimento total respecto a las hembras registrando 178.2 gr. más.

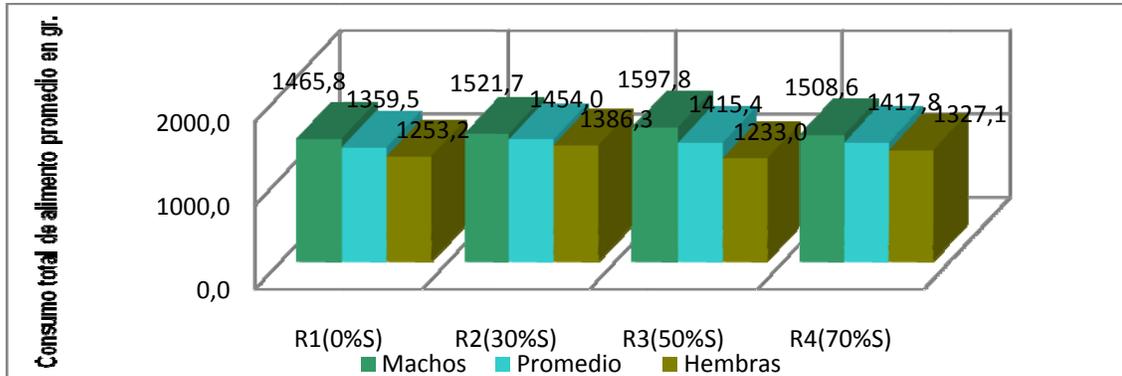


Figura 11 Consumo total de alimento promedio

5.5.2 Consumo promedio de forraje

En el cuadro 27, muestra los resultados del análisis de varianza para el consumo de forraje, no significativo para el factor ración, alta significación estadística ($p < 0.01$) para el factor sexo, la interacción ración por sexo mostró significancia estadística ($p < 0.05$).

Cuadro 27 Análisis de varianza del consumo de forraje

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	P	Significancia
Ración	3	17882.250	5960.7500	0.60	0.6223	NS
Sexo	1	195938.00	195938.00	19.67	0.0002	** $p < 0.01$
Ración x sexo	3	29067.250	9689.083	0.97	0.4220	* $p < 0.05$
Error experimental	24	239094.50	9962.2708			
Total	31	481982.00				CV 10.09%

Fuente: elaboración propia,

Donde: NS no significativo, * significativo ($P < 0.05$), ** altamente significativo ($P < 0.01$),
c.v. = coeficiente de variación

El mayor consumo de forraje se presentó en el R-3 (50% saka) con 1118.45 gr. para machos, seguida del R-2 (30% Saka) con un consumo promedio de 1065.21gr., R-4 (70% saka) con 1056.01 gr. y para el R-1 (testigo) con 1026.02 gr. Comparativamente, las hembras presentaron un mayor consumo de forraje para el R-2 (30% saka) con 970.44 gr., seguida de R-4 (70% saka) con 928.96 gr., la R-1 (testigo) con 877.23 gr., y por último la R-3 (50% saka) 863.07 gr.

Al respecto Surco 2003, en su estudio con niveles de malva y alfalfa encontró diferencias altamente significativas para el factor sexo siendo que los machos consumieron mayor proporción de forraje en comparación con las hembras.

El coeficiente de variación de 10.09% que representa el grado de confiabilidad de los datos obtenidos, considerado como bueno (Castañeda 1995).

En la investigación se ha evidenciado que los cuyes alimentados con saka presentan un mayor peso en comparación con los cuyes alimentados con la ración testigo (R-1), estas diferencias podrían ser atribuidas al mejor aprovechamiento de los alimentos suministrados a los cuyes tratados.

Realizando la prueba de rango múltiple de Duncan al 5%, afirma la existencia de diferencias estadísticas significativas entre sexos, siendo que los machos consumieron mayor cantidad de forraje con 156,5 gr. más que las hembras, cuadro 28.

Cuadro 28 Prueba de Duncan del consumo de forraje, entre sexos

DUNCAN 5%	MEDIA (GR)	N	SEXO
A	1066.50	16	Macho
B	910.00	16	Hembra

Letras A y B representan diferencias estadísticas
 A representa al sexo con mayor consumo de forraje
 B representa al sexo con menor consumo de forraje
 N muestra

Al comparar el efecto del testigo vs. Tratamientos, con la prueba de rango múltiple de Duncan al 5%, se observa que no existieron diferencias significativas para los diferentes tratamientos (cuadro 29), pero matemáticamente se reportaron los mayores consumos que fueron registrados por el R-2 (30% saka), y el menor consumo fue para R-1 (testigo) con (0% saka).

Cuadro 29 Prueba de Duncan del consumo de forraje, entre raciones

DUNCAN 5%	MEDIA (GR)	N	RACIONES
A	1017.88	8	(30% S) R2
A	992.63	8	(70% S) R4
A	990.75	8	(50% S) R3
A	951.75	8	(0% S) R1

Letras A y A representan no hay diferencias estadísticas
N muestra

En la figura 12, se detalla un resumen de las diferencias matemáticas que existe entre sexos para el consumo de forraje en las cuatro raciones evaluadas, donde el mayor consumo de forraje fue para el R-2 con 1017.83 gr. y el menor consumo registrado fue para el R-1 con 951.63 gr.

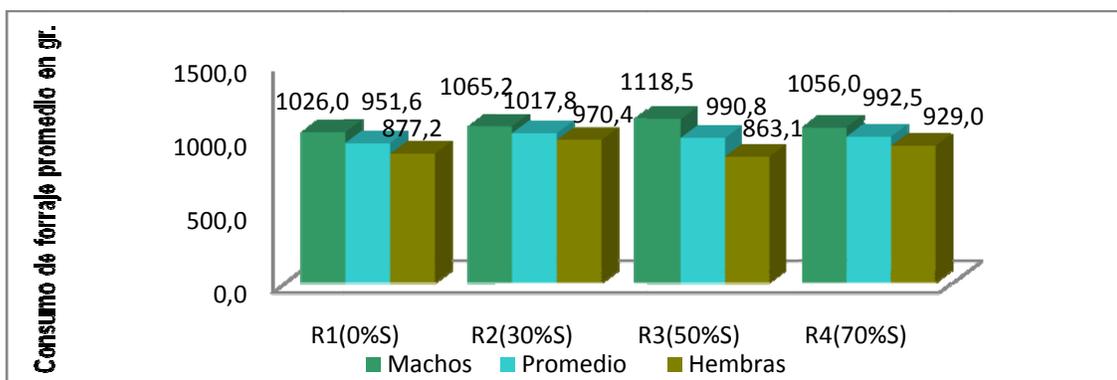


Figura 12 consumo de forraje TCO.

5.5.2 Consumo de concentrado en base a materia seca

Cuadro 30 Análisis de varianza del alimento concentrado

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	P	Significancia
Ración	3	3237.625	1079.208	0.59	0.6304	NS
Sexo	1	35912.000	35912.000	19.48	0.0002	** p<0-01
Ración x sexo	3	5340.250	1780.083	0.97	0.4251	* p<0.05
Error experimental	24	44242.000	1843.41667			
Total	31	88731.875	C.V. 10.14%			

Fuente: elaboración propia

Donde: NS=no significativo, *=significativo (P<0.05), **=altamente significativo (P<0.01), C.V.=coeficiente de variación

El análisis de varianza para el consumo de alimento concentrado promedio (cuadro 30), muestra que para el factor ración no manifestaron diferencias estadísticas, entre sexos presentaron diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) y la interacción ración vs. sexo presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$), lo que significa que las diferentes raciones influyen en el sexo y no así en el consumo.

El coeficiente de variación de 10.14 % se encuentra dentro del rango considerado como bueno, reflejando el buen manejo del experimento.

Estas diferencias significativas son corroboradas por diversos trabajos y autores, los cuales en resumen indican: los machos consumen mayor cantidad de materia seca y forraje que las hembras, y este consumo aumenta con la edad, debido a que este tiene relación directa con las necesidades de energía (Aliaga, 1978; Vergara, 1992; Galindo 1993; Villegas 1993, citado por Birrueta 1995).

Los valores encontrados en el cuadro 31 expresan las diferencias significativas entre machos y hembras, con un mayor consumo para los machos con 67,54 gr. más de consumo que las hembras.

Estas diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$) son confirmadas por el Ledezma (1999), quién determinó entre sexos, donde los cuyes machos mostraron mejor respuesta en el consumo del alimento concentrado en base a yuca raspada respecto a las hembras.

