

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS**  
**“Dr. MARTÍN CÁRDENAS”**



**ÍNDICES DE PRODUCCIÓN EN FASE DE RECRÍA, EN CUATRO  
PLANTELES GENÉTICOS DE CUYES, EN EL PROYECTO MEJOCUY**

**TESIS DE GRADO PARA OBTENER  
EL TÍTULO DE INGENIERO  
AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**EDGAR ROSALES MÉNDEZ**

COCHABAMBA - BOLIVIA

2009

## HOJA DE APROBACIÓN

.....  
Ing. M.Sc. Elizabeth Rico Numbela  
**Tribunal**

.....  
Lic. M.Sc. Claudia Rivas Valencia  
**Tribunal**

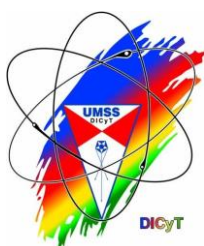
.....  
Ing. M.Sc. Julio Villarroel Tapia  
**Tribunal**

.....  
Ing. M.Sc. Juan Villarroel Solís  
**Decano FCAyP**

## **DEDICATORIA**

*Con mucho amor y cariño  
a mis padres, Rómulo y Carmen  
cuyo amor, comprensión y fortaleza,  
me inspiraron a ser una persona de bien,  
a mis hermanos Ricardo e Isabel,  
por el cariño y apoyo que siempre me brindan.*

*Sí una persona es perseverante, aunque sea dura de entendimiento, se hará inteligente; aunque sea débil se transformara en fuerte. Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria completa.*  
*Mohandas K. Gandhi*



**Convenio ASDI-UMSS, Proyecto DICyT 15/27**

## **AGRADECIMIENTOS**

Un agradecimiento especial a la Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional (ASDI/SAREC), que a través de la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICyT), ha posibilitado el apoyo al desarrollo de la presente investigación, bajo el marco del Proyecto “Conformación de un Banco de Germoplasma de Cuyes de Países Andinos que comparten el Centro de Origen” (Proyecto DICyT 15/27), con los consiguientes resultados que han permitido evaluar los índices de producción en fase de recría, en cuatro planteles genéticos de cuyes, en el proyecto MEJOCUY, en una primera etapa de adaptación, información que será útil para los futuros planes de mejora de dichas líneas en el Proyecto MEJOCUY.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la vida y por dejarme lograr mis anhelos, por que todo lo que hacemos es para Él. Quiero dar especial agradecimiento a mis padres: Rómulo y Carmen por ser ellos pilar fundamental de mi vida, por haberme brindado cariño, amor y comprensión desde el inicio de mi vida, a mis hermanos Ricardo e Isabelita por su constante apoyo y cariño. Todo por ellos y para ellos.

Agradecer a la facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias y a todo su plantel docente por brindarme toda la enseñanza necesaria para desenvolverme como profesional.

Agradecer al proyecto MEJOCUY por darme una formación en el campo profesional al impartirme conocimiento y práctica.

Agradecer infinitamente a la. MSc. Elizabeth Rico Numbela quien fue mi tutora principal, por guiarme en la parte metodológica e investigativa además de mi formación profesional y personal y por toda la paciencia ofrecida hacia mi persona. Agradecer a la Lic. Claudia Rivas Valencia por el apoyo brindado en el análisis estadístico del presente trabajo además por su amistad y los consejos dados.

Agradezco de manera especial al Ing. MSc. Julio Villarroel Tapia por su colaboración en la redacción del presente trabajo, por los consejos dados, la enseñanza impartida, el apoyo brindado, y por sobre todo la amistad ofrecida, habiendo pasado juntos tantas experiencias y anécdotas en la vida, por lo que dedico también el presente trabajo a su persona como símbolo de mi agradecimiento y amistad infinita.

Agradecer al Ing. MSc. Jorge San Roman Candia por la amistad ofrecida, los consejos, y el apoyo, agradecer a Dña. Chelita y el Dpto. de Zootecnia, a los trabajadores de ganadería, a Don Delfin, los trabajadores de MEJOCUY: Don Ernesto, Don Guillermo, Don Félix y en especial a Don Roberto.

Agradecer a mis compañeros del proyecto por la amistad, apoyo y buenos momentos pasados a Juan Carlos (Brother), Raquelita, Esmeraldita y Marina.

Agradecer a mi primo Roger por estar siempre a mi lado para apoyarme, escucharme y por sobre todo más que un primo ser un amigo. Así mismo agradezco a mis amigos de mi facultad: para Fatimita, Lucho, Jhas, Mario, Andy, Chasky, Daya y Ale, gracias por los buenos momentos pasados.

Agradecer manera muy especial y de todo corazón a mis amigos incondicionales por el apoyo y buenos momentos, dedicándoles el presente trabajo para: Denis (Crudo), Carlitos (Chico Bala), Daniel (Elay), Ana Lía (Tubi), Juan José (Lalo) y para El Amor de mi Herida, a todos ellos: **MIL GRACIAS!!!**

## **RESUMEN**

### **ÍNDICES DE PRODUCCIÓN EN FASE DE RECRÍA, EN CUATRO PLANTELES GENÉTICOS DE CUYES, EN EL PROYECTO MEJOCUY**

**Edgar Rosales Méndez**

La presente investigación se realizó con la finalidad de conocer los índices de producción en fase de recría, en cuatro planteles genéticos de cuyes, en el proyecto MEJOCUY, las variables de respuesta fueron: consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia con el empleo de alimento básico (alfalfa 100%) y alimento mixto (alfalfa más concentrado) en hembras y machos, se emplearon 128 cuyes de las líneas San Luis, AUQUI, Rosario y Raza Perú, a partir de los 14 días de edad hasta llegar al kg de peso vivo. Los animales se distribuyeron en pozas individuales al azar, de acuerdo al tratamiento al cual fueron sometidos recibieron forraje de alfalfa y alimento concentrado, previamente pesado antes y después del suministro, para que por diferencia se obtenga el consumo voluntario, se realizaron controles de peso cada 7 días para determinar el incremento en peso y conversión alimenticia. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: un consumo en M.S. de 67 y 63 g/día con alimento mixto y básico respectivamente, los machos tuvieron consumos superiores 50 y 54 g/día en comparación con las hembras 48 y 52 g/día, la ganancia diaria fue superior para el alimento mixto (14 g/día) respecto al básico (12 g/día) y en machos (14 g/día) con respecto a hembras (11 g/día), la conversión alimenticia fue similar entre líneas y tratamientos, sin embargo, los machos presentaron una mejor conversión alimenticia: 3.8 a los 42 días; que las hembras 4.1.

## **ABSTRACT**

### **INDEXES OF PRODUCTION DURING GROWING, IN FOUR POPULATIONS OF GUINEA PIGS, IN THE MEJOCUY PROJECT**

**Edgar Rosales Méndez**

The present research was carried out with the aim to determine production indexes during growing in four populations of guinea pigs, in the MEJOCUY project, variables under study were: feed consumption, weight gain and feed conversion rate with the use of basic feed (100% lucerne) and mixed feed (lucerne and concentrates) in females and males, 128 guinea pigs of the populations of San Luis, AUQUI, Rosario and Perú were used, beginning at 14 days of age until they reached 1 kg of live weight. The animals were distributed at random in individual pens, in concordance with their respective treatment they received lucerne and concentrates, before and after feeding, the feed was weighed in order to obtain the voluntary intake by difference, body weight was controlled every 7 days in order to determine weight gain and feed conversion rate. The results were the following: feed intake of 67 and 63 g of dry matter per day with mixed and basic feed, respectively, males had higher intake (50 and 52 g/day) compared to females (48 and 52 g/day), weight gain was higher with mixed feed (14 g/day) than with basic feed (12 g/day) and higher in males (14 g/day) than in females (11 g/day), feed conversion rate was similar between populations and treatments, however males had a better feed conversion rate than females: 3.8 and 4.1 respectively of age at 42 days.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>OBJETIVOS</b> .....	12
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos .....	12
<b>HIPOTESIS</b> .....	12
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	13
<b>2.1. Índices de producción</b> .....	13
<b>2.2. Fase de recría</b> .....	13
<b>2.3. Índices productivos en la fase de recría</b> .....	14
2.3.1. Consumo de alimento .....	14
2.3.1.1. Factores que afectan el consumo de los alimentos .....	17
2.3.2. Velocidad de crecimiento .....	18
2.3.3. Conversión alimenticia .....	19
2.3.4. Peso a la saca .....	21
<b>2.4. Factores que influyen en el peso vivo del cuy</b> .....	22
2.4.1. Tamaño de camada .....	22
2.4.2. Número de parto .....	23
2.4.3. Sexo .....	24
<b>2.5. Alimentación de los cuyes</b> .....	24
<b>2.6. Requerimientos nutricionales del cuy</b> .....	25
<b>2.7. Sistemas de alimentación</b> .....	26
2.7.1. Alimentación básica.....	26
2.7.2. Alimentación Mixta .....	27
<b>2.8. Características productivas de los planteles Genéticos</b> .....	28
2.8.1. Línea San Luis .....	28
2.8.2. Línea AUQUI .....	29
2.8.3. Línea Rosario .....	29
2.8.4. Raza Perú .....	30
<b>III. MARCO METODOLÓGICO</b> .....	31
<b>3.1. Localización</b> .....	31
<b>3.2. Materiales</b> .....	31

3.2.1. Material Biológico .....	31
3.2.2. Insumos Alimenticios .....	31
3.2.3 Infraestructura .....	32
3.2.4. Equipos .....	32
3.2.5. Material de escritorio .....	32
3.2.6. Materiales de galpón .....	32
<b>3.3. Metodología .....</b>	<b>33</b>
3.3.1. Tratamientos .....	33
3.3.2. Procedimiento .....	34
3.3.3. Recolección de datos .....	34
3.3.4. Consumo de Alimento .....	34
3.3.5. Rendimiento de los Animales .....	34
3.3.6. Conversión Alimenticia .....	35
3.3.7. Análisis Económico .....	35
3.3.8. Diseño Experimental.....	35
<b>3.4. Variables de Respuesta.....</b>	<b>35</b>
3.4.1. Consumo de Alimento .....	36
3.4.2. Ganancia de Peso Diario.....	36
3.4.3. Índice de Conversión Alimenticia .....	36
3.4.4. Costos de Alimentación.....	36
<b>3.5. Análisis Estadístico .....</b>	<b>37</b>
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>38</b>
<b>4.1. Rendimiento productivo en etapa de recría .....</b>	<b>38</b>
<b>4.2. Consumo de alimento en materia seca.....</b>	<b>38</b>
<b>4.3. Peso a los 35 y 42 días de edad.....</b>	<b>43</b>
<b>4.4. Ganancia diaria de peso .....</b>	<b>48</b>
<b>4.5. Conversión alimenticia .....</b>	<b>53</b>
<b>4.6. Costos de alimentación .....</b>	<b>58</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>64</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>66</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>70</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
<b>Cuadro 1.</b> Consumo de alimento en la etapa de recría bajo el sistema de alimentación básico.....	<b>16</b>
<b>Cuadro 2.</b> Consumo de alimento en la etapa de recría bajo el sistema de alimentación mixto.....	<b>16</b>
<b>Cuadro 3.</b> Ganancia diaria por población, línea y número de parto .....	<b>18</b>
<b>Cuadro 4.</b> Ganancia diaria por población o línea, sexo y sistema de alimentación.....	<b>19</b>
<b>Cuadro 5.</b> Conversión alimenticia para los sistemas de alimentación básico y mixto .....	<b>21</b>
<b>Cuadro 6.</b> Peso promedio (g) a los 21 y 28 días de edad en la línea peruana por tamaño de camada ...	<b>23</b>
<b>Cuadro 7.</b> Influencia del sexo en el peso vivo (g) de cuyes al nacimiento y la saca .....	<b>24</b>
<b>Cuadro 8.</b> Requerimientos nutritivos del cuy en etapa de crecimiento .....	<b>26</b>
<b>Cuadro 9.</b> Características productivas de la línea San Luis.....	<b>29</b>
<b>Cuadro 10.</b> Características productivas de la línea AUQUI.....	<b>29</b>
<b>Cuadro 11.</b> Características productivas de la Raza Perú .....	<b>30</b>
<b>Cuadro 12.</b> Composición de la ración para la etapa de recría .....	<b>32</b>
<b>Cuadro 13.</b> Análisis de varianza para el consumo de alimento en M.S. ....	<b>38</b>
<b>Cuadro 14.</b> Análisis de varianza para el peso a los 35 y 42 días de edad.....	<b>43</b>
<b>Cuadro 15.</b> Análisis de varianza para la ganancia diaria.....	<b>48</b>
<b>Cuadro 16.</b> Análisis de varianza para la conversión alimenticia.....	<b>53</b>
<b>Cuadro 17.</b> Precio alimento suplementario empleado .....	<b>58</b>
<b>Cuadro 18.</b> Costo de la alimentación básica por línea y sexo .....	<b>59</b>
<b>Cuadro 19.</b> Costo de la alimentación mixta por línea y sexo .....	<b>59</b>
<b>Cuadro 20.</b> Comparación entre sistemas de alimentación.....	<b>60</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Consumo de M.S. promedio (g/d) por línea.....	<b>39</b>
<b>Figura 2.</b> Consumo de M.S. promedio (g/d) por tratamiento .....	<b>40</b>
<b>Figura 3.</b> Consumo de M.S. promedio (g/d) por sexo .....	<b>41</b>
<b>Figura 4.</b> Consumo de M.S. promedio (g/d) por tamaño de camada.....	<b>42</b>
<b>Figura 5.</b> Peso a los 35 y 42 días de edad por línea.....	<b>44</b>
<b>Figura 6.</b> Peso a los 35 y 42 días de edad por tratamiento.....	<b>45</b>
<b>Figura 7.</b> Peso a los 35 y 42 días de edad por sexo .....	<b>46</b>
<b>Figura 8.</b> Peso a los 35 y 42 días de edad por Tamaño de camada.....	<b>47</b>
<b>Figura 9.</b> Ganancia diaria de peso (g/d) por línea.....	<b>49</b>
<b>Figura 10.</b> Ganancia diaria de peso (g/d) por tratamiento .....	<b>50</b>
<b>Figura 11.</b> Ganancia diaria de peso (g/d) por sexo .....	<b>51</b>
<b>Figura 12.</b> Ganancia diaria de peso (g/d) por tamaño de camada.....	<b>52</b>
<b>Figura 13.</b> Conversión alimenticia por línea.....	<b>54</b>
<b>Figura 14.</b> Conversión alimenticia por tratamiento .....	<b>55</b>
<b>Figura 15.</b> Conversión alimenticia por sexo .....	<b>56</b>
<b>Figura 16.</b> Conversión alimenticia por tamaño de camada.....	<b>57</b>
<b>Figura 17.</b> Costo de alimentación en machos y hembras por tratamiento .....	<b>61</b>
<b>Figura 18.</b> Porcentaje de frecuencias acumulada al kg. de peso por tratamiento .....	<b>62</b>
<b>Figura 19.</b> Porcentaje de frecuencias acumulada al kg. de peso por sexo .....	<b>63</b>

## I. INTRODUCCIÓN

La crianza del cuy (*Cavia aperea f. porcellus*), ha tomado gran importancia en Bolivia, en particular en el departamento de Cochabamba por sus condiciones climáticas de valle mesotérmico, que son favorables para la actividad de la cuyecultura. Además de que la carne de cuy constituye una alternativa nutricional por ser de excelente sabor y calidad, con un nivel proteico del 20.3%, 7.8% de grasa (Aliaga, 1979), representan una alternativa para generar ingresos a los productores.

Las ventajas de la crianza del cuy son: especie herbívora monogástrica, ciclo reproductivo corto, facilidad de adaptación a distintos ecosistemas, alimentación versátil y buena conversión alimenticia, todas son determinantes para que la cuyecultura se desarrolle como una actividad agropecuaria a nivel familiar – comercial y tecnificada de manera mas óptima.

Actualmente los productores que crían cuyes realizan poco o ningún manejo racional, debido a que no cuentan con un criterio adecuado o la orientación necesaria que les permita realizar una crianza más tecnificada. En la parte de alimentación suministran forraje básico como la alfalfa, chala de maíz, paja de trigo, cebada u otros. A causa de la falta de conocimiento de un manejo técnico, no se suministra alimentos suplementarios en forma de concentrados; por este motivo los animales no llegan a cubrir sus requerimientos nutricionales. Con una nutrición y manejo adecuado se puede alcanzar rendimientos productivos en menor tiempo que vayan a generar ingresos económicos adicionales para los criadores y hagan más rentable la explotación.

El Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy en Bolivia “MEJOCUY” hace 21 años aporta al desarrollo de la investigación científica en esta especie animal, dando prioridad al mejoramiento genético, nutrición, alimentación, manejo y sanidad. Dentro de este marco, actualmente se han introducido cuatro líneas genéticas de cuyes del Ecuador: AUQUI, San Luis, Rosario y Perú. Debido a que se desconoce las aptitudes productivas de estos planteles, existe la necesidad de evaluar índices zootécnicos como el consumo voluntario, la velocidad de crecimiento y el índice de conversión alimenticia, que permitirá cuantificar la cantidad de alimento que requiere el animal para llegar a un kilogramo de peso vivo, con el empleo de dos sistemas de alimentación: alimentación básica (forraje) y mixta (forraje más concentrado) en ambos sexos en condiciones de valle.

Por lo anteriormente mencionado, el presente trabajo de investigación permitió determinar dichos índices de producción, datos que servirán como indicadores para orientar la mejora genética, facilitar la elaboración de nuevas ofertas tecnológicas y reducir los costos de producción al contar con datos de la etapa de recría de cada uno de estos cuatro grupos genéticos y lo que implica su costo de alimentación.

Para este fin se han planteado los siguientes objetivos e hipótesis.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Conocer los índices de producción en fase de recría en cuatro planteles exóticos de cuyes.

### **Objetivos Específicos**

- Cuantificar el consumo de alimento básico y mixto por línea y sexo en cuatro planteles genéticos de cuyes.
- Determinar el rendimiento en peso bajo los sistemas de alimentación básico y mixto por plantel y sexo.
- Determinar el índice de conversión alimenticia en cada uno de los cuatro planteles exóticos.
- Determinar el costo de alimentación por plantel y sistema de alimentación.

## **HIPOTESIS**

**H<sub>0</sub>:** Los índices de producción en la fase de recría en las cuatro poblaciones introducidas de cuyes son similares bajo los sistemas de alimentación básica y mixta.

**H<sub>a</sub>:** Los índices de producción en la fase de recría en las cuatro poblaciones introducidas de cuyes son diferentes bajo los sistemas de alimentación básica y mixta.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Índices de producción

Índice es un parámetro cuantitativo, que es evaluado en relación a un criterio, por lo tanto es un valor que representa una expresión numérica que fusiona la información contenida en varias variables. Los índices pueden adoptar distintos valores, los cuales se convierten en estándares o valores de referencia, cuantifican, miden y comunican información relevante (Moreno, 1999 citado por Rico, 2001).

### 2.2. Fase de recría

La fase de recría es la etapa comprendida entre el destete (14 días de edad) y el momento de la saca o beneficio (70 – 90 días), el peso a la saca o el tiempo de recría, están en función a los objetivos del mercado, costumbres de consumo, condiciones de cría, del tipo de alimento y sistema de alimentación empleada. La influencia del medio ambiente es decisiva en el crecimiento y desarrollo de los cuyes (Rico y Estévez, 1999).

Investigaciones realizadas por Zaldivar y Chauca, (1989), señalan que el peso a la saca no depende exclusivamente de la cantidad de alimento que vaya a consumir el animal, si no del bagaje genético de cada animal que se va expresando a través de su variable tiempo. Por consiguiente, uno de los factores de mayor importancia en la fase de recría es la alimentación; el proporcionar alimento adecuado permitirá alcanzar el nivel productivo de acuerdo al potencial genético (Rico, 2001).

La edad o fecha de finalización de la etapa de recría varía según las poblaciones, debido a la gran variabilidad de las características productivas de los diferentes planteles por cuya razón es difícil determinar una edad óptima para el beneficio. En animales mejorados, se encontró que pesos de 800 a 1000 g. se pueden conseguir en un periodo de 8 a 12 semanas, esto si se les suministra alimentación tanto durante el día como en la noche (Caycedo, 1985). Al respecto Chauca (1997), indica que en esta etapa los cuyes pueden hasta triplicar su peso al nacimiento por lo que debe suministrárseles raciones alimenticias de buena calidad nutritiva.

### **2.3. Índices productivos en la fase de recría**

Son valores que al ser cuantificados llegan a ser indicadores del rendimiento productivo de los cuyes en ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento, bajo condiciones controladas de humedad y temperatura.

Rico y Estévez (1998), indican que es necesario realizar la cuantificación de índices zootécnicos periódicamente lo cual permita comparar y determinar la eficiencia de la transformación del alimento en productos finales (carne). La eficiencia de transformación depende fundamentalmente del nivel de producción y el nivel de alimentación los cuales están directamente relacionados.

#### **2.3.1. Consumo de alimento**

Jordán (2005), define al consumo de alimento, como aquel alimento que el animal consume voluntariamente de una cantidad determinada que le es ofrecida al animal, generalmente para animales menores este consumo se lo expresa en gramos por día (g/día). El consumo de alimento se mide a partir de la diferencia entre el alimento ofrecido y el alimento rechazado al cabo de 24 horas. Para la determinación de este parámetro se debe también tomar en cuenta la pérdida de humedad diaria (Camargo, 2000).

La fórmula que determina el consumo de alimento es la siguiente:

$$CA = AO - AR$$

Donde:

CA = Consumo de alimento g/ d/ animal

AO = Alimento ofrecido (g/d)

AR = Alimento rechazado (g/d)

Campos (2003), manifiesta que el consumo de alimento se lleva a cabo cuando el animal siente la necesidad de tomar alimento y dispone de él para satisfacerla. Con disponibilidad permanente esta necesidad no es constante, está regulada de manera que en determinado período se rompen las necesidades de sustancias y energía del cuerpo. Para ello el mecanismo de regulación corporal hace que se alteren los periodos de ingestión y carencia (interrupción del consumo de alimentos).

La determinación del consumo de alimento es necesaria e importante para realizar el racionamiento animal. La regulación del consumo del animal, es inicialmente una función del llenado físico, para dietas que están con bajos valores energéticos y menos digestibles, como las dietas altas en forraje. Sin embargo, el consumo se vuelve una función esencialmente metabólica para dietas que tienen un mayor valor energético y son altamente digestibles como las dietas altas en concentrado (Analit, 1988, citado por Campos 2003).

Correa (1985), indica que el cuy consume diariamente de 300 a 400 g. de forraje verde, dicho consumo puede incrementarse en un 40% cuando se suministra forraje durante la noche, de esta manera se mejora notablemente la velocidad de crecimiento de los animales especialmente si se complementa con alimento concentrado.

Al respecto Rico (1995), afirma que la dotación de alimento concentrado puede constituir un 40% de toda la alimentación, no siendo esta permanente, por ejemplo:

Consumo de forraje en MS = 24 g/ cuy/ d

Consumo de concentrado en MS = 16 g/ cuy/ d

Consumo total de alimento en MS = 40 g/ cuy/ d

El consumo de concentrado puede restringirse a 30 g/d. Un animal recién destetado puede consumir de 200 a 300 g de forraje y 20 g de concentrado por día (Trujillo, 1992).

Jordán (2005), muestra valores promedios de consumo de alimento (g/d M.S.), obtenidos durante la etapa de recría bajo el sistema de alimentación básico por población, línea y sexo que se detallan en el Cuadro 1. Donde se puede observar que la línea AUQUI tuvo el mayor consumo de alimento tanto en animales machos como en hembras, seguida de la línea San Luis con pesos aproximados en ambos sexos a comparación de las poblaciones Tamborada y MEJOCUY. Las diferencias en peso entre las poblaciones se puede deber a que cada una tiene características genéticas propias de producción.

**Cuadro 1. Consumo de alimento en la etapa de recría bajo el sistema de alimentación básico**

<b>Población o línea</b>	<b>Sexo</b>	<b>Consumo de alfalfa en M.S. (g/d)</b>
Población Tamborada	Macho	35.7
	Hembra	33.9
Población MEJOCUY	Macho	35.7
	Hembra	30.4
Línea AUQUI	Macho	57.1
	Hembra	46.4
Línea San Luis	Macho	48.2
	Hembra	44.6

Fuente: Jordán, (2005)

La misma autora muestra valores promedios para el sistema de alimentación mixto detallados en el Cuadro 2. Donde se observó que en general los animales machos y hembras mostraron mayor preferencia por el forraje de alfalfa que por el alimento concentrado, con un promedio de 10.7 g más de forraje de alfalfa en materia seca que el alimento concentrado en machos y 9.4 g en hembras

**Cuadro 2. Consumo de alimento en la etapa de recría bajo el sistema de alimentación mixto**

<b>Población o línea</b>	<b>Sexo</b>	<b>Consumo de alfalfa en M.S. (g/d)</b>	<b>Consumo de concentrado en M.S. (g/d)</b>	<b>Consumo total en M.S. (g/d)</b>
Población Tamborada	Macho	26.8	17.9	44.6
	Hembra	25.0	17.9	42.9
Población MEJOCUY	Macho	23.2	14.3	37.5
	Hembra	21.4	14.3	35.7
Línea AUQUI	Macho	33.9	19.6	53.6
	Hembra	32.1	17.9	50.0
Línea San Luis	Macho	33.9	23.2	57.1
	Hembra	28.6	19.6	48.2

Fuente: Jordán, (2005)

### **2.3.1.1. Factores que afectan el consumo de los alimentos**

Rico (1995), indica que el consumo de alimento de los cuyes, está afectado por el tipo de forraje utilizado, el nivel energético del alimento, temperatura ambiental, comportamiento individual (diferencias hormonales, actividad, etc.), estrés entre otros. Al respecto Ensminger y Olentine (1983), citados por Quino (1996) y Church y Pond (1996), citados por Jordán (2005), mencionan que el consumo de alimento está en relación a su peso corporal, los animales con mayor peso vivo necesitan más alimento para su mantenimiento que aquellos con menor peso vivo. Animales jóvenes consumen cantidades menores de alimento debido a su menor peso corporal a diferencia de los adultos (Rico y Estévez, 1999). Otros factores pueden ser: fisiología y metabolismo del animal, salud, condiciones adversas, diseño de comederos, limpieza, etc.