Cuadro 31 Prueba de Duncan para el consumo de alimento concentrado, entre sexos

Duncan 5%	Media (gr.)	N	Sexo
A	457.06	16	Macho
B	390.06	16	Hembra

Letras A y B representan diferencias estadísticas

A representa al sexo con mayor consumo de concentrado

B representa al sexo con menor consumo de concentrado

N muestra

Los datos podrían ser atribuidos a los procesos fisiológicos que difieren entre ambos sexos, por lo que los requerimientos nutricionales suelen ser mayores en los machos, por la formación de mayor tejido muscular, mantenimiento y como la generación de calor corporal.

Al respecto, Church y Pond (1992), indican que el consumo de alimentos por los animales, está relacionado con su peso corporal a la 0.75 potencia, animales con mayor peso vivo necesitan más alimento que a los animales con menor peso.

Al comparar el efecto del testigo vs Tratamientos con la prueba de Duncan al 5%(cuadro 32) no presentaron diferencias significativas en los valores promedios encontrados, lo que indica que el concentrado no influyo significativamente entre los tratamientos y el testigo,

Cuadro 32 Prueba de Duncan para el consumo de alimento concentrado, entre raciones

Duncan 5%	Media (gr.)	N	Raciones
AA	436.13	8	(30% S)R2
AA	425.38	8	(70% S)R4
AA	424.75	8	(50% S)R3
AA	408.00	8	(0% S)R1

Letras A y A representan no hay diferencias estadísticas
N muestra

En la figura 13, se observa el consumo del alimento concentrado (gr.) en Base a Materia seca para los diferentes tratamientos.

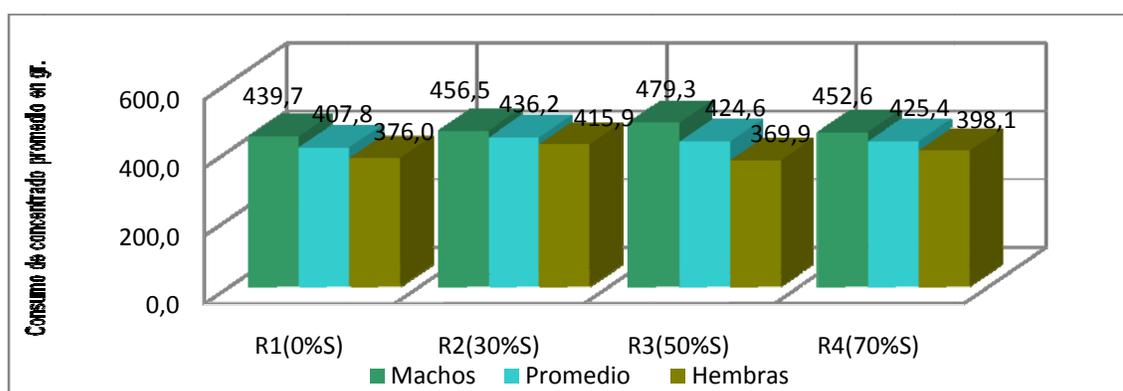


Figura 13 Consumo de alimento concentrado en base seca

5.6 Conversión alimenticia

Cuadro 33 Análisis de varianza de la Conversión Alimenticia

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	P	Significancia
Ración	3	1.097	0.366	0.52	0.6735	NS
Sexo	1	0.641	0.641	0.91	0.3497	* p<0.05
Ración x sexo	3	1.645	0.548	0.78	0.5180	* p<0.05
Error experimental	24	16.920	0.705			
Total	31	20.303				C.V. 18.20762 %

Fuente: elaboración propia.

Donde: NS=no significativo *=significativo ($P < 0.05$), **=altamente significativo ($P < 0.01$), C.V.= coeficiente de variación

El análisis de varianza cuadro 33, realizado para la conversión alimenticia se observa que para el factor ración no es significativa, pero con relación a los factores sexo e interacción sexo por ración es significativo ($p < 0.05$). Lo que indica que las raciones no tienen influencia sobre la conversión de alimento, pero influye en el sexo y la interacción, como se puede ver en la R-1 que tanto los machos como las hembras numéricamente presentaron una mejor conversión de alimento y no así en la ganancia en peso, siendo inferior a los demás tratamientos.

Respecto al sexo los machos reportaron menor aprovechamiento en el consumo y la conversión del alimento en carne con 4.75 y para las hembras de 4.70, el R-1 (testigo) enuncia una C.A. de 4.12 más eficiente en la conversión de alimento en carne y para las hembras de 4,39 respectivamente.

Evaluando 4 niveles de harina de qañawa en una alimentación mixta (concentrado + forraje) para cuyes Quispe (2003), registró diferencias entre sexos registrando los

diferentes promedios de las raciones, el nivel alto de harina de qañawa 22% reporto la mejor conversión alimenticia 4.36, seguidos por 11%, 17% y 0% de harina de qañawa con 4.93, 5.11 y 5.44 de conversión alimenticia respectivamente.

Mamani (2001) en su estudio con niveles de germinado de cebada en la alimentación de cuyes determino diferencias significativas para sexos y interacción sexo por tratamientos.

Al respecto Timuron y Zeballos (1990), citados por Mamani (2001), indican que los datos de conversión alimenticia encontrados están dentro de un rango de 4.3 a 7.6, alimentados con germinado de trigo, cebada y pasto ray grass, por tanto la conversión alimenticia obtenida se encuentra dentro de estos rangos.

En la presente investigación los índices de conversión alimenticia tanto en machos como en hembras, como en las distintas raciones no alcanzaron el valor tope de (7.4) comportamiento que podría ser atribuido a la composición de cada ración y el nivel energético de las mismas como también de la cantidad de fibra presente en cada ración.

En la prueba de rango múltiple de Duncan al 5% efectuada para el factor sexo muestra no significativo entre sexos (cuadro 34), lo que indica que estadísticamente no existe una diferencia entre machos y hembras.

Cuadro 34 Prueba de Duncan para la Conversión Alimenticia, entre sexos

DUNCAN 5%	MEDIA (GR.)	N	SEXO
A	4.7531	16	Macho
A	4.7000	16	Hembra

Letras A y A representan no hay diferencias estadísticas
N muestra

Realizada la prueba de rango múltiple Duncan al 5% confiabilidad ejecutada para la conversión alimenticia muestra que no existen diferencias significativas entre los tratamientos correspondientes, lo que indica que la ración no tiene influencia sobre la conversión de alimento (cuadro 35).

Cuadro 35 Prueba de Duncan para la Conversión Alimenticia, entre raciones

DUNCAN 5%	MEDIA (gr.)	N	RACIONES
AA	4.8500	8	(30% S)R2
AA	4.6388	8	(70% S)R4
AA	4.6275	8	(50% S)R3
AA	4.3300	8	(0% S) R1

Letras A y A representan no hay diferencias estadísticas
N muestra

La R-1 (testigo) presento baja conversión con 4.33, y la conversión menos eficiente corresponde a los tratamientos con saka la R-2 con 4.85 seguido de R-4 con 4.64 y R-3 con 4.63. Las diferencias podrían ser atribuidas a la calidad nutritiva de las raciones y la digestibilidad de las mismas, al contenido de celulosa.

En el figura 14 se detalla el promedio de conversión alimenticia para cada tratamiento, en ambos sexos, expresando las diferencias en conversión de alimento a Kg. de peso vivo, siendo que los machos son mas eficientes en relación al las hembras.

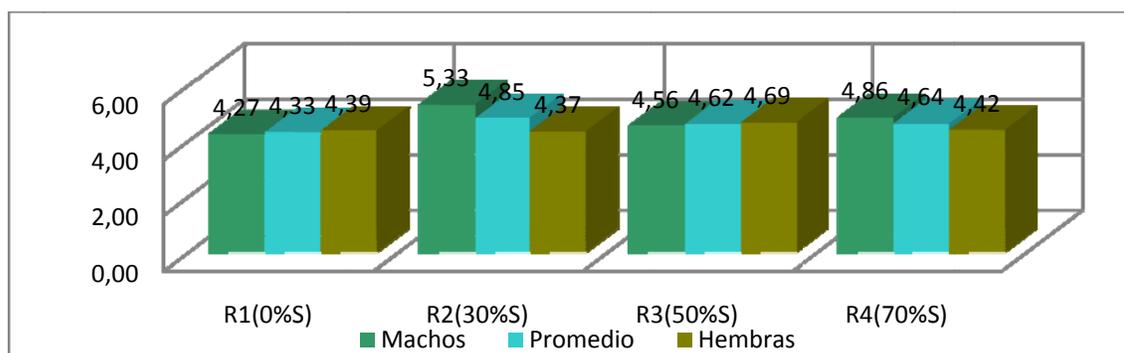


Figura 14 Conversión alimenticia promedio para cada tratamiento y por sexo

5.7 Análisis Económico

Para efectuar el análisis económico en la presente evaluación, se recurrió al uso del indicador Beneficio/Costo (B/C), considerando que para cada ración fueron evaluados 8 cuyes (4 machos y 4 hembras).

Cuadro 36 Análisis económico de los diferentes tratamientos

CONCEPTO	0% SAKA		30 % SAKA		50 % SAKA		70 % SAKA	
	H	M	H	M	H	M	H	M
Precio del cuy destetado	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Costo de ración consumida	5,00	5,87	3,57	3,92	2,27	3,17	2,03	2,27
costo comederos y bebederos	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
costo de cama	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
costo de insumos sanitarios	1,34	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13
costo infraestructura	7,03	7,03	7,03	7,03	7,03	7,03	7,03	7,03
costo de producción	20,88	22,53	20,23	20,58	18,93	19,83	18,69	18,93
valor del coeficiente "y"	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Peso obtenido (gr)	573,0	702,5	611,5	712,3	621,5	776,6	594,3	713,6
precio de venta cuy	16,62	20,37	17,73	20,66	18,02	22,53	17,23	20,70
venta de abono	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Ingreso bruto cuy	21,62	25,37	22,73	25,66	23,02	27,53	22,23	25,70
Ingreso neto cuy	0,74	2,84	2,50	5,07	4,09	7,69	3,54	6,77
beneficio/costo cuy	1,04	1,13	1,12	1,25	1,22	1,39	1,19	1,36
Tipo de cambio 1 Sus = 7,93 Bs.								

Donde: (H = Hembras), (M = Machos).

Calculo del coeficiente

$$Y = 18 \text{ Bs.} / 700 \text{ g}$$

$$Y = 0.025$$

Se utilizó la siguiente relación de coeficiente de beneficio (tabulado los pesos obtenidos) para hallar el precio para cada tratamiento, razón por que no todos los tratamientos llegaron al peso requerido en el mercado (cuadro 36), para las hembras el peso promedio fue de 600,06 gr. no cumpliendo con el peso para el mercado.

En relación a este párrafo Cabrera 2004, que al realizar un estudio con distintas raciones en base a cáscara de café menciona que el peso promedio aceptado en el mercado para cuyes destinados al consumo es de 700 g en peso vivo.

En el cuadro 36, la relación B/C, en todos los valores obtenidos se deduce que la R-3 (50% saka) con 1.39 y 1.22 en machos y hembras obteniendo un mayor retorno económico, y el menor B/C fue de 1.04 en hembras y de 1.13 en machos del tratamiento R-1.

El índice de B/C obtenido para cada ración fue muy bajo debido a los costos de infraestructura, incluye la construcción de pozas para la evaluación.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. El uso de los diferentes niveles de saka en la alimentación de cuyes mestizos no tuvo efecto negativo relativo al comportamiento biológico de los animales, en etapa de crecimiento-engorde.
2. Al inicio de la evaluación los pesos promedios al destete de los gazapos seleccionados fueron estadísticamente homogéneos, no tuvo influencia sobre los resultados obtenidos para las variables de respuesta.
3. Los niveles de saka en la ración posiblemente hayan influido en el peso final de cuyes (peso a la saka o comercialización), registrando en la R-3 (50% saka) el mejor peso promedio de peso con 776 gr. en machos y 621 en hembras comparándolos con el testigo. En lo que se refiere al sexo se registro diferencias estadísticas muy significativas ($p < 0.05$) con pesos promedio de 719.75 gr. y 600.13 gr. para machos y hembras respectivamente.
4. Las diferencias de valores reportados por otras investigaciones de otros autores en comparación con los encontrados, podrían ser atribuidos de cierta manera al piso ecológico, la palatabilidad de los insumos utilizados y el componente genético de los animales.
5. Los niveles de saka mostraron un mejor comportamiento en ganancia de peso con 39.66 gr. para la R-3 y la menor ganancia fue para el testigo (R-1) con 35.16 gr. Los cuyes machos alcanzaron mayor ganancia en peso final con relación a las hembras, demostrando superioridad, con ganancias semanales de 41.67 gr. promedio en machos en comparación de las hembras de 32.70 gr. respectivamente.

6. La ganancia media diaria detecto diferencias significativas para las diferentes raciones donde la R-2, R-3 y R-4 con 30, 50 y 70 % obtuvieron 5.67, 5.29 y 5.26 gr. /día y finalmente para el R-1(testigo) con 5.02 gr. /día. Las diferencias son altamente significativas para el factor sexo en el que los machos fueron estadísticamente superiores a las hembras.
7. Para el consumo diario de ración no se encontró diferencias significativas en las diferentes raciones, existió diferencias significativas entre sexos, diferencias muy marcadas para los machos que consumieron 223.62 gr. más que las hembras.

El uso de la saka en los niveles de 50% y 70 % afecta significativamente a la ganancia en peso, siendo que también presentan un mayor consumo de alimento, que el testigo.

8. Para el consumo de forraje las diferencias fueron altamente significativas para el factor sexo, donde los machos consumieron mayor cantidad de forraje en comparación a las hembras. Concluyendo que el menor resultado fue para el R-1 (testigo) con 951.75 gr. de consumo de chala de maíz, y las dietas R-3 con 50% saka, R-4 con 75% de saka (990.75 gr. a 992.63 gr.), por ultimo la ración R-2 con 1017.88 gr. de consumo.
9. El consumo de chala de maíz como suplemento alimenticio por ser imprescindible el uso de fibra en la alimentación del cuy, además su aporte de proteína es mínima (3.2%) y no afecta en la cantidad de proteína en las raciones.
10. El consumo de balanceado en la ración tuvo su importancia por completar el requerimiento nutricional, solo se proporciono un 30% para cada ración, no se detecto diferencias estadísticas entre raciones, pero si entre sexos. Numéricamente los tratamientos R-2 (30% saka) y R-4 (70% saka) son los que mayor cantidad de ración balanceada consumieron en relación a los tratamientos R-1 y R-3. Para el factor sexo los machos son los que consumieron mayor proporción de alimento que las hembras.

11. No se encontraron diferencias significativas en cuanto a conversión alimenticia para las raciones en cuestión, pero si existieron diferencias numéricas. Se registraron en el R-1(testigo) con 4.33 el mejor promedio de C.A., y la mas alta fue en el R-2 (30% saka) con 4.85.

Con relación al sexo los animales machos reportaron índices de conversión alimenticia mas altos con referencia a las hembras, siendo menos eficientes en su conversión con promedios de 4.75 en machos y 4.70 en hembras.

12. Para la evaluación económica, el índice mas alto fue para la R-3 con un retorno económico de 1.39 y 1.22 en machos y hembras, el menor índice de B/C fue para el R-1 con 1.13 y 1.04 en machos y hembras, concluyendo que las raciones a base de saka fueron mas eficientes que el testigo.

VII. RECOMENDACIONES

1. Recomendar al productor el uso de la saka como fuente de alimento en cuyes en la ración, combinados con forrajes locales para dar un equilibrio de suministro de proteína, fibra y energía.
2. Validar el trabajo de investigación con cuyes mejorados para ver su efecto en el crecimiento de los mismos.
3. Se recomienda realizar investigaciones en etapas de gestación y lactancia y ver su efecto por su consumo.
4. Recomendar hacer investigaciones en la alimentación con otras especies como porcinas, aves de postura, de carne y otros, siendo bastante accesible en su consumo, por influir en la disminución de los costos de producción.
5. Estudiar con nuevas alternativas de alimentación de animales menores con especies nativas de la zona.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- ABOPA, 2002.** XIV Reunión nacional de ABOPA. "Forrajes y Producción Animal". Cochabamba, 13 al 15 de noviembre. Tomo 1 pastos y Forrajes. 245-215 pp.
- ADUVIRI, P. A. 2006.** Aplicación de diferentes niveles de sub. Productos del beneficiado de Quinua en la preparación de raciones para cuyes en crecimiento y engorde. .La paz, Bolivia. Tesis de grado Ing. Agrónomo U.M.S.A. Facultad de agronomía.
- ALCÁZAR PEIX, J. F. 2002.** Ecuaciones Simultáneas y Programación Lineal como Instrumento para la Formulación de raciones. pp. (13-14-15).
-Ecuaciones lineales y programación lineal como instrumentos para la formulación de raciones. 1ra Edición. La palabra de editores. La Paz, Bolivia. Pp 13-20 y 101-108.
- ALIAGA, R. 1993.** Producción de cuyes. Huancayo, Perú. Universidad Nacional del Centro del Perú Pp. 145-456
- ALZERRECA Y CARDOZO. 1991.** Valores de los alimentos para la ganadería andina. IBTA. /SR-CRSP. Serie técnica 001. La Paz, Bolivia. 82p.
- ARROYO, 1986.** Avances de la investigación sobre cuyes en el Perú. Informe técnico 07 Lima, Perú 34 p.
- BIBLIOTECA AGROPECUARIA, 1987;** CUY: Alimento Popular. Lima, Perú. Editorial Mercurio S.A., Pp. 28 - 45 – 50.
- BIRRUETA M., FRANZ ROBERTO, 1995.** Consumo de Concentrado niveles mínimos de alfalfa en la época de invierno en cuyes, Cochabamba Bolivia. Tesis de grado Ing. Agrónomo U.M.S.S. Facultad de Ciencias agrícolas Pecuarias, veterinaria y forestales.
- CABRERA, C. M. 2000.** Efecto del aditivo ultravit en la alimentación de cuyes Mejorados. .La paz, Bolivia. Tesis de grado Ing. Agrónomo U.M.S.A. Facultad de agronomía.
- CASTRO, P. 2002.** Sistemas de Crianza de Cuyes A Nivel Familiar-Comercial En El Sector Rural. Benson agriculture and Food Institute. Brigham Young University.Provo, Utah, USA. `
- CASTAÑETA, P. 1995.** Bioestadística aplicada. México. Segunda reimpresión. Ediciones trillas. Impreso en México. Pp110.