Mollo (1994), señala que: el consumo voluntario de los forrajes está limitado principalmente por la cantidad de celulosa que presenta el forraje empleado, más que por sus nutrientes o su utilización completa. Así mismo, Carrasco (1969) citado por Birrueta (1995), indica que el contenido de la energía en la dieta afecta al consumo de alimento. El cuy tiende a un mayor consumo de alimento bajo en energía, en relación a un alimento de mayor energía. Por tanto, existe una aparente relación inversa entre contenido energético de los alimentos y su consumo.

La palatabilidad es otro factor que puede afectar notoriamente la ingestión de alimentos, experimentos realizados con monogástricos y rumiantes, han indicado que la palatabilidad puede modificar considerablemente la ingestión en determinadas condiciones (Bondi, 1989, citado por Fuentes, 2002). La aceptación global y el gusto con el cual un animal consume cualquier alimento o ración, se mide dando a los animales alternativas para que escojan, depende del gusto: sabores, dulce, ácido, salado y amargo, olor que tiene efecto en la percepción del sabor o factores físicos como la textura y el tamaño de las partículas de los alimentos (Church y Pond, 1992, mencionados por Castro, 2005).

### 2.3.2. Velocidad de crecimiento

La velocidad de crecimiento se define como la ganancia de peso vivo total con relación al tiempo transcurrido en días (Solares, 1999). La velocidad de crecimiento medio diario, entre el destete a una edad dada y la edad a la saca, por ejemplo 70 días; se calcula como la diferencia entre el peso individual a los 70 días de edad y el peso individual en el momento del destete dividido por el intervalo de tiempo entre estas dos fechas (Solares, 1999 y Rico; 2001).

El incremento de peso se puede determinar a partir de la siguiente fórmula:

$$IP = (PF - PI) / T$$

Donde:

IP = Incremento en peso

PF = Peso final (g)

PI = Peso inicial (g)

T = Tiempo (días)

En la etapa de recría es posible observar el potencial genético individual, debido a que las crías destetadas se desligan totalmente de los efectos maternos (Rico, 1998). De acuerdo a la densidad nutricional de las raciones, los cuyes pueden alcanzar incrementos diarios de 12.3 g/animal/día (Castro, 2005). En el cuadro 3, se observa la ganancia diaria de peso por población, línea y número de parto.

**Cuadro 3. Ganancia diaria por población, línea y número de parto**

Población	Ganancia de peso g/d			
	1er. Parto	2do. Parto	3er. Parto	$\bar{X}$
MEJOCUY	8.2 ± 1.6	7.1 ± 1.6	8.3 ± 2.1	7.2 ± 2.0
Tamborada	8.1 ± 1.9	8.2 ± 2.2	9.6 ± 2.3	8.4 ± 2.3
AUQUI	8.5 ± 2.7	9.8 ± 2.4	9.2 ± 2.6	8.9 ± 2.6
San Luis	8.1 ± 2.3	9.1 ± 2.6	8.7 ± 2.4	8.4 ± 2.5

Fuente: Rico y Rivas (2007)

Jordán (2005), en un estudio realizado muestra que el incremento de peso por sexo fue el mismo en cada una de las poblaciones y líneas ( $Pr=0.4076$ ), en cambio este efecto fue diferente bajo los sistemas de alimentación básico y mixto ( $Pr=0.0039$ ). Donde los animales machos de la línea AUQUI bajo el sistema de alimentación básico tuvo 11.9% más de incremento de peso durante la etapa de recría en comparación con los machos que recibieron alimentación mixta. Lo contrario muestra la línea San Luis, que con alimentación mixta tuvo 13.5% más en incremento de peso que los machos de la alimentación básica. Rico (2001), en un estudio similar, indica que hay diferencias respecto al incremento en peso manifestándose dimorfismo sexual entre los 14 y 56 días a favor de los machos. El Cuadro 4, muestra las ganancias diarias por población o línea, sexo para cada sistema de alimentación.

**Cuadro 4. Ganancia diaria por población o línea, sexo y sistema de alimentación**

Población o línea	Ganancia de peso g/d		
	Sexo	Básico	Mixto
MEJOCUY	Macho	7.5	9.5
	Hembra	6.4	7.6
Tamborada	Macho	7.6	7.2
	Hembra	5.5	5.7
AUQUI	Macho	12.6	11.1
	Hembra	9.2	10.0
San Luis	Macho	10.9	12.6
	Hembra	9.5	9.1

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos por Jordán (2005)

### 2.3.3. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia determina la cantidad de alimento necesario para lograr un incremento de un kilogramo de peso vivo. Este factor mide la transformación de los alimentos en ganancia de peso, lo cual es importante en la explotación animal ya que la alimentación representa el 65 a 75% de los costos directos en cuyes. (Solares, 1999). Un animal bien alimentado exterioriza más su bagaje genético y mejora notablemente su conversión alimenticia (Revollo, 2003).

La determinación de la conversión alimenticia se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$ICA=AC/PF - PI$$

Donde:

ICA = Índice de conversión alimenticia

AC = Consumo de M.S. (g)

PF = Peso final (g)

PI = Peso inicial (g)

La conversión alimenticia es menor en la primera fase de crecimiento del animal, por lo que se les debe proporcionar una alimentación con buenos niveles de energía y proteína (Birrueta, 1995). Los datos de conversión alimenticia serán mejores mientras sean mas bajos, es decir que una conversión alimenticia de 8.2 en la línea mejorada es mejor que una de 10.8 en la línea nativa (Solares, 1999).

Galindo (1994), en un estudio realizado determinó, una conversión alimenticia de 9.8 para la rotación peruana y de 10.6 para la rotación boliviana con el empleo de alfalfa como único alimento.

Rico y Estévez (1998), indican que es importante determinar este índice zootécnico ya que permite comparar y ubicar desde un punto de vista de eficiencia la transformación de insumos, alimentos en productos finales: carne. La eficiencia de transformación depende fundamentalmente, del nivel de producción y nivel de alimentación, los cuales están directamente relacionados.

Los mismos autores señalan que cuando se realiza el empleo de raciones aceptables a un medio ambiente normal, el nivel o eficiencia de producción es bastante constante, para un mayor nivel de producción la ingestión de alimentos se eleva. Las raciones deficientes en proteína reducen la ingestión de alimentos en todas las especies, la deficiencia de proteína trae como consecuencia la reducción de producción de enzimas digestivas e inhibe la fermentación bacteriana.

Loma (2001), afirma que la conversión alimenticia es menor en animales que reciben niveles más bajos de forraje complementado con alimento concentrado, en relación a los animales que consumen forraje

puro, esto se debe a que al proporcionar alimento concentrado se administra proteínas, minerales, vitaminas alimentos que complementan los requerimientos que el forraje verde no puede proporcionar. Estudios realizados por Moreno (1984), indican que las raciones basadas en concentrado únicamente dan conversiones alimenticias de 3.5 y 6.5, mientras que raciones de forraje más concentrado reportan conversiones alimenticias entre 7 y 10. Aliaga (1979), encontró que con raciones de 5.6% a 10.6%. de fibra la conversión alimenticia es de 7 a 8, llegando a la conclusión de que los cuyes utilizan muy eficientemente la fibra.

Jordán (2005), muestra que el sistema de alimentación básico fue 4% más eficiente que el sistema de alimentación mixto. Necesitándose 4.9 kg y 5.1 kg de alfalfa y alfalfa más concentrado respectivamente para incrementar un kilogramo de peso vivo.

**Cuadro 5. Conversión alimenticia para los sistemas de alimentación básico y mixto**

Población o Línea	Conversión Alimenticia	
	Alimentación básica	Alimentación mixta
Tamborada	5.0	5.0
MEJOCUY	5.1	5.5
AUQUI	4.8	4.9
San Luis	4.6	4.9

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos por Jordán, (2005).

**2.3.4. Peso a la saca**

El peso a la saca es la característica de mayor importancia para la producción de animales de carne, el cual es alrededor de los 56 a 84 días de edad, dependiendo de la población. Bajo condiciones de manejo y alimentación optimas, existen diferencias significativas para el carácter peso a partir de los 7 días de edad, siendo los machos mas pesados que las hembras, por tanto se destaca el potencial genético de los machos (Rico, 2001).

Aliaga (1993), indica que el peso a la saca, es el promedio de peso de los cuyes en el momento de la terminación, considerando el peso total de los cuyes desde su nacimiento hasta el momento considerado como la conclusión de su crecimiento.

Birrueta (1995), en un estudio realizado de consumo de concentrado con niveles mínimos de alfalfa, muestra que el peso alcanzado al finalizar la evaluación (112 días), fue superior con el empleo de 100% alfalfa que mostró un peso a la saca de 1084.4 g que superó a la dieta con 78% de alfalfa que reportó 1016.9 g en general los pesos estuvieron directamente influenciados por el consumo de alimento, donde se observó que a mayores cantidades de alfalfa en la dieta la ganancia de peso es mayor.

Chauca (1997), señala que diferentes trabajos realizados en el Perú muestran superioridad en peso de los animales que recibieron un suplemento alimenticio conformado por una ración concentrada, lo cual no coincide con los resultados obtenidos por Birrueta (1995).

## **2.4. Factores que influyen en el peso vivo del cuy**

Aliaga (1979), indica que la capacidad de transformación de alimento en carne, depende de varios factores a considerarse durante el proceso productivo de los cuyes, estos factores son: tamaño de camada, número de parto y sexo.

### **2.4.1. Tamaño de camada**

El efecto del tamaño de camada para el incremento de peso es altamente significativo desde el peso al nacimiento hasta el peso a la saca (Galindo, 1994). Por consiguiente, a mayor número de crías en un parto, menor será el peso individual de cada cría.

Galindo (1994) y Condarco (1994) citado por Estévez (2003), consideran al tamaño de camada como uno de los efectos altamente significativos en el rendimiento de peso desde el nacimiento hasta la saca, existiendo superioridad en el rendimiento de peso para los animales provenientes de tamaño de camada menos numerosos.

Resultados obtenidos por Tujillo (1992), permiten observar que los pesos a los 21 y 28 días de edad no difieren estadísticamente entre animales de camadas 2 y 3, pero difieren los animales provenientes de camadas de 1 cría respecto a animales provenientes de 4 y 5 crías.

**Cuadro 6. Peso promedio (g) a los 21 y 28 días de edad en la línea peruana por tamaño de camada**

Tamaño de camada	Peso (g)	
	21 Días	28 Días
2	334.3	403.1
3	279.8	351.0
4	268.3	342.7
5	282.3	368.8

Fuente: Trujillo, (1992)

Azuga (1993) y Alvarez (1994) citados por Loma (2001), mencionan que la diferencia de peso debido al tamaño de camada disminuye a medida que aumenta la edad de los animales, en razón a que desaparece el efecto materno favorable para las crías unigénitas, existiendo un crecimiento compensatorio para aquellos animales no favorecidos en su fase de lactancia. Camadas de 4 crías pueden igualar y a veces superar a los de camadas menores (1 a 2 crías). Al respecto estudios realizados por Birrueta (1995), muestra que cuyes de tamaños de camada 1 y 2 que ingresaron a la evaluación con pesos superiores respecto a los de tamaño de camada 3 y 4; se vieron superados en peso a partir de los 49 días de edad hasta la finalización del mismo.

#### **2.4.2. Número de parto**

Loma (2001), indica que, el número de parto tiene una influencia altamente significativa sobre el peso que registran los cuyes a los 56 días de edad. A mayor número de parto los pesos son también superiores. Animales de tercer parto alcanzan un peso de 34.62 g mayor al segundo parto que a su vez es 29.79 g superior a los pesos que presentan las crías de primer parto.

La ganancia de peso del destete a la saca es superior en el tercer parto en las poblaciones MEJOCUY y Tamborada, pero en las líneas AUQUI y San Luis fue en el segundo parto. En general estas dos últimas líneas reportaron mayor incremento en peso (Rico y Rivas, 2007).

Al respecto Chauca (1993), señala que los primeros partos presentan pesos superiores al nacimiento que los últimos, siendo estos no significativos estadísticamente, observándose igual comportamiento al destete.