CABRERA BARRIGA, RUTH MARCELA. [2000]; Determinación del rendimiento productivo de cuyes con alimento balanceado peletizado y diferentes fuentes de vitamina C. Cochabamba, Bolivia. Tesis de Grado Ing. Agrónomo Universidad Mayor San Simón Facultad Ciencias Agrícolas Pecuarias, Veterinarias y Forestales. Pp. 7-8-16-27-29.

CABRERA, a. 1978. Flora de la Prov. De Jujuy. Colección Científica del INTA. Buenos Aires, argentina. Tomo XIII. Parte X. Impreso en Argentina. Pp. 375-376.

CALZADA BENZA JOSÉ. 1982. Métodos estadísticos para la investigación. Lima, Perú. 5° Edición p 164.

CHAUCA ET AL., 1997. Producción de Cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria La Molina. Perú. Pp38-39.

CHAUCA L. 1997. Producción de cuyes. Instituto nacional de Investigaciones Agraria La Molina- Perú. Pp 38-39.

.....**1993.** Nutrición y Alimentación de Cuyes. IV Congreso Latinoamericano de Cuyecultura, Ecuador. Facultad de Ingeniería Zootecnia. 7, 8, 10 p.

.....**1995,** Nutrición y Alimentación de cuyes (*Cavia Porcellus*), En: Memorias IV Congreso Latino Americano de Cuyecultura del 8 al 112 de noviembre 1993, Esc. Sup. Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Pág. 64-82.

ESQUIVEL, R. J. 1994. Criaremos Cuyes. Cuenca – Ecuador. 38 p.

ENSIMINGER, E. Y OLENTINE, G. 1983. Alimentación y Nutrición de los Animales Editorial “Ateneo” Buenos Aires Argentina. 164 p.

FAO 2006: Mejorando La Nutrición a través De Huertos Y Granjas Familiares Crianza de cuyes <http://WWW.FAO.Org/docrep/v5290s/v5290s21.htm#topOfPage>.

GASTO, J. 1990. Manejo y utilización de pastizales. Pastizales Andinos Importancia. Producción y Mejoramiento. Cochabamba, Bolivia. 31-35p.

HERMOSILLA A. SOTO Y. 2001 Alimentación de cuyes con Torta de Soya, Frangollo de maíz, Afrechillo de trigo y sorgo suministrados como harina y paletizado. Tesina Tec. Sup. Agro. UMSS Fac. Ciencias Agrícolas y Pecuarias Cochabamba Bolivia.

HUASCO ALIAGA PAULINO, 2006. Estudio de caso de la crianza del cuy en el Cantón Sococoni, Provincia Muñecas- La Paz. Pasantía de Grado. Tec. Sup. Agro. Tihuanacu. Universidad Católica Boliviana.

HUARACHI D., 2003. Cría del Cuy. Fundamentos de Producción. Agropecuaria Belén. Responsable de Edición Celia Mamani. Pág.60.

HUSS. D.A. BERNARDON, D. ANDERSOM, J BRAUM. 1986. Principios de manejo de praderas naturales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) IRLAC. Buenos Aires, Argentina. 117-150p.

JIMÉNEZ JOSÉ 2006. http://www.wikilearning.com/cuy_manual_de_crianza-wkc-9646.htm.

LOVO, C. A. 2001. Sistema Agrario para Cuyes (*Cavia porcellus*). Revista O pura economía. El producto 'estrella' pagina Web disponible en <http://www.una.gol.ar/eventos/cursocuyesh.htm>.

LEDEZMA, R. 1999. Sustitución del maíz (*Zea mays*) por yuca raspada (*Manihot sculentum*) en la Alimentación de cuyes (*Cavia aperea porcellus*). Tesis de Grado. Escuela Militar de Ingeniería. Carrera de Ingeniería Agronómica. La Paz – Bolivia.

LIMACHI, C. F. 2000. Evaluación de cuatro niveles de harina de cebada hidropónica (*Hordeum vulgare*) en la alimentación de cobayos. Tesis de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. La paz, Bolivia. Pp 49-57; 62; 73, 74; 77, 78.

MACHICADO, F. 1986. Producción agrícola y consumo de alimentos. En el simposio sobre políticas de seguridad alimentaría. Min. De Planeamiento. La Paz-Bolivia, pp589.

MEJOCUY, JUNIO 1995. 1er Curso y reunión de Cuye cultura. Universidad Mayor de San Simón. Proyecto Mejoramiento genético y manejo de cuy en Bolivia. Pág. 83.

MEJOCUY 1994. Alimentación de Cuyes. Universidad Mayor de San Simón Boletín técnico Nro. 1. Cochabamba, Bolivia. P. 3-6.

MAMANI J. 2001. Evaluación de dietas con diferentes niveles de Germinado de Cebada (*Hordeum vulgare*) en la alimentación básica de cuyes mejorados (*Cavia aperea porcellus*) en las etapas de crecimiento y engorde. La Paz Bolivia. Tesis de Grado Ing. Agrónomo U.M.S.A. Facultad de Agronomía.

MENDOZA T. 2002. Niveles de harina de sangre y uso de subproductos de la molienda en cuyes. La Paz Bolivia. Tesis de Grado Ing. Agrónomo U.M.S.A. Facultad de Agronomía.

PAREDE, X. 1993. El intercambio entre los beneficios y la conservación de pastizales en el altiplano boliviano. Tesis licenciatura. Facultad de Ciencias económicas y financieras. Universidad mayor de San Andrés. La Paz. Bolivia 188p.

PALOMINO M. R. 2002. Crianza y Comercialización de cuyes. Edición RIPALME. Lima, Perú. Pp 30; 35; 53; 54; 56; 58; 60; 62; 66.

QUISPE GUTIERREZ, WILFREDO TOMAS. (2003); Evaluación de cuatro niveles de harina de Qañäwa (*Chenopodium pallidicaule*) en la alimentación de cuyes mejorados en crecimiento. La Paz, Bolivia Tesis de Grado Ing. Agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Agronomía. Pp. 31-34-40-43

QUISPE ELMER F. 2004. Evaluación de distintas raciones en base a cáscara de café en la alimentación de cuyes (*Cavia aparea porcellus*). Tesis ing. Agr. Facultad de Agronomía UMSA, La Paz, Bolivia.

QUISPE 2005. Evaluación de harina de sangre en la alimentación de cuyes (*Cavia aparea porcellus*). Tesis ing. Agr. Facultad de Agronomía UMSA, La Paz, Bolivia.

REVOLLO, S. K. 2006. El Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy en Bolivia, PP-123.

RICO N. E., 1998. Manual sobre manejo de cuyes Cuyes. “Programa de crianza de cuyes” MAGDR. FAO Cochabamba Bolivia. Pág. 37.

RIVAS C. 1998. Programa de Crianza Familiar de Cuyes. Manual sobre Manejo de Cuyes. Cochabamba, Bolivia p 37-44.

RICO, E. 1996. Avances en la Nutrición de Cuyes en Bolivia (Revista de Agricultura Nro. 27. UMSS). Cochabamba, Bolivia. P 26-30.

RICO N. E. Y RIVAS, V. CI. 2000. Manual sobre Manejo de Cuyes. Editora “Grafica Solís”. Cochabamba, Bolivia. Pp 3,4-34-41.

SENAMHI, 2006. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrológica. La Paz - Bolivia.

SOLARES MENESES, WALTER P. (1999); Determinación de la edad a la saca entre grupos genéticos y sexo en una línea de producción de cuyes. Cochabamba, Bolivia. Tesis de Grado Ing. Agrónomo Universidad Mayor San Simón Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Pp. 21-50.

SURCO CAMPOS R. 2002. Niveles de Combinación de Malva y Alfalfa en la Alimentación de cuyes Mejorados en crecimiento y engorde. La Paz Bolivia. Tesis de Grado Ing. Agrónomo U.M.S.A. Facultad de Agronomía.

ANEXOS

Anexo 1 Peso semanal en gramos por cuy



Anexo 2 Cuy macho recién destetado



Anexo 3 Cuyes destetados y sexados



Anexo 4 Gazapos en periodo de lactancia junto a su madre



Anexo 5 Fotos cuy alimentado con chala y concentrado



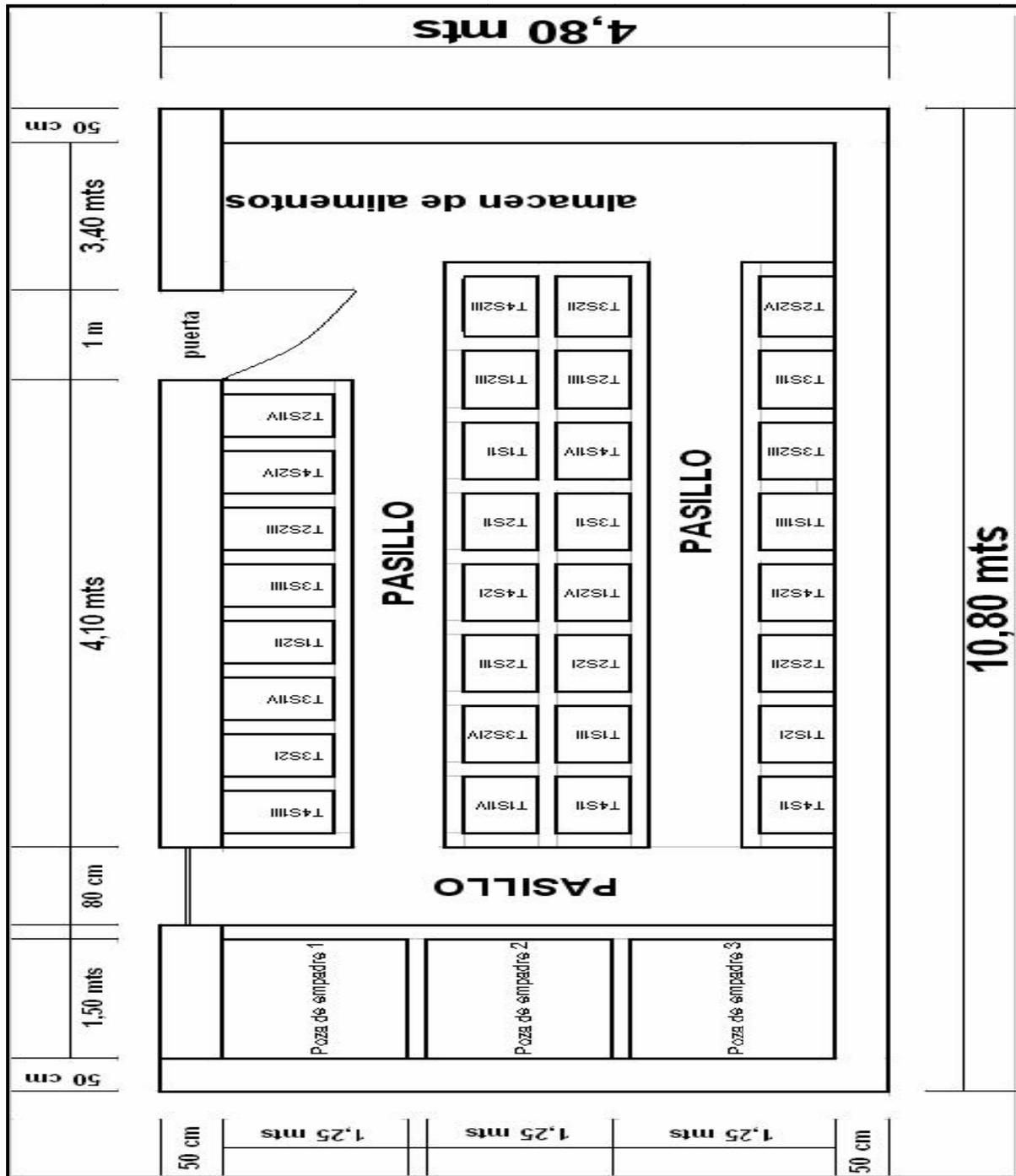
Anexo 6 Pediluvio colocado a la entrada del ambiente



Anexo 7 Entrega de cuyes a la comunidad



Anexo 8 Plano de Planta Del galpón



Anexo 9 Planilla de control de peso para los cuyes durante las doce semanas de evaluación en gr/por cuy

MACHOS

	Pi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1S1^I	211	253	288	311	355	380	400	429	500	547	600	650	698
T1S1^{II}	210	252	294	332	354	358	377	411	489	512	569	624	639
T1S1^{III}	210	222	253	321	378	399	445	511	560	598	635	695	710
T1S1^{IV}	207	218	222	255	277	340	432	478	521	600	620	676	698

	Pi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T2S1^I	190	215	250	318	324	337	358	445	482	591	630	697	722
T2S1^{II}	230	280	320	370	415	446	500	528	570	632	661	720	739
T2S1^{III}	215	243	260	278	309	322	350	356	400	430	541	600	656
T2S1^{IV}	242	273	336	343	380	433	499	533	595	657	679	717	732

	Pi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T3S1^I	230	261	324	357	365	448	495	535	583	589	663	703	759
T3S1^{II}	230	262	272	303	317	385	454	460	512	533	645	723	767
T3S1^{III}	235	282	290	315	350	406	436	464	490	593	615	715	745
T3S1^{IV}	246	290	325	368	416	433	504	525	560	642	732	753	796

	Pi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T4S1^I	211	230	270	315	367	400	442	487	515	583	623	712	730
T4S1^{II}	221	260	291	346	384	412	465	519	560	638	657	670	703
T4S1^{III}	215	250	280	343	390	415	427	462	500	556	623	712	744
T4S1^{IV}	213	250	280	310	327	380	420	457	460	500	545	619	678

HEMBRAS

	Pi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1S2^I	211	218	245	273	292	338	368	387	433	468	499	522	548
T1 S2^{II}	242	293	320	382	392	434	453	480	524	552	580	607	619
T1S2^{III}	186	205	228	257	280	301	336	406	452	489	498	521	578
T1S2^{IV}	185	204	223	240	275	302	345	355	363	410	460	514	547

	Pi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T2S2^I	218	243	290	302	352	392	433	525	552	583	600	612	638
T2S2^{II}	199	212	223	234	253	274	309	372	433	436	480	523	576
T2S2^{III}	229	246	329	369	406	414	467	506	523	545	567	598	623
T2S2^{IV}	215	228	264	308	320	368	409	447	486	495	535	578	609

	Pi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T3S2^I	210	230	290	300	325	370	395	400	425	466	505	590	628
T3S2^{II}	232	258	298	306	361	365	423	447	495	520	592	640	669
T3S2^{III}	174	177	209	217	228	242	269	340	373	393	418	539	589
T3S2^{IV}	189	209	215	241	257	300	335	346	390	420	485	549	600

	Pi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T4S2^I	205	226	260	277	308	322	345	459	470	490	543	570	616
T4S2^{II}	204	207	223	278	291	317	359	400	430	437	460	508	527
T4S2^{III}	210	250	280	325	338	365	443	513	537	558	579	596	623
T4S2^{IV}	215	240	302	334	358	397	474	496	512	547	569	583	612

Anexo 10 Planilla de control de consumo diario de ración para los cuyes durante las doce semanas de evaluación en gr/por cuy

	MACHOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1S1^I	57,53	74,06	83,34	96,53	90,18	100,87	110,78	132,89	153,74	169,64	187,43	199,40
T1S1^{II}	65,51	77,17	81,89	92,75	89,82	87,80	107,00	138,36	145,26	160,00	176,50	177,70
T1S1^{III}	44,93	68,90	89,09	106,80	101,30	119,29	138,19	159,57	163,36	174,46	192,46	196,00
T1S1^{IV}	45,76	48,41	65,76	72,15	90,96	118,77	139,47	138,30	176,07	171,00	190,46	195,40
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T2S1^I	46,34	63,77	82,86	89,99	78,35	92,95	118,66	141,06	163,30	177,88	196,96	202,60
T2S1^{II}	63,84	81,07	101,60	112,24	119,43	124,00	137,23	161,46	180,06	194,66	202,80	206,70
T2S1^{III}	53,88	64,70	63,16	75,06	81,67	83,94	93,67	111,46	118,43	152,80	170,50	184,80
T2S1^{IV}	66,60	85,33	81,90	101,73	122,20	140,52	143,46	163,19	193,29	192,56	198,66	203,60
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T3S1^I	59,74	83,74	93,45	97,16	123,79	137,66	148,49	166,54	171,70	186,89	198,90	213,70
T3S1^{II}	72,03	67,81	69,51	83,00	105,67	127,19	124,66	140,26	146,56	180,16	203,56	216,10
T3S1^{III}	61,20	68,47	79,91	89,55	98,47	116,10	115,35	123,32	162,85	169,45	191,05	200,50
T3S1^{IV}	74,37	73,26	89,97	101,94	117,36	130,53	138,46	146,25	178,82	206,46	213,39	225,80
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T4S1^I	51,99	63,99	77,49	93,09	101,24	113,84	127,34	135,74	156,14	168,14	194,84	200,00
T4S1^{II}	59,93	65,34	83,67	93,27	99,27	114,61	135,77	147,24	179,53	185,23	189,13	194,90
T4S1^{III}	63,50	76,60	93,10	102,00	112,40	115,40	128,00	130,10	151,80	171,90	199,90	208,20
T4S1^{IV}	66,59	76,36	82,67	87,78	103,67	115,67	126,77	127,67	141,59	153,17	175,37	192,40
	HEMBRAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1S2^I	58,80	65,37	77,86	79,20	96,27	99,89	107,87	111,90	126,40	135,70	144,60	151,40
T1S2^{II}	68,41	85,36	92,97	98,17	116,77	118,05	126,94	133,73	138,46	146,86	168,67	170,70
T1S2^{III}	41,40	46,70	66,57	63,64	79,73	90,24	112,30	125,07	126,34	138,90	146,30	158,40
T1S2^{IV}	52,34	54,30	60,16	67,50	78,88	93,47	91,67	91,00	105,00	120,10	136,29	146,10
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T2S2^I	49,64	69,79	77,67	90,30	98,61	115,10	145,53	154,14	169,37	168,19	171,79	178,40
T2S2^{II}	46,81	53,74	61,70	66,87	51,62	88,43	100,34	123,29	123,12	136,32	149,22	159,80
T2S2^{III}	66,90	94,92	98,49	114,80	108,50	130,30	139,20	141,40	142,90	153,90	163,40	169,90
T2S2^{IV}	47,61	68,07	83,64	77,60	93,41	112,79	123,11	136,11	139,67	151,67	164,57	172,70
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T3S2^I	56,40	66,80	69,80	75,20	98,60	98,40	101,00	106,50	129,42	141,50	164,70	174,40
T3S2^{II}	60,14	72,87	75,29	85,89	88,19	105,31	116,95	144,26	148,00	173,49	180,60	187,70
T3S2^{III}	38,01	51,66	48,56	54,66	67,93	71,84	93,49	105,34	105,88	113,38	149,68	163,70
T3S2^{IV}	48,96	51,76	61,23	61,85	78,56	94,43	93,80	104,26	114,30	130,50	146,70	160,00
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T4S2^I	48,11	61,96	68,61	74,53	69,59	90,60	125,90	132,56	135,20	150,10	154,00	166,80
T4S2^{II}	42,10	47,89	63,40	68,46	63,80	95,27	106,79	116,73	121,81	128,71	143,11	145,10
T4S2^{III}	62,30	61,53	75,50	83,82	91,92	115,32	136,32	143,52	149,82	156,12	161,22	167,90
T4S2^{IV}	64,00	87,30	91,20	98,10	106,10	133,00	136,80	142,00	146,94	153,54	157,30	165,60

Anexo 11 Planilla de control para la ganancia de peso durante las doce semanas de evaluación en gr/por cuy

MACHOS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1S1 ^I	42,00	35,00	23,00	44,00	25,00	20,00	29,00	71,00	47,00	53,00	50,00	48,00
T1S1 ^{II}	42,00	42,00	38,00	22,00	4,00	19,00	34,00	78,00	23,00	57,00	55,00	15,00
T1S1 ^{III}	12,00	31,00	68,00	57,00	21,00	46,00	66,00	49,00	38,00	37,00	60,00	15,00
T1S1 ^{IV}	11,00	4,00	33,00	22,00	63,00	92,00	46,00	43,00	79,00	20,00	56,00	22,00
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T2S1 ^I	25,00	35,00	68,00	6,00	13,00	21,00	87,00	37,00	109,00	39,00	67,00	25,00
T2S1 ^{II}	50,00	40,00	50,00	45,00	31,00	54,00	28,00	42,00	62,00	29,00	59,00	19,00
T2S1 ^{III}	28,00	17,00	18,00	31,00	13,00	28,00	6,00	44,00	30,00	111,00	59,00	56,00
T2S1 ^{IV}	31,00	63,00	7,00	37,00	53,00	66,00	34,00	62,00	62,00	22,00	38,00	15,00
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T3S1 ^I	31,00	63,00	33,00	8,00	83,00	47,00	40,00	48,00	6,00	74,00	40,00	56,00
T3S1 ^{II}	32,00	10,00	31,00	14,00	68,00	69,00	6,00	52,00	21,00	112,00	78,00	44,00
T3S1 ^{III}	47,00	8,00	25,00	35,00	56,00	30,00	28,00	26,00	103,00	22,00	100,00	30,00
T3S1 ^{IV}	44,00	35,00	43,00	48,00	17,00	71,00	21,00	35,00	82,00	90,00	21,00	43,00
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T4S1 ^I	19,00	40,00	45,00	52,00	33,00	42,00	45,00	28,00	68,00	40,00	89,00	18,00
T4S1 ^{II}	39,00	31,00	55,00	38,00	28,00	53,00	54,00	41,00	78,00	19,00	13,00	33,00
T4S1 ^{III}	35,00	30,00	63,00	47,00	25,00	12,00	35,00	38,00	56,00	67,00	89,00	32,00
T4S1 ^{IV}	37,00	30,00	30,00	17,00	53,00	40,00	37,00	3,00	40,00	45,00	74,00	59,00
HEMBRAS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1S2 ^I	7,00	27,00	28,00	19,00	46,00	30,00	19,00	46,00	35,00	31,00	23,00	26,00
T1S2 ^{II}	51,00	27,00	62,00	10,00	42,00	19,00	27,00	44,00	28,00	28,00	27,00	12,00
T1S2 ^{III}	19,00	23,00	29,00	23,00	21,00	35,00	70,00	46,00	37,00	9,00	23,00	57,00
T1S2 ^{IV}	19,00	19,00	17,00	35,00	27,00	43,00	10,00	8,00	47,00	50,00	54,00	33,00
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T2S2 ^I	25,00	47,00	12,00	50,00	40,00	41,00	92,00	27,00	31,00	17,00	12,00	26,00
T2S2 ^{II}	13,00	11,00	11,00	19,00	21,00	35,00	63,00	61,00	3,00	44,00	43,00	53,00
T2S2 ^{III}	17,00	83,00	40,00	37,00	8,00	53,00	39,00	17,00	22,00	22,00	31,00	25,00
T2S2 ^{IV}	13,00	36,00	44,00	12,00	48,00	41,00	38,00	39,00	9,00	40,00	43,00	31,00
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T3S2 ^I	20,00	60,00	10,00	25,00	45,00	25,00	5,00	25,00	41,00	39,00	85,00	38,00
T3S2 ^{II}	26,00	40,00	8,00	55,00	4,00	58,00	24,00	48,00	25,00	72,00	48,00	29,00
T3S2 ^{III}	3,00	32,00	8,00	11,00	14,00	27,00	71,00	33,00	20,00	25,00	121,00	50,00
T3S2 ^{IV}	20,00	6,00	26,00	16,00	43,00	35,00	11,00	44,00	30,00	65,00	64,00	51,00
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T4S2 ^I	21,00	34,00	17,00	31,00	14,00	23,00	114,00	11,00	20,00	53,00	27,00	46,00
T4S2 ^{II}	3,00	16,00	55,00	13,00	26,00	42,00	41,00	30,00	7,00	23,00	48,00	19,00
T4S2 ^{III}	40,00	30,00	45,00	13,00	27,00	78,00	70,00	24,00	21,00	21,00	17,00	27,00
T4S2 ^{IV}	25,00	62,00	32,00	24,00	39,00	77,00	22,00	16,00	35,00	22,00	14,00	29,00