### 2.4.3. Sexo

Existe una influencia marcada del sexo en el incremento de peso vivo, pues a pesar de que al nacimiento las hembras nacen con pesos ligeramente superiores, a la edad de la saca los machos llegan a pesar más que las hembras. Existe una correlación altamente significativa y positiva entre el peso al nacer y el peso al destete y entre el peso al destete y el peso a la saca (Aliaga, 1979).

El hecho de que los machos logran mayor peso en el menor tiempo en la fase de recría, según Saba (1993) y Zaldivar *et al.*, (1987 citados por Loma (2001), podría deberse a que los machos son más lentos para alcanzar la pubertad pero al finalizar esta etapa su naturaleza genética promueve a su organismo a un mayor volumen muscular, sus requerimientos nutricionales son mayores para la formación y mantenimiento de tejidos, así como para la generación de calor corporal, llegando a superar ampliamente el peso de las hembras.

Trujillo (1992), señala que el sexo no se manifiesta significativamente desde el nacimiento hasta los 35 días de edad. Sin embargo, a partir de la séptima semana, el efecto es altamente significativo hasta la saca. Las hembras alcanzan mayores pesos vivos al nacimiento que los machos, pero llegan a menores pesos a la saca, observándose un fenómeno inverso en los machos, tal como se puede observar en el siguiente cuadro.

**Cuadro 7. Influencia del sexo en el peso vivo (g) de cuyes al nacimiento y la saca**

<b>Sexo</b>	<b>Peso al nacimiento (g)</b>	<b>Peso a la saca(g)</b>
Machos	121.5	742.0
Hembras	130.3	657.2
Diferencia	8.8	84.8

Fuente: Trujillo, (1992)

### 2.5. Alimentación de los cuyes

La alimentación llega a ser un factor que determina el éxito de una explotación de cuyes, aquí se fusionan conocimientos científicos y prácticos, haciendo mas productiva esta especie a través del uso adecuado de los alimentos, esto a causa de que el cuy crece con mas velocidad en relación con el peso de su cuerpo que los animales domésticos mayores (Mollo, 1994).

El cuy es un animal que se caracteriza por ser primordialmente herbívoro, aunque puede sobrevivir y mantenerse con raciones exclusivamente de forraje verde, cuyos requerimientos de su función productiva demandan que los alimentos contengan ingredientes menos fibrosos y de mejor calidad (Trujillo, 1992).

Solares (1999), indica que, la especie forrajera de mayor uso por su calidad nutritiva en los valles mesotérmicos es la alfalfa, pero cuando se trata de una explotación comercial siempre debe suplir la dieta con un concentrado para lograr mayores incrementos de peso en animales en crecimiento.

La alimentación juega un rol muy importante en la producción del cuy, el crecimiento y desarrollo de los cuyes depende en gran medida de una adecuada nutrición. De esta manera resulta de especial importancia el conocimiento de las necesidades nutritivas de manera que las diferentes raciones que se les suministra a los cuyes contengan las cantidades adecuadas de los nutrientes necesarios o básicos para las distintas etapas de su crecimiento (Chauca, 1997).

## **2.6. Requerimientos nutricionales del cuy**

Para las distintas etapas de su desarrollo, el cuy necesita determinados nutrientes, principalmente proteínas, carbohidratos, grasas, minerales, calcio, fósforo, aminoácidos, especialmente la metionina, cistina y lisina, vitaminas e indispensablemente agua que es un componente importante del cuerpo (Jordán, 2005).

Solares (1999), indica que la alimentación deberá proyectarse en función a los insumos disponibles, su valor nutritivo y el costo en el mercado, teniendo en cuenta fundamentalmente los requerimientos nutritivos del cuy y la manera adecuada de suministro.

Según Chauca (1997), las proporciones de nutrientes que requieren los cuyes en la etapa de recría en la dieta diaria se muestran en el Cuadro 8.

## Cuadro 8. Requerimientos nutritivos del cuy en etapa de crecimiento

Nutrientes	Requerimiento
Proteína total (%)	18 – 22
E.D. (Kcal/Kg)	2800
Fibra (%)	10
Calcio (%)	0.8 – 1.0
Fosforo (%)	0.4 – 0.7
Magnesio (%)	0.1 – 0.3
Potasio (%)	0.5 – 1.4
Vitamina C (mg)	200

Fuente: NRC, (1990) UNARIÑO-COLOMBIA (Citado por Caicedo, 1992)

### 2.7. Sistemas de alimentación

Existen tres sistemas de alimentación de cuyes, de los cuales se describe solamente la alimentación básica y la alimentación mixta (forraje y concentrado).

#### 2.7.1. Alimentación básica

La alimentación de los cuyes en base a forrajes, está generalizada en los sistemas de crianza familiar y familiar-comercial, debido al bajo precio y a la disponibilidad de los mismos. Chauca (1997), indica que el cuy tiene una gran capacidad de consumo de forraje este consume próximamente el 30% de su peso vivo en forraje diariamente, este hecho lo convierte en el herbívoro que mayor cantidad de forraje ingiere sobre la base de su peso.

Al respecto Rico (1995), menciona que los cuyes consumen cualquier tipo de forraje verde; pero sin duda el mejor forraje que se les puede proporcionar a los cuyes es la alfalfa, satisface las exigencias del animal con cantidades de 150 a 240 g/forraje/animal/día para pesos de 500-800 g respectivamente, pero estas cantidades varían principalmente entre poblaciones y líneas genéticas de cuyes.

Quino (1996), indica que la calidad y estado del forraje son muy importantes en el momento de alimentar a los cuyes, la presencia de forraje contaminado así como la presencia de plantas tóxicas es muy perjudicial para la producción. Zaldivar y Chauca (1993), mencionan al respecto que la calidad

nutritiva de los forrajes es muy variada, razón por la cual debe complementarse la dieta con un concentrado para lograr un máximo crecimiento.

Un estudio realizado por Mollo (1994), citado por Revollo (2003), muestra que la alfalfa supera al triticale y éste a su vez a la avena forrajera, estando los tres en estado de floración, excepto en la digestibilidad de fibra cruda en la cual el triticale supera a la alfalfa con un 73.60% de digestibilidad versus 33.77%.

Loma (2001), encontró mayor consumo de alimento con el empleo de alfalfa para la población Nativa con un incremento de peso menor en comparación con animales que consumieron alimento mixto (alfalfa más concentrado) los cuales registraron pesos finales superiores. Los machos con una dieta de alfalfa llegaron a consumir 8.09% más de forraje que las hembras. Castro (2005), registró un incremento de peso de 202 g/mes suministrando a los animales pasto imperial, maní forrajero y pasto elefante para la población Tamborada.

Jordán (2005), al comparar dos sistemas de alimentación reportó que hubo mayor consumo de alfalfa, con un 30.4% superior que el sistema de alimentación mixto. La línea AUQUI presentó un consumo 8.3% más que la línea San Luis y esta fue superior con 22.7% con relación a las poblaciones Tamborada y MEJOCUY. Birrueta (1995), encontró resultados similares donde la dieta de forraje 100% alfalfa mostró un mayor consumo de 2819.3 g de M.S. con una conversión alimenticia de 6.6 con relación a una dieta con 39% de alfalfa que tuvo un consumo de 1075.1 g de M.S. y una conversión alimenticia de 7.1.

### **2.7.2. Alimentación Mixta**

Rico (1995), denomina alimentación mixta al suministro de forraje más concentrado. En este sistema de alimentación el forraje asegura la ingestión de vitamina C y el alimento concentrado completa los requerimientos de proteína, energía, minerales y vitaminas, con este sistema de alimentación se logra un rendimiento óptimo. El concentrado debe constituir un 40% de toda la alimentación. En nuestro medio no se suele complementar la dieta con concentrados lo cual produce un descuido nutricional porque cubre sólo la parte voluminosa y no llega a los requerimientos nutritivos. El forraje asegura la ingestión adecuada de vitamina C y el concentrado completa una buena alimentación

Un factor que se debe tomar en cuenta es que los forrajes no se encuentran disponibles todo el año; por tanto, se debe recurrir al suplemento del forraje como ser los concentrados, granos o subproductos industriales y cabe resaltar que se ha demostrado que el cuy responde mejor a un suplemento alimenticio conformado por una ración mixta. Un animal bien alimentado exterioriza más su bagaje genético y mejora notablemente su conversión alimenticia. Cuyes de un mismo germoplasma alcanzan incrementos de 546,6 g con alimentación mixta, mientras que los alimentados solamente con forraje alcanzan incrementos de 274,4 g (Chauca, 1997).

Villegas (1993), citado por Revollo (2003), en un estudio de la digestibilidad aparente de la alfalfa y del alimento concentrado empleados en ambos sexos de dos líneas de cuyes alimentados unos con alfalfa verde y otros con alfalfa verde más concentrado con 20% de proteína, ambas dietas en forma ad libitum, demostró que los cuyes mejorados peruanos ganan mayor peso (1174,8g) frente a los nativos bolivianos (645,9 g), con la dieta de alfalfa más concentrado. Los machos presentan mayor ganancia de peso 995,44 g respecto a 825,39 g de las hembras con las dos dietas. Fisiológicamente este efecto es también hormonal. El tratamiento de alfalfa más concentrado resulta el más óptimo para la conversión alimenticia.

## **2.8. Características productivas de los planteles Genéticos**

Los planteles empleados presentan características productivas determinadas a través de diferentes investigaciones, las cuales mencionaremos a continuación.

### **2.8.1. Línea San Luis**

La línea San Luis fue introducida del Ecuador en octubre del año 2000, son cuyes de pelaje lacio, color blanco, ojos negros, sin remolino en la frente. Algunos animales presentan la tendencia de tener el pelo más largo y de tonalidad plumiza principalmente en el lomo y en animales de edad adulta (Rico y Rivas, 2004).

De la línea San Luis la principal característica es el mayor número de crías al parto, razón por la cual fue seleccionada. A continuación (Cuadro 9), se detallan las características productivas de la línea San Luis.

### Cuadro 9. Características productivas de la línea San Luis

Características	Índice
Característica de selección	Prolificidad
Tamaño de camada	3.0 crías/parto
Rendimiento en peso al nacimiento	149 ± 39.2 g
Rendimiento en peso al destete	264.9 ± 75.9 g
Rendimiento en peso a los 56 días	626.0 ± 129.6 g
Intervalo entre partos	86.5 ± 28.0 días
Incremento diario de peso	8.4 ± 2.5 g/día

Fuente: Rico y Rivas (2007)

### 2.8.2. Línea AUQUI

La línea AUQUI, presenta homogeneidad de fenotipo, es una línea ecuatoriana introducida a Bolivia, de la granja AUQUICUY de la ciudad de Imbabura – Ecuador en el año 2000. Se han seleccionado en el Ecuador por su velocidad de crecimiento, lo cual se refleja en peso óptimo a la saca. De color bayo-blanco en proporciones variadas, ojos negros sin remolino en la frente. Algunos animales presentan ojos rojos y pelos un poco más largos (Rico y Rivas, 2004). A continuación, se detallan las características productivas.

### Cuadro 10. Características productivas de la línea AUQUI

Características	Índice
Característica de selección	Velocidad de crecimiento
Tamaño de camada	2.7 crías/parto
Rendimiento en peso al nacimiento	162.2 ± 38.4 g
Rendimiento en peso al destete	278.9 ± 76.4 g
Rendimiento en peso a los 56 días	660.0 ± 123.9 g
Intervalo entre partos	58.7 ± 25.7 días

Fuente: Rico y Rivas (2007)

### 2.8.3. Línea Rosario

Línea introducida de Ibambura - Ecuador, al Proyecto MEJOCUY para la gestión 2008, de porte similar a los cuyes de la raza Perú, color de manto rojo combinado con blanco, mayor frecuencia de aparición, tamaño de camada de 3.4 crías por parto y una velocidad de crecimiento de 15.8 g/d.

#### 2.8.4. Raza Perú

Los cuyes de la raza Perú, provienen de ecotipos muestreados en la sierra norte del país, mediante selección en base a peso vivo individual. Mediante mejoramiento genético pudo formarse una raza precoz. La raza es originaria de Cajamarca, desarrollada en la costa central a una altitud de 250 m.s.n.m.

La raza Perú es una raza pesada, con desarrollo muscular marcado, es precoz y eficiente conversión alimenticia. El color de su capa es alazán con blanco, puede ser combinado o fajado, por su pelo liso corresponde al Tipo 1. Puede o no tener remolino en la cabeza, con orejas caídas, ojos negros aunque existen individuos con ojos rojos. ([www.inia.gob.pe/.../CUY%20RAZA%20PERU.htm](http://www.inia.gob.pe/.../CUY%20RAZA%20PERU.htm)).

Por los pesos vivos alcanzados se la considera una raza pesada que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador de ecotipos locales, puede ser utilizada en cruces terminales para ganar precocidad. A continuación (Cuadro 11), se detallan las características productivas de la raza Perú.