Anexo 12 Planilla de control para la ganancia media diaria durante las doce semanas de evaluación en gr/por cuy

MACHOS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1S1 ^I	6,00	5,00	3,29	6,29	3,57	2,86	4,14	10,14	6,71	7,57	7,14	6,86
T1S1 ^{II}	6,00	6,00	5,43	3,14	0,57	2,71	4,86	11,14	3,29	8,14	7,86	2,14
T1S1 ^{III}	1,71	4,43	9,71	8,14	3,00	6,57	9,43	7,00	5,43	5,29	8,57	2,14
T1S1 ^{IV}	1,57	0,57	4,71	3,14	9,00	13,14	6,57	6,14	11,29	2,86	8,00	3,14
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T2S1 ^I	3,57	5,00	9,71	0,86	1,86	3,00	12,43	5,29	15,57	5,57	9,57	3,57
T2S1 ^{II}	7,14	5,71	7,14	6,43	4,43	7,71	4,00	6,00	8,86	4,14	8,43	2,71
T2S1 ^{III}	4,00	2,43	2,57	4,43	1,86	4,00	0,86	6,29	4,29	15,86	8,43	8,00
T2S1 ^{IV}	4,43	9,00	1,00	5,29	7,57	9,43	4,86	8,86	8,86	3,14	5,43	2,14
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T3S1 ^I	4,43	9,00	4,71	1,14	11,86	6,71	5,71	6,86	0,86	10,57	5,71	8,00
T3S1 ^{II}	4,57	1,43	4,43	2,00	9,71	9,86	0,86	7,43	3,00	16,00	11,14	6,29
T3S1 ^{III}	6,71	1,14	3,57	5,00	8,00	4,29	4,00	3,71	14,71	3,14	14,29	4,29
T3S1 ^{IV}	6,29	5,00	6,14	6,86	2,43	10,14	3,00	5,00	11,71	12,86	3,00	6,14
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T4S1 ^I	2,71	5,71	6,43	7,43	4,71	6,00	6,43	4,00	9,71	5,71	12,71	2,57
T4S1 ^{II}	5,57	4,43	7,86	5,43	4,00	7,57	7,71	5,86	11,14	2,71	1,86	4,71
T4S1 ^{III}	5,00	4,29	9,00	6,71	3,57	1,71	5,00	5,43	8,00	9,57	12,71	4,57
T4S1 ^{IV}	5,29	4,29	4,29	2,43	7,57	5,71	5,29	0,43	5,71	6,43	10,57	8,43
HEMBRAS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1S2 ^I	1,00	3,86	4,00	2,71	6,57	4,29	2,71	6,57	5,00	4,43	3,29	3,71
T1S2 ^{II}	7,29	3,86	8,86	1,43	6,00	2,71	3,86	6,29	4,00	4,00	3,86	1,71
T1S2 ^{III}	2,71	3,29	4,14	3,29	3,00	5,00	10,00	6,57	5,29	1,29	3,29	8,14
T1S2 ^{IV}	2,71	2,71	2,43	5,00	3,86	6,14	1,43	1,14	6,71	7,14	7,71	4,71
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T2S2 ^I	3,57	6,71	1,71	7,14	5,71	5,86	13,14	3,86	4,43	2,43	1,71	3,71
T2S2 ^{II}	1,86	1,57	1,57	2,71	3,00	5,00	9,00	8,71	0,43	6,29	6,14	7,57
T2S2 ^{III}	2,43	11,86	5,71	5,29	1,14	7,57	5,57	2,43	3,14	3,14	4,43	3,57
T2S2 ^{IV}	1,86	5,14	6,29	1,71	6,86	5,86	5,43	5,57	1,29	5,71	6,14	4,43
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T3S2 ^I	2,86	8,57	1,43	3,57	6,43	3,57	0,71	3,57	5,86	5,57	12,14	5,43
T3S2 ^{II}	3,71	5,71	1,14	7,86	0,57	8,29	3,43	6,86	3,57	10,29	6,86	4,14
T3S2 ^{III}	0,43	4,57	1,14	1,57	2,00	3,86	10,14	4,71	2,86	3,57	17,29	7,14
T3S2 ^{IV}	2,86	0,86	3,71	2,29	6,14	5,00	1,57	6,29	4,29	9,29	9,14	7,29
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T4S2 ^I	3,00	4,86	2,43	4,43	2,00	3,29	16,29	1,57	2,86	7,57	3,86	6,57
T4S2 ^{II}	0,43	2,29	7,86	1,86	3,71	6,00	5,86	4,29	1,00	3,29	6,86	2,71
T4S2 ^{III}	5,71	4,29	6,43	1,86	3,86	11,14	10,00	3,43	3,00	3,00	2,43	3,86
T4S2 ^{IV}	3,57	8,86	4,57	3,43	5,57	11,00	3,14	2,29	5,00	3,14	2,00	4,14

Anexo 13 Planilla de control de conversión alimenticia

MACHOS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1S1 ^I	1,37	2,12	3,62	2,19	3,61	5,04	3,82	1,87	3,27	3,20	3,75	4,15
T1S1 ^{II}	1,56	1,84	2,16	4,22	22,46	4,62	3,15	1,77	6,32	2,81	3,21	11,85
T1S1 ^{III}	3,74	2,22	1,31	1,87	4,82	2,59	2,09	3,26	4,30	4,72	3,21	13,07
T1S1 ^{IV}	4,16	12,10	1,99	3,28	1,44	1,29	3,03	3,22	2,23	8,55	3,40	8,88
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T2S1 ^I	1,85	1,82	1,22	15,00	6,03	4,43	1,36	3,81	1,50	4,56	2,94	8,10
T2S1 ^{II}	1,28	2,03	2,03	2,49	3,85	2,30	4,90	3,84	2,90	6,71	3,44	10,88
T2S1 ^{III}	1,92	3,81	3,51	2,42	6,28	3,00	15,61	2,53	3,95	1,38	2,89	3,30
T2S1 ^{IV}	2,15	1,35	11,70	2,75	2,31	2,13	4,22	2,63	3,12	8,75	5,23	13,57
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T3S1 ^I	1,93	1,33	2,83	12,15	1,49	2,93	3,71	3,47	28,62	2,53	4,97	3,82
T3S1 ^{II}	2,25	6,78	2,24	5,93	1,55	1,84	20,78	2,70	6,98	1,61	2,61	4,91
T3S1 ^{III}	1,30	8,56	3,20	2,56	1,76	3,87	4,12	4,74	1,58	7,70	1,91	6,68
T3S1 ^{IV}	1,69	2,09	2,09	2,12	6,90	1,84	6,59	4,18	2,18	2,29	10,16	5,25
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T4S1 ^I	2,74	1,60	1,72	1,79	3,07	2,71	2,83	4,85	2,30	4,20	2,19	11,11
T4S1 ^{II}	1,54	2,11	1,52	2,45	3,55	2,16	2,51	3,59	2,30	9,75	14,55	5,91
T4S1 ^{III}	1,81	2,55	1,48	2,17	4,50	9,62	3,66	3,42	2,71	2,57	2,25	6,51
T4S1 ^{IV}	1,80	2,55	2,76	5,16	1,96	2,89	3,43	42,56	3,54	3,40	2,37	3,26
HEMBRAS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1S2 ^I	8,40	2,42	2,78	4,17	2,09	3,33	5,68	2,43	3,61	4,38	6,29	5,82
T1S2 ^{II}	1,34	3,16	1,50	9,82	2,78	6,21	4,70	3,04	4,95	5,25	6,25	14,23
T1S2 ^{III}	2,18	2,03	2,30	2,77	3,80	2,58	1,60	2,72	3,41	15,43	6,36	2,78
T1S2 ^{IV}	2,75	2,86	3,54	1,93	2,92	2,17	9,17	11,38	2,23	2,40	2,52	4,43
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T2S2 ^I	1,99	1,48	6,47	1,81	2,47	2,81	1,58	5,71	5,46	9,89	14,32	6,86
T2S2 ^{II}	3,60	4,89	5,61	3,52	2,46	2,53	1,59	2,02	41,04	3,10	3,47	3,02
T2S2 ^{III}	3,94	1,14	2,46	3,10	13,56	2,46	3,57	8,32	6,50	7,00	5,27	6,80
T2S2 ^{IV}	3,66	1,89	1,90	6,47	1,95	2,75	3,24	3,49	15,52	3,79	3,83	5,57
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T3S2 ^I	2,82	1,11	6,98	3,01	2,19	3,94	20,20	4,26	3,16	3,63	1,94	4,59
T3S2 ^{II}	2,31	1,82	9,41	1,56	22,05	1,82	4,87	3,01	5,92	2,41	3,76	6,47
T3S2 ^{III}	12,67	1,61	6,07	4,97	4,85	2,66	1,32	3,19	5,29	4,54	1,24	3,27
T3S2 ^{IV}	2,45	8,63	2,36	3,87	1,83	2,70	8,53	2,37	3,81	2,01	2,29	3,14
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T4S2 ^I	2,29	1,82	4,04	2,40	4,97	3,94	1,10	12,05	6,76	2,83	5,70	3,63
T4S2 ^{II}	14,03	2,99	1,15	5,27	2,45	2,27	2,60	3,89	17,40	5,60	2,98	7,64
T4S2 ^{III}	1,56	2,05	1,68	6,45	3,40	1,48	1,95	5,98	7,13	7,43	9,48	6,22
T4S2 ^{IV}	2,56	1,41	2,85	4,09	2,72	1,73	6,22	8,88	4,20	6,98	11,24	5,71