**Cuadro 11. Características productivas de la Raza Perú**

<b>Características</b>	<b>Índice</b>
Característica de selección	Conversión Alimenticia
Tamaño de camada	2.6 crías/parto
Rendimiento en peso al nacimiento	176.0 g
Rendimiento en peso al destete	326.0 g
Rendimiento en peso a las 8 semanas en machos	1041.0 g
Intervalo entre partos	54.5 días
Conversión alimenticia	3.0

Fuente: [www.inia.gob.pe/.../CUY%20RAZA%20PERU.htm](http://www.inia.gob.pe/.../CUY%20RAZA%20PERU.htm)

### **III. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Localización**

La investigación se llevó a cabo en el galpón de recría del Proyecto MEJOCUY, ubicado en las dependencias de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias “Dr. Martin Cárdenas”, Km 5 Av. Petrolera, localizado entre los 17°20’ de Latitud Sur y 66°16’ de Longitud Oeste, con una temperatura promedio anual de 18° C, humedad relativa media anual de 56%, precipitación anual de 450 mm, con una altitud de 2560 msnm.

#### **3.2. Materiales**

##### **3.2.1. Material Biológico**

Se trabajó con cuatro planteles introducidos de cuyes: las líneas AUQUI, San Luis, Rosario y la raza Perú, se emplearon 32 cuyes destetados (14 días de edad) por plantel, donde el 50% fueron hembras y el 50% machos, haciendo un total de 128 animales. Se realizó una distribución de los animales en pozas individuales.

##### **3.2.2. Insumos Alimenticios**

El alimento que se les proporcionó a los animales durante la investigación fue:

- Forraje (alfalfa) producido en las parcelas del Proyecto “MEJOCUY”, con una floración no mayor al 20% y libre de malezas.
- Alimento concentrado que fue formulado con ayuda del paquete computacional ANALIT, el cual dio una ración a mínimo costo y con insumos disponibles en el mercado, los cuales cubrieron las deficiencias del forraje en proteína, energía, minerales y vitaminas.

## Cuadro 12. Composición de la ración para la etapa de recría

Insumos alimenticios	Cantidad (kg)
Sorgo	75.11
Harina de girasol	21.52
Harina de huesos	2.46
Sal comun	0.70
Metionina	0.05
Vitamina C	0.06
Minerales	0.05
Vitaminas	0.05
Total	<b>100.00</b>

### 3.2.3 Infraestructura

- 128 pozas, c/u de 0.82 x 1.51 m.

### 3.2.4. Equipos

- 1 computadora
- 1 balanza electrónica
- Cámara fotográfica
- Mezcladora de alimentos

### 3.2.5. Material de escritorio

- Lápices y marcadores
- 2 registros de control (producción, consumo de alimento)
- Hojas bond

### 3.2.6. Materiales de galpón

- 128 tableros de identificación y control
- 128 bebederos
- 128 comederos
- Jaulas de transporte
- Grampas para tablero

### 3.3. Metodología

#### 3.3.1. Tratamientos

Los tratamientos estuvieron constituidos por la combinación de los siguientes factores:

Factor 1: Sistema de alimentación

$a_1$  = Alimentación Básica

$a_2$  = Alimentación Mixta

Factor 2: Planteles exóticos de cuyes

$l_1$  = Línea AUQUI

$l_2$  = Línea San Luis

$l_3$  = Línea Rosario

$l_4$  = Raza Perú

Factor 3: Sexo

$s_1$  = Macho

$s_2$  = Hembra

Por tanto los tratamientos fueron los siguientes:

$$T_1 = a_1 l_1 s_1$$

$$T_2 = a_1 l_1 s_2$$

$$T_3 = a_1 l_2 s_1$$

$$T_4 = a_1 l_2 s_2$$

$$T_5 = a_1 l_3 s_1$$

$$T_6 = a_1 l_3 s_2$$

$$T_7 = a_1 l_4 s_1$$

$$T_8 = a_1 l_4 s_2$$

$$T_9 = a_2 l_1 s_1$$

$$T_{10} = a_2 l_1 s_2$$

$$T_{11} = a_2 l_2 s_1$$

$$T_{12} = a_2 l_2 s_2$$

$$T_{13} = a_2 l_3 s_1$$

$$T_{14} = a_2 l_3 s_2$$

$$T_{15} = a_2 l_4 s_1$$

$$T_{16} = a_2 l_4 s_2$$

### **3.3.2. Procedimiento**

Para el ensayo se utilizaron animales destetados de 14 días de edad, estos fueron sexados, pesados y registrados. Se trabajó con 128 animales que corresponden a las cuatro líneas introducidas: AUQUI, San Luis, Rosario y Perú, en los cuales se distribuyeron los tratamientos de alimentación: básica (alfalfa) y mixta (concentrado más alfalfa). El forraje fue ofrecido el mismo día de corte.

Se realizó un análisis bromatológico tanto del forraje como del alimento suplementario para determinar los siguientes parámetros: humedad, nitrógeno, fibra, extracto etéreo y ceniza, los cuales se realizaron en los Laboratorios de Nutrición Animal de la FCAP.

Los animales fueron distribuidos al azar en pozas individuales, los cuales contaron con sus respectivos tableros de registro.

### **3.3.3. Recolección de datos**

Los datos se recolectaron en dos tipos de registros: registro de consumo de alimento y registro de peso, donde se anotó en forma individual, la cantidad de alimento ofrecido y rechazado, por diferencia de ambos se obtuvo el consumo de alimento. Se registraron los pesos de los animales cada siete días hasta llegar a los 1000 g de peso vivo.

### **3.3.4. Consumo de Alimento**

Primeramente se realizó el pesaje del alimento ofrecido, durante la mañana. A las 24 horas después de haber sido ofrecido el alimento, se realizó la recolección del alimento rechazado, para su posterior pesado y por simple diferencia se obtuvo el consumo de alimento.

### **3.3.5. Rendimiento de los Animales**

Los animales fueron pesados individualmente entre las 7:30 y las 9:00 cada 7 días, hasta que lleguen al peso de 1000 g. de esta manera se obtuvieron los pesos iniciales y finales y el tiempo para su posterior cálculo. Con los resultados obtenidos se pudo determinar el rendimiento de los animales por medio de su ganancia diaria de peso.

### 3.3.6. Conversión Alimenticia

Con los datos anteriormente obtenidos de: consumo de alimento y el rendimiento de los animales expresado como ganancia diaria de peso, se determinó el índice de conversión alimenticia aplicando la fórmula correspondiente. Con los datos del ICA se pudo determinar la cantidad de alimento necesaria para llegar al peso de 1000 g. de peso vivo, que es el peso al beneficio.

### 3.3.7. Análisis Económico

El análisis económico, fue realizado en base a la cantidad de alimento que se necesitó para lograr un peso al beneficio de 1000 g, el cual se obtuvo de los datos del índice de conversión alimenticia y el precio del alimento en ambos sistemas de alimentación (básico y mixto).

### 3.3.8. Diseño Experimental

El diseño experimental que se utilizó fue completamente al azar, debido a que los cuyes fueron de la misma edad (14 días), se tuvo 16 tratamientos con 8 repeticiones, donde la unidad experimental fue un cuy.

## CROQUIS

T <sub>1</sub>	T <sub>9</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>14</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>10</sub>	T <sub>13</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>15</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>14</sub>	T <sub>11</sub>
T <sub>5</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>10</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>10</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>15</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>10</sub>	T <sub>3</sub>
T <sub>7</sub>	T <sub>15</sub>	T <sub>10</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>15</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>13</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>13</sub>	T <sub>2</sub>
T <sub>2</sub>	T <sub>9</sub>	T <sub>15</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>14</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>15</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>16</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>14</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>12</sub>
T <sub>7</sub>	T <sub>9</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>15</sub>	T <sub>9</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>16</sub>	T <sub>10</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>16</sub>
T <sub>14</sub>	T <sub>9</sub>	T <sub>14</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>16</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>9</sub>	T <sub>13</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>13</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>14</sub>
T <sub>7</sub>	T <sub>13</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>15</sub>	T <sub>10</sub>	T <sub>14</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>10</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>16</sub>
T <sub>1</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>9</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>9</sub>	T <sub>13</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>16</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>13</sub>

### 3.4. Variables de Respuesta

Las variables de respuesta se las determinó con ayuda de los registros de control, se tomaron datos que permitieron hacer los análisis secuenciales del consumo de alimento, ganancia de peso, velocidad de crecimiento, índice de conversión alimenticia y el análisis económico, para lo cual se aplicaron las siguientes fórmulas:

### 3.4.1. Consumo de Alimento

$$CA = AO - AR$$

CA = Consumo de alimento g/día/animal

AO= Alimento ofrecido en M.V.

AR= Alimento rechazado en M.V.

### 3.4.2. Ganancia de Peso Diario

$$GD = (Pf - Pi) / T$$

GD = Ganancia diaria de peso en g/día

Pf = Peso final en g

Pi = Peso inicial en g

T = Tiempo en días

### 3.4.3. Índice de Conversión Alimenticia

$$ICA = Ac / \Delta$$

ICA = Índice de conversión alimenticia

Ac = Alimento consumido en g de M.S.

$\Delta$  = Incremento de peso en g (Pf – Pi)

### 3.4.4. Costos de Alimentación

$$CA = Ca * P$$

CA = Costo alimentación

Ca = Cantidad de alimento consumido en g de M.S.

P = Precio del alimento en Bs.

### 3.5. Análisis Estadístico

Los índices de producción en la fase de recría se calcularon con la ayuda de los datos de los registros de control diario. En base al modelo estadístico, se realizó el análisis de varianza (ANVA) para probar la significación de los diferentes efectos estudiados sobre los índices de producción, su posterior comparación de medias por contraste de un grado de libertad utilizando el procedimiento de PROC GLM del programa SAS.

$$Y_{ijklm} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_k + \theta_l + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\delta)_{ik} + (\alpha\theta)_{il} + (\alpha\beta\delta\theta)_{ijkl} + \epsilon_{ijklm}$$

Donde:

$Y_{ijklm}$  = Valor observado de una variable de respuesta en el m-ésimo individuo de la

i-ésima dieta, j-ésimo plantel, k-ésimo tamaño de camada, l-ésimo sexo

$\mu$  = Media general

$\alpha_i$  = Efecto fijo de la i-ésima dieta

$\beta_j$  = Efecto fijo de la j-ésimo plantel

$\delta_k$  = Efecto fijo del k-ésimo tamaño de camada

$\theta_l$  = Efecto fijo del l-ésimo sexo

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Efecto fijo de la interacción entre la i-ésima dieta y el j-ésimo plantel

$(\alpha\delta)_{ik}$  = Efecto fijo de la interacción entre la i-ésima dieta y el k-ésimo tamaño de camada

$(\alpha\theta)_{il}$  = Efecto fijo de la interacción entre la i-ésima dieta y el l-ésimo sexo

$(\alpha\beta\delta\theta)_{ijkl}$  = Efecto fijo de la interacción entre la i-ésima dieta, j-ésimo plantel, k-ésimo tamaño de camada y l-ésimo sexo

$\epsilon_{ijklm}$  = Efecto aleatorio de los residuales donde  $\epsilon_{ijklm} \sim \text{NIID}(0, \sigma^2 e)$

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Rendimiento productivo en etapa de recría

En la etapa de recría se evaluaron tres variables; consumo voluntario, ganancia de peso y conversión alimenticia, bajo los sistemas de alimentación básico y mixto en ambos sexos. Los resultados obtenidos, se presentan a continuación.

### 4.2. Consumo de alimento en materia seca

El análisis de varianza para la variable consumo de alimento en M.S. (Cuadro 13), presentó diferencias significativas entre las líneas a los 35 y 42 días de edad no así al 1 kg de peso vivo. En cambio, los tratamientos aplicados presentan una diferencia altamente significativa ( $Pr < .0001$ ), tanto a los 35, 42 y 1 kg de peso vivo, esta diferencia se puede atribuir a los diferentes niveles de nutrientes, palatabilidad y digestibilidad que presentan los tratamientos (sistemas de alimentación básico y mixto). El efecto del sexo tiene una diferencia significativa ( $Pr = 0.0293$ ), a los 42 días de edad. Así mismo, el efecto del tamaño de camada no es significativo para la variable consumo de materia seca, por lo tanto cualquiera sea el número de crías el consumo de alimento no tendrá variaciones.

**Cuadro 13. Análisis de varianza para el consumo de alimento en M.S.**

Fuentes de Variación	Consumo de alimento en M.S.								
	35 días			42 días			1 kg. Peso Vivo		
	g.l.	F	Pr > F	g.l.	F	Pr > F	g.l.	F	Pr > F
Línea	3	3.41	0.02	3	2.98	0.0344	3	1.53	0.2104
Tratamiento	1	52.66	<.0001	1	51.24	<.0001	1	14.95	0.0002
Sexo	1	3.23	0.075	1	4.87	0.0293	1	1.69	0.1962
Tamaño de camada	3	1.38	0.2518	3	1.06	0.3702	3	1.56	0.2023

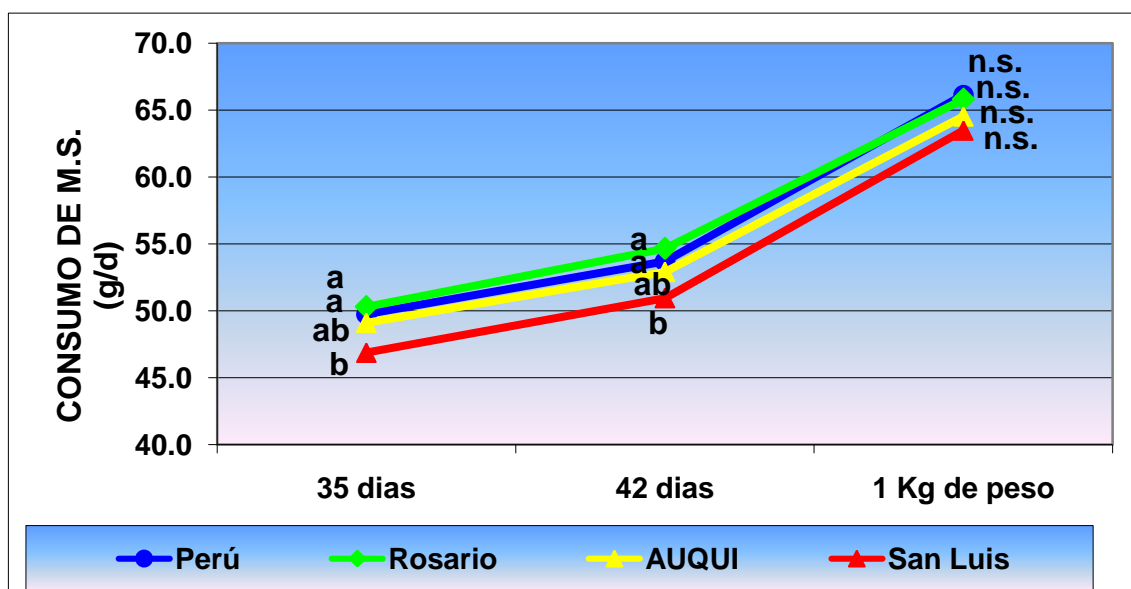
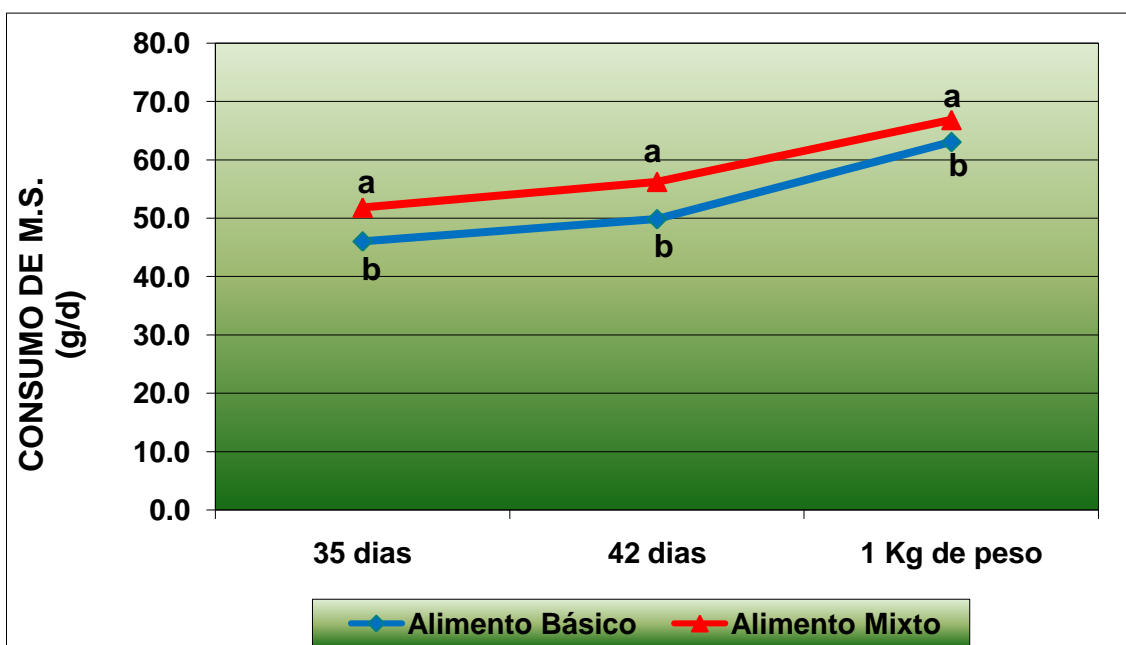


Figura 1. Consumo de M.S. promedio (g/d) por línea

El consumo de M.S. (Fig. 1) presenta una diferencia significativa entre las líneas en estudio, las líneas Perú y Rosario presentan consumos superiores tanto a los 35 y 42 días de edad, seguido por la línea AUQUI y posteriormente la línea San Luis. Sin embargo, al kg de peso los consumos no presentan diferencias significativas por lo que se puede indicar que estos consumos son similares entre las líneas, lo cual indica que los cuyes de los cuatro planteles introducidos consumen un promedio de 65 g/día de M.S. al kg de peso vivo. El mayor consumo de alimento observado en la raza Perú y línea Rosario, se atribuye a que dichos planteles son considerados líneas pesadas, por lo cual su consumo de M.S. tendrá que ser mayor para llegar a cubrir sus requerimientos con respecto a la línea AUQUI y San Luis. Lo anteriormente mencionado coincide con lo expuesto por Church y Pond (1996), quienes indican, que el consumo de alimento de los animales está en relación a su peso corporal, los animales con mayor peso vivo necesitan mas alimento para su mantenimiento que los animales con menor peso vivo.

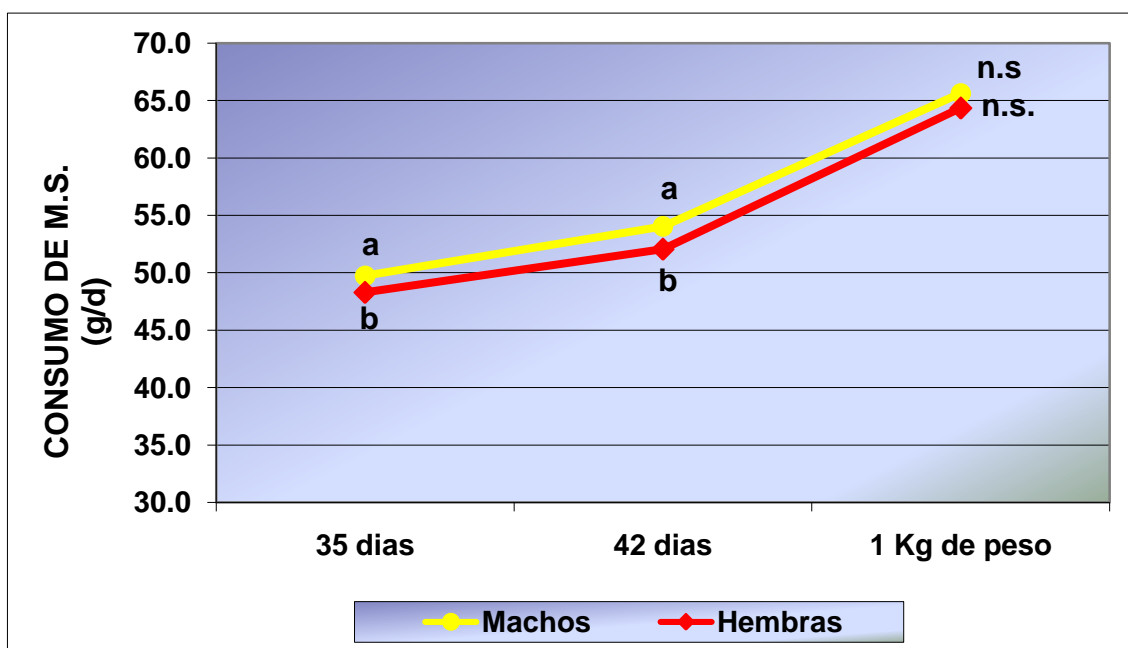
En un estudio similar Jordán (2005), muestra que en dicha evaluación las líneas AUQUI y San Luis, presentaron consumos de M.S. superiores (2.9 y 3.5 kg respectivamente), a los reportados por las poblaciones Tamborada y MEJOCUY (2.5 y 2.1 kg de M.S.).



**Figura 2. Consumo de M.S. promedio (g/d) por tratamiento**

En la Figura 2, se observa que, con el empleo de alimento mixto se obtiene un mayor consumo de alimento, como era de esperar, los animales sometidos bajo el sistema de alimentación mixto (forraje más alimento concentrado) consumieron 11.30% más, para los periodos de 35 y 42 días de edad, y 5.67% más que en el sistema de alimentación básico para el kg de peso vivo, el cual por ser un animal herbívoro está facultado para consumir cualquier tipo de forraje como fuente alimenticia. Sin embargo, cuando se emplea alimento mixto, se obtiene un mayor consumo, lo que se podría atribuir a la palatabilidad y que los animales tienden a cubrir sus requerimientos cualitativos y cuantitativos.

Estos resultados permiten asegurar que con el empleo de alimento mixto se obtiene un mayor consumo de M.S., y preferencia del mismo. Los resultados obtenidos no coinciden con los hallados por Loma (2001), quien reporta un mayor consumo para la dieta básica en cuyes de la línea Nativa Boliviana tanto en hembras como en machos, pero con menores incrementos en peso en comparación con la alimentación mixta, estos resultados se podrían atribuir a la procedencia genética de los animales y a la palatabilidad del alimento, similares resultados fueron hallados por Jordán (2005), quien indica que los animales sometidos a una alimentación básica consumieron 30.43% más, que el sistema de alimentación mixto.

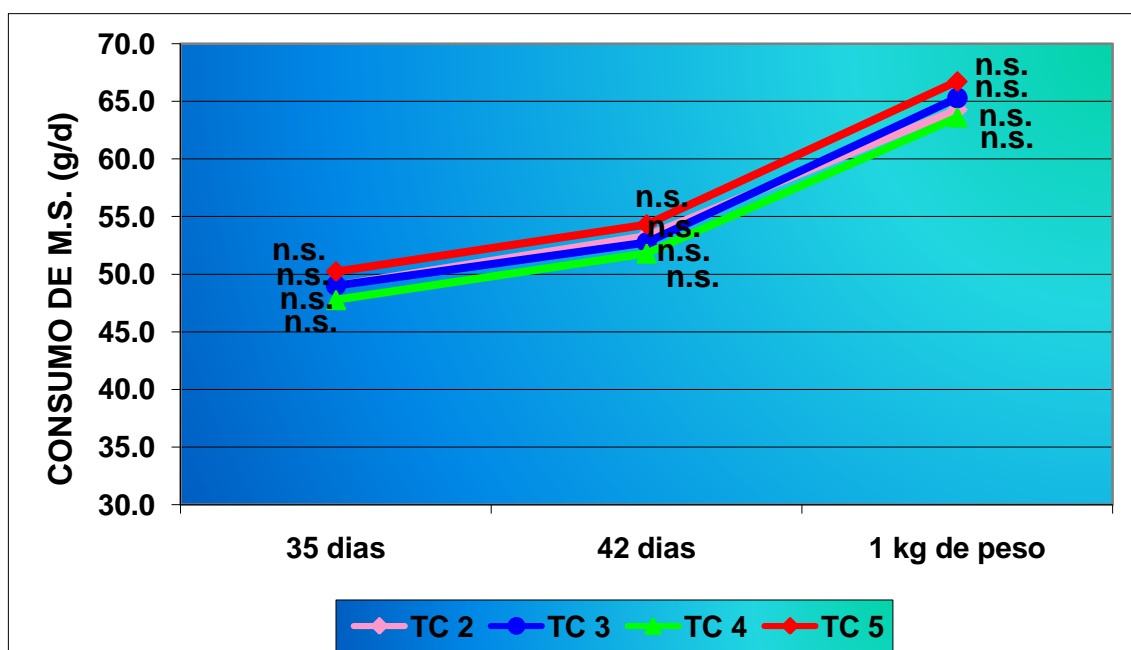


**Figura 3. Consumo de M.S. promedio (g/d) por sexo**

En la Figura 3, se observa que los machos presentan un mayor consumo de alimento con respecto a las hembras a los 35 y 42 días de edad, esto debido a que los machos para desarrollar un mayor volumen corporal y aumentar su metabolismo requieren cantidades mayores de alimento.