Anexo 14 Temperatura y humedad evaluadas en el galpón de estudio

TEMPERATURAS																
DIAS	ABRIL				MAYO				JUNIO				AGOSTO			
	HR° MAX	HR° MIN	T° MAX	T° MIN												
1	95	68	17	14	74	50	23	9	76	76	15	7	70	54	22	10
2	95	86	23	11	72	50	23	9	70	52	21	11	70	44	20	8
3	95	78	20	11	85	56	23	8	68	61	21	10	76	44	20	9
4	85	65	23	15	82	56	22	10	68	61	23	10	76	44	21	8
5	81	65	20	11	74	56	22	10	78	63	22	9	62	44	23	9
6	70	65	25	14	74	50	26	12	62	43	22	9	79	54	22	9
7	82	63	26	13	74	50	24	9	63	43	22	9	70	60	24	9
8	87	69	21	10	71	58	19	6	66	52	23	8	62	44	25	7
9	70	65	26	12	77	58	19	5	78	52	22	9	76	44	21	8
10	88	63	25	12	77	58	18	6	66	52	21	8				
11	79	62	21	14	71	58	19	7	79	58	22	8				
12	80	60	20	10	77	51	19	6	79	52	22	7				
13	75	60	23	10	77	65	17	5	53	52	21	6				
14	80	68	25	13	71	53	17	6	69	48	23	6				
15	85	68	24	12	75	55	19	6	60	40	21	12				
16	84	66	22	10	72	54	21	6	53	50	22	10				
17	85	67	20	11	76	66	17	9	79	52	22	9				
18	88	68	20	12	70	50	16	9	79	52	21	8				
19	77	66	20	9	76	46	22	9	69	48	21	8				
20	83	66	20	11	76	46	22	8	79	58	21	7				
21	83	66	21	10	76	46	22	7	80	47	21	6				
22	67	65	22	9	76	46	23	9	80	47	22	7				
23	82	67	20	10	76	40	22	7	80	65	23	8				
24	82	67	21	11	76	39	23	7	80	65	21	7				
25	78	63	21	11	61	42	22	6	75	47	21	7				
26	81	62	13	11	61	42	22	8	75	47	23	7				
27	81	62	20	12	61	42	24	8	75	71	21	8				
28	81	56	23	9	61	42	25	7	75	48	20	8				
29	81	56	23	9	61	42	25	7	79	54	21	8				
30	85	56	23	9	61	42	25	7	70	54	21	10				
31	85	56	23	9	65	46	25	10	70	54	22	9				

Anexo 15 Cuadro de Excel para la formulación del balanceado

REQUERIMIENTOS	
E.D.	2,8
PROTEINA	17
FIBRA	10
CALCIO	0,8-1
FOSFORO	0,4-0,7

SAL	3
CANTIDAD TOTAL	100

maiz	soya	alfalfa
1	1	1
3,3	3	2,3
0,08	0,43	0,15

99
280
17

-1,638297872	0,85106383	-2,127659574
-0,945288754	0,21276596	3,039513678
3,583586626	-1,0638298	-0,911854103

39,94	kg de maiz
17,66	kg de torta de
41,40	kg de harina de
99	

INSUMOS	M.S. %	E.D. Mcal/kg	P.C. %	F.C. %	Ca %	P%
Maiz frangollo	89	3,8	9,3	2,0	0,03	0,31
torta de soya	89	3,0	43,0	6,5	0,27	0,67
Harina de alfalfa	90	2,3	17,0	23,0	1,4	0,24

INSUMOS	R-1	R-2	R-3	R-4
Maiz frangollo	0,54	0,83	1,84	2,23
torta de soya	1,80	1,30	0,79	0,54
Harina de alfalfa	1,22	1,26	0,76	0,61
CHALA DE MAIZ	8,40	5,88	4,20	2,52
SAKA	0,00	2,52	4,20	5,88
SAL	1,00	1,00	1,00	1,00
TOTAL	12,96	12,78	12,78	12,78

Anexo 16 Cuadro de costo de los insumos utilizados por cada ración consumida

INSUMOS	R-1		R-2		R-3		R-4	
	H	M	H	M	H	M	H	M
MAIZ	0,50	0,60	0,56	0,61	0,43	1,00	0,60	0,69
SOYA	2,67	3,12	1,30	1,43	0,67	0,67	0,26	0,26
ALFALFA	1,17	1,36	0,84	0,93	0,32	0,39	0,17	0,19
C. MAIZ	0,67	0,78	0,74	0,81	0,65	0,85	0,71	0,80
SAKA	0,00	0,00	0,13	0,14	0,19	0,25	0,29	0,33
TOTAL	5,00	5,87	3,57	3,92	2,27	3,17	2,03	2,27

Anexo 17 Costos

INSUMOS	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL Bs	TOTAL SUS
BOLFO	10	1	FRASCO/100gr.	10	1,26
BIOMISO	25	1	FRASCO/50ml	25	3,15
KRESSO	10	1	l litro		
CAL	8	1	bolsa	8	1,01
total				43	5,42
CAMA COSTO (paja)	4	4	amarro	16	2,02
COMEDEROS Y BEBEDEROS	1	64	1	64	8,07
total				80	10,09
ADOBES	0,10	300	pieza	30	3,78
ESTUCO	6	30	fanega	180	22,70
CAL	8	1	bolsa	15	1,89
total bs				225	28,37

Anexo 18 Análisis bromatológico de la saka o suncho



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS
 Centro Científico de la Universidad Mayor de San Andrés
 Teléfono: 2792338 - 2792379
 Fax: 2791 - 2 - 2792322
 Casilla Postal: 141 316
 La Paz - Bolivia

pág. 1 de 1

INFORME DE ANÁLISIS

11/05/2005

1. Solicitante: Boris Rodríguez Peñaranda
2. Empresa: BAF
3. Análisis: Bromatológico de forraje
4. Número de Muestras: Una muestra de planta fresca (Forraje, denominada saka)
5. Procedencia de la muestra: Departamento de La Paz
Provincia: Murchis
Comunidad: Sococoni
6. Resultados:

DATOS OBTENIDOS EN BASE SECA

MUESTRA	PROTEÍNA (%)	GRASA (%)	CELULOSA (%)	ALMIDÓN (%)	CELULOSA CRUDA (%)	CONDENSADOS (%)	CELULOSA (%)	CONDENSADOS (%)
Hojas	4,02	15,23	14,76	1,05	58,53	5,35	1616,0	184,8
Tallos	6,51	12,16	43,34	1,13	25,81	11,05	2377,5	1072,8

DATOS OBTENIDOS EN BASE HUMEDA

MUESTRA	CELULOSA (%)	CONDENSADOS (%)	PROTEÍNA (%)	GRASA (%)	CELULOSA CRUDA (%)	CONDENSADOS (%)	CELULOSA (%)	CONDENSADOS (%)
Hojas	63,10	3,00	2,50	0,52	9,92	1,00	374,2	135,8
Tallos	80,71	1,13	4,03	0,18	2,88	1,01	215,0	87,5

7. Observaciones: La muestra de forraje fue proporcionada directamente al Laboratorio.

Es cuanto se informa para fines consiguientes. Atentamente,

La Paz, marzo 28, 2005

RESP. ANÁLISIS DE ALIMENTOS
 SERVICIO DE ANÁLISIS IQ.

COORDINADOR GENERAL

[Signature]
 BORIS RODRÍGUEZ PEÑARANDA
 SERVICIO DE ANÁLISIS IQ.
 Director I.C.