El consumo superior de alimento por parte de los machos en relación a las hembras es corroborado por diversos trabajos y autores. Loma (2001), afirma que los machos logran un mayor peso al finalizar la etapa de recría, debido a que a diferencia de las hembras llegan a consumir cantidades superiores de alimento. Birrueta (1995), señala que los machos consumen mayor cantidad de forraje que las hembras, y este consumo aumenta con la edad, debido a que tiene relación directa con las necesidades de energía y el mayor peso corporal con respecto a las hembras. Los resultados son corroborados por Jordán (2005), en un trabajo similar encontró que durante la etapa de recría los cuyes machos consumieron 14.3% más de forraje de y 16.1% más de concentrado con respecto a las hembras.

El análisis de varianza (Cuadro 13), muestra que no existen diferencias significativas para la variable sexo al kg de peso vivo el consumo de alimento es similar en ambos sexos. Lo cual indica que al kilogramo de peso vivo tanto en hembras como en machos consumen 65.0 g/M.S./d como promedio.



**Figura 4. Consumo de M.S. promedio (g/d) por tamaño de camada**

En la Figura 4, se observa que no existe influencia entre el tamaño de camada y el consumo de M.S. debido a que no presenta diferencias significativas para los distintos períodos de evaluación, por consiguiente, animales provenientes de tamaños de camadas bajas tienen los mismos consumos de materia seca que aquellos provenientes de camadas más numerosas. Castro (2005), también encontró que el efecto del tamaño de camada no es significativo para la variable consumo de alimento ( $Pr=0.4106$ ) por tanto cualquiera sea el número de crías nacidas el consumo de alimento no tendrá variaciones.

Los resultados obtenidos no coinciden con los hallados por Birrueta (1995), quien indica que, animales provenientes de camadas numerosas: 3 – 4 crías, presentan consumos superiores de alimento que aquellos cuyes de camadas de una a 2 crías. Estos resultados se podrían atribuir a que los animales evaluados fueron colocados en pozas individuales, donde no se presenta competencia por el alimento, otro de los factores en la presente evaluación puede ser que las crías unigénitas presentaban pesos superiores al momento del destete en comparación a animales de tamaños de camada más numerosas, razón por la cual sus requerimientos de M.S. son superiores por la necesidad de cubrir sus requerimientos nutricionales.

### 4.3. Peso a los 35 y 42 días de edad

Los resultados obtenidos para los pesos a los 35 y 42 días de edad, permiten apreciar homogeneidad entre las diferentes líneas en estudio (Cuadro 14), esto debido a que no se presentan diferencias significativas en ambos periodos de evaluación, indicándose de esta manera que los planteles introducidos presentan rendimientos en peso similares para los 35 y 42 días de edad, destacándose de esta manera la similitud en potencial genético que poseen los planteles genéticos evaluados.

El comportamiento se observa diferente entre los tratamientos aplicados, los cuales muestran diferencias significativas entre los sistemas de alimentación básico y mixto, lo cual indica que los diferentes niveles nutricionales que presentan cada sistema de alimentación tuvieron marcada influencia en el peso de los cuyes a los 35 y 42 días de edad.

Los resultados obtenidos con respecto al sexo, muestran que existen diferencias altamente significativas en los periodos de 35 y 42 días de edad, mostrándose de esta manera que machos y hembras presentan diferentes pesos. Así mismo, la variable tamaño de camada también presenta diferencias estadísticas para la variable peso, mostrándose de esta manera que machos y hembras presentan diferentes pesos. Por lo tanto camadas de 2 crías reportaron pesos diferentes que aquellos provenientes de camada 5.

**Cuadro 14. Análisis de varianza para el peso a los 35 y 42 días de edad**

Fuentes de Variación	Peso a los 35 y 42 días de edad					
	35 días			42 días		
	g.l.	F	Pr > F	g.l.	F	Pr > F
Línea	3	1.28	0.2854	3	1.86	0.1406
Tratamiento	1	8.52	0.0043	1	8.38	0.0046
Sexo	1	12.87	0.0005	1	20.92	<.0001
Tamaño de camada	3	3.02	0.0327	3	3.19	0.0266

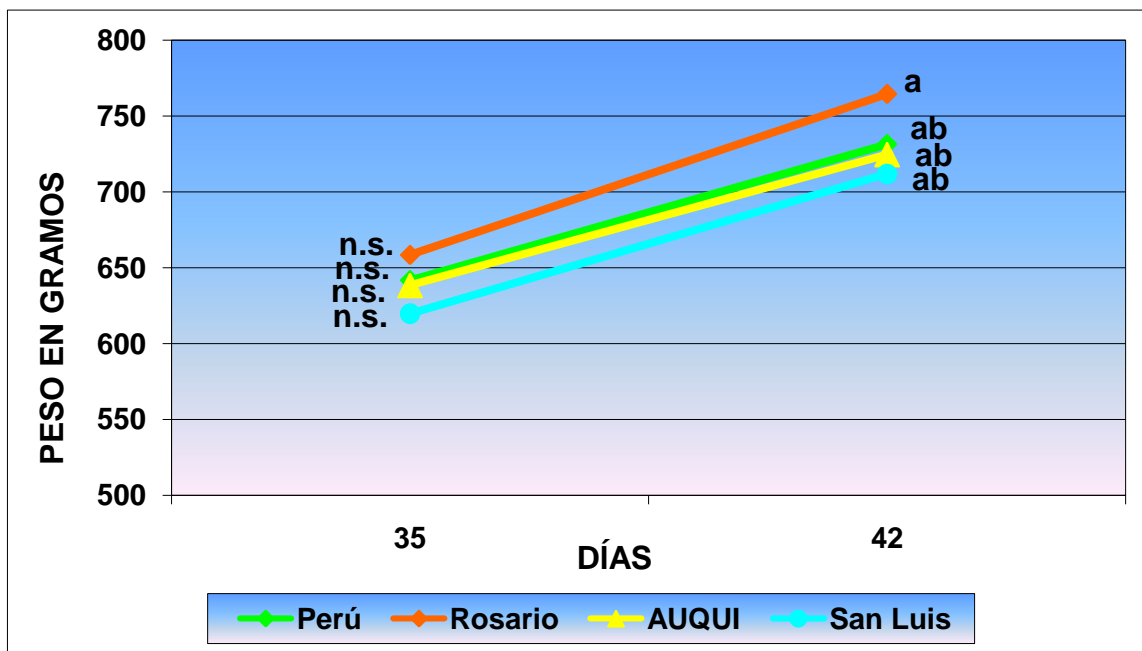
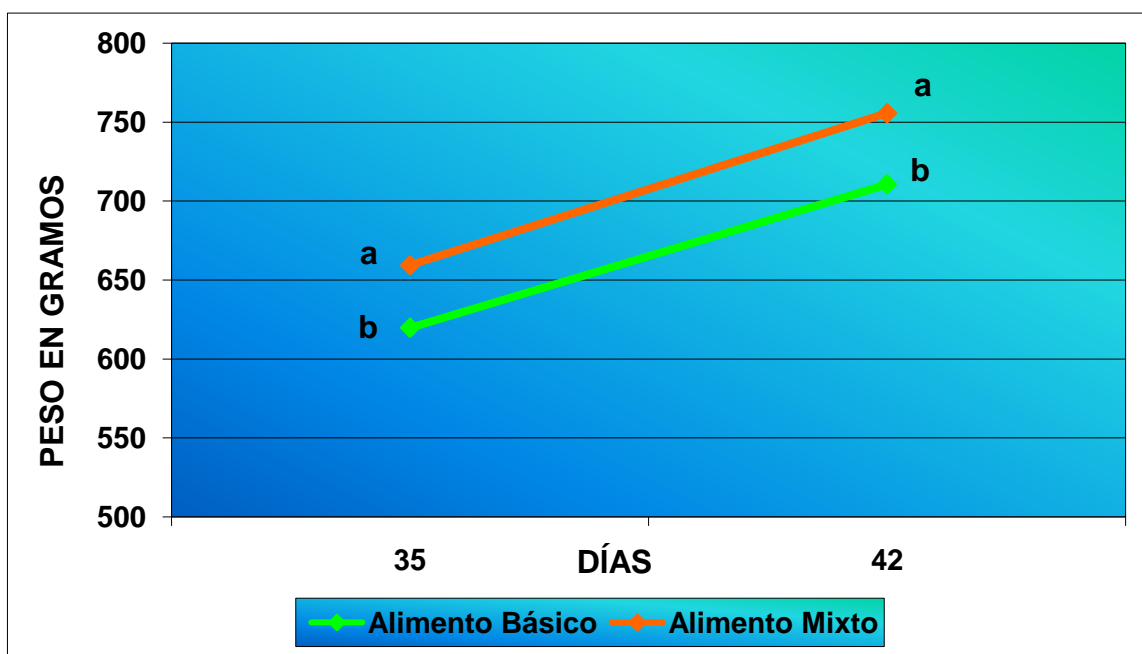


Figura 5. Peso a los 35 y 42 días de edad por línea

La Figura 5, muestra que los pesos a los 35 días de edad no presentan diferencias estadísticas entre las líneas en estudio, siendo similares, esto es de esperar pues el animal desde el momento del destete hasta este periodo está influenciado por el efecto materno que enmascara la expresión de los efectos genéticos y ambientales que influyen sobre el carácter medido. A los 42 días se observan diferencias, lo cual se podría atribuir a que los animales dejan atrás los efectos maternos y reflejan su propio potencial genético que van influyendo sobre su desarrollo. Al respecto Rodríguez (2007), en un ensayo realizado en las comunidades del Municipio de Tiraque, reporta que los efectos genéticos y ambientales son enmascarados por el efecto materno y que estos se pierden a partir de los 35 días de edad hasta los 56 días, donde desaparece este efecto y el animal expresa todo su potencial genético, dicha investigación corrobora los resultados obtenidos.

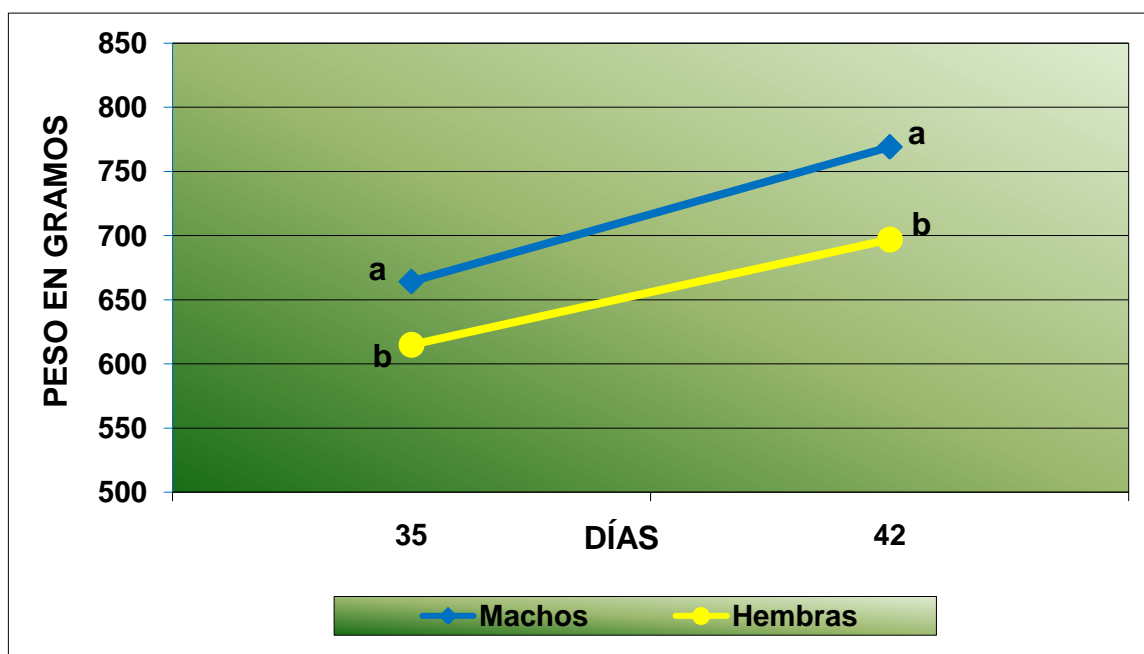
El análisis de varianza (Cuadro 14), muestra que no existen diferencias significativas a los 42 días de edad, siendo homogéneas mediante una discriminación de medias se observa que, la línea Rosario tiene un rendimiento en peso superior en 4.34% más que la raza Perú y las líneas AUQUI y San Luis.



**Figura 6. Peso a los 35 y 42 días de edad por tratamiento**

El análisis de varianza (Cuadro 14), indica que existen diferencias significativas a los 35 y 42 días de edad ( $Pr=0.0043$  y  $Pr=0.0046$ ), bajo los sistemas de alimentación básico y mixto. Estos resultados muestran que los animales logran un mayor rendimiento en peso cuando se les suministra un alimento mixto (Fig. 6), estas diferencias se pueden atribuir a que con el empleo de alimento mixto llegan a cubrir sus requerimientos nutricionales logrando una mayor eficiencia en cuanto a ganancia de peso se refiere. Por consiguiente, la variable peso está directamente influenciada por el balance nutritivo del alimento consumido por los cuyes dentro de cada sistema de alimentación, y no así por el volumen consumido, asumiéndose de esta manera que a mayor valor nutritivo del alimento mejor será el rendimiento en peso.

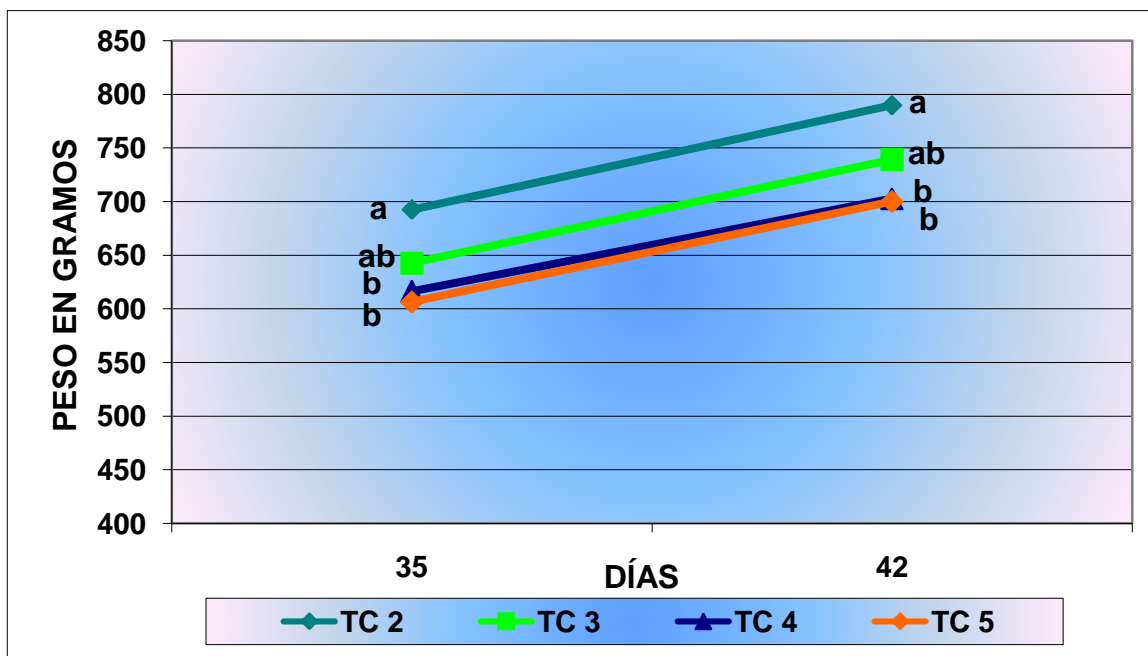
Chauca (1997), indica que en el Perú distintos trabajos realizados muestran la superioridad de los animales que recibieron una alimentación conformada por una ración balanceada, lo cual coincide con los resultados obtenidos en la presente investigación. Sin embargo, Jordán (2005), en un ensayo similar muestra que los animales tuvieron los mismos rendimientos ( $Pr=0.2186$ ) en peso tanto con alimento básico como alimento mixto, pero que al finalizar la etapa de recría los cuyes que recibieron alimentación mixta fueron 2.7% más superiores que los animales que recibieron alimentación básica.



**Figura 7. Peso a los 35 y 42 días de edad por sexo**

La Fig. 7, muestra que los machos lograron mayor peso durante toda la fase de evaluación. El peso tanto a los 35 como a los 42 días de edad, muestra una diferencia altamente significativa para el factor sexo, mostrando una superioridad de los machos (769.2 g) con respecto a las hembras (697.1 g). El peso es mayor en machos a los 42 días de edad, con respecto a las hembras, a partir de esta edad se observa una madurez sexual donde se refleja un dimorfismo sexual marcado entre hembras y machos. El peso alcanzado por los machos se encuentra también influenciado por el consumo de alimento. Por naturaleza genética los machos al promover su organismo un mayor volumen muscular, sus requerimientos nutricionales son mayores para la formación y mantenimiento de tejidos y la generación del calor corporal.

En un estudio similar Jordán (2005), encontró que a los 56 días de edad los machos fueron 14.4% superiores con respecto a las hembras. Birrueta (1995), trabajó con cuyes de la población mestiza suministrando alfalfa y concentrado y encontró que a los 14 y 42 días de edad los pesos eran iguales entre hembra y machos, y que a partir de los 49 días los machos presentaron pesos superiores frente a las hembras.



**Figura 8. Peso a los 35 y 42 días de edad por Tamaño de camada**

El (Cuadro 14), muestra que existen diferencias significativas ( $Pr=0.0327$ ), para el peso a los 35 días de edad y también para los 42 días de edad ( $Pr=0.0266$ ), con respecto al tamaño de camada. Cuyes de tamaños de camada de dos crías presentaron pesos superiores (Fig. 8), tanto a los 35 como a los 42 días de edad (692.6 y 790.0 g, respectivamente), de esta manera se establece la relación que a mayor número de crías por parto el peso es menor, demostrando ser las crías provenientes de tamaños de camada 2 las de mayor peso. También se puede observar que tamaños de camada de 3 crías también llegan a tener una superioridad con respecto a tamaños de camada 4 y 5 los cuales presentaron pesos estadísticamente similares, tanto a los 35 y 42 días de edad pero inferiores con respecto a tamaños de camadas de 2 y 3 crías.

Los resultados son corroborados por Condarco (1994) citado por Estévez (2003), quienes indican que, la influencia del número de crías por camada en el peso vivo de los cuyes es clara, existiendo superioridad en el rendimiento de peso para los animales provenientes de tamaño de camada menos numerosos, desde el nacimiento hasta la saca.

#### 4.4. Ganancia diaria de peso

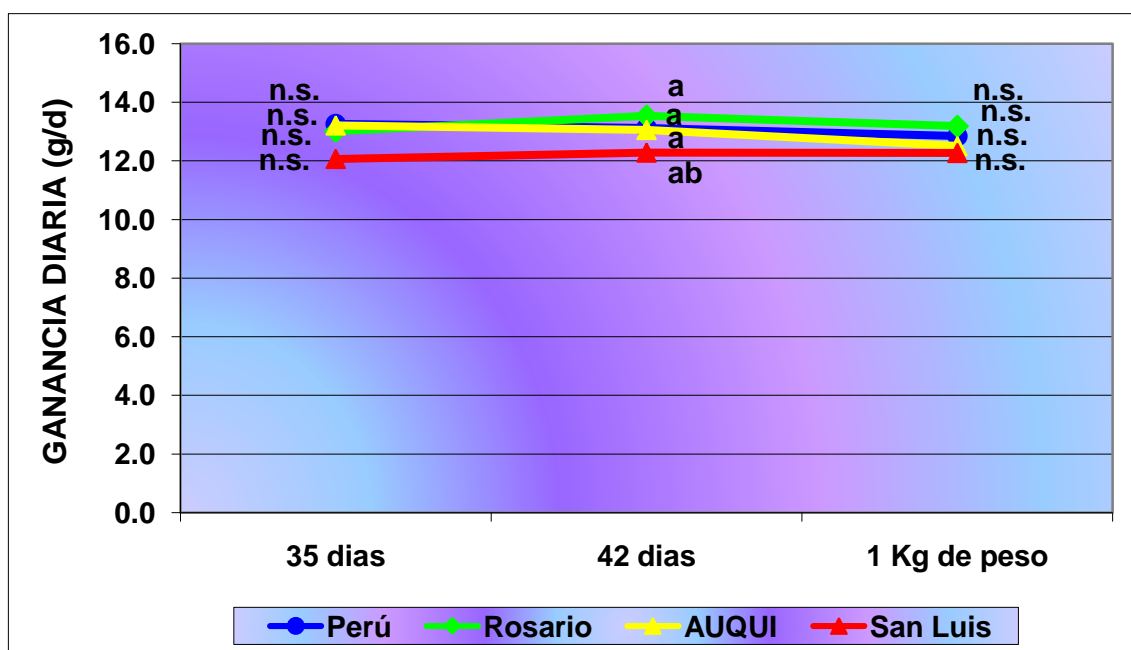
El Cuadro 15, muestra el análisis de varianza para la variable ganancia diaria de peso, donde se observa que los planteles genéticos no presentan diferencias significativas, por lo que se determina que las líneas en estudio presentan similares ganancias diarias de peso.

Los tratamientos (sistemas de alimentación), presentan diferencias altamente significativas a los 35, 42 días de edad y al kg de peso, efecto que se puede atribuir al valor nutritivo de cada sistema de alimentación y su influencia sobre la ganancia de peso. El efecto del sexo presenta diferencias altamente significativas ( $Pr < .0001$ ), para las distintas etapas de evaluación, por lo que existe una ganancia diaria de peso diferente entre hembras y machos.

El efecto del tamaño de camada, presenta diferencias a los 35 días de edad, sin embargo, a los 42 días de edad y al kg de peso vivo, no presenta diferencias significativas, lo que indica que la ganancia diaria de peso es similar para cualquier tamaño de camada. Esto se puede atribuir a que durante la primera etapa de evaluación los cuyes provenientes de tamaños de camada menos numerosas (2 – 3 crías), se encontraban más aventajados en cuanto a peso en comparación a los cuyes provenientes de tamaños de camada más numerosas (4 – 5 crías), a partir de los 42 días de edad hasta el kg de peso vivo, la superioridad de los animales provenientes de camadas reducidas disminuye a medida que aumenta la edad, en razón de que desaparece el efecto materno favorable para las crías unigénitas y existe un crecimiento compensatorio para aquellos animales menos favorecidos en la etapa de lactación. Camadas de 4 crías pueden llegar a igualar y a veces superar a los de camadas reducidas.

**Cuadro 15. Análisis de varianza para la ganancia diaria**

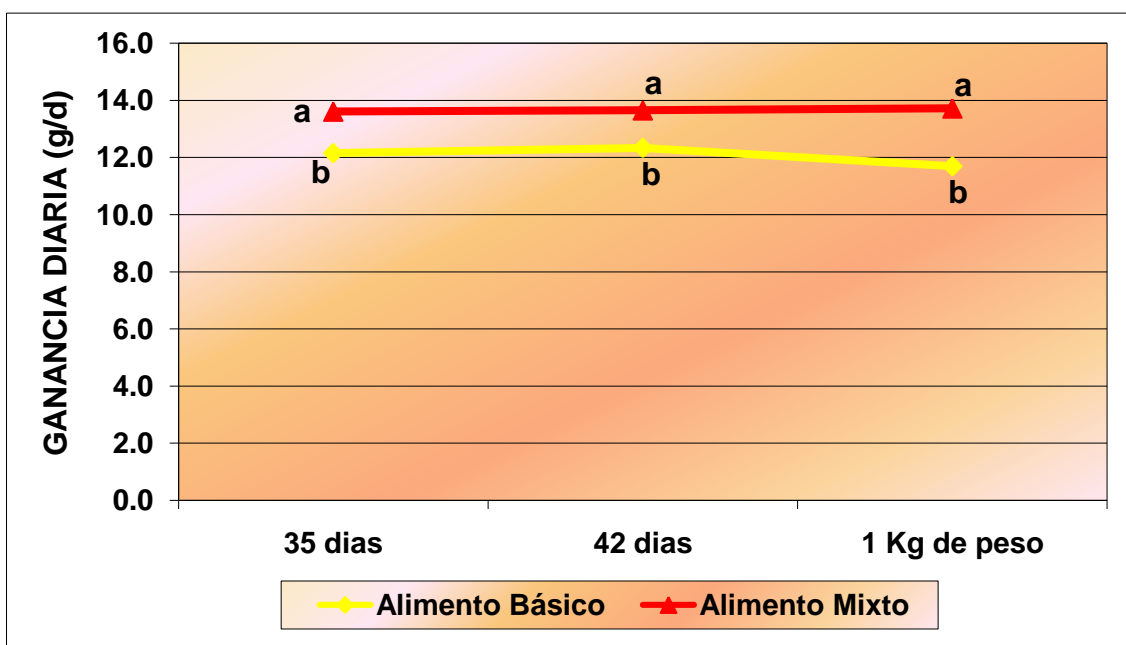
Fuentes de Variación	Ganancia diaria (g/d)								
	35 días			42 días			kg peso vivo		
	g.l.	F	Pr > F	g.l.	F	Pr > F	g.l.	F	Pr > F
Línea	3	1.61	0.1922	3	1.59	0.1969	3	0.91	0.4376
Tratamiento	1	11.17	0.0011	1	10.66	0.0015	1	25.23	<.0001
Sexo	1	18.39	<.0001	1	31.07	<.0001	1	67.45	<.0001
Tamaño de camada	3	3.21	0.0257	3	1.18	0.32	3	0.25	0.8641



**Figura 9. Ganancia diaria de peso (g/d) por línea**

A los 35 días de edad las ganancias diarias de peso son similares (Fig. 9), se podría atribuir a que los animales están influenciados por los efectos maternos, sin embargo, a los 42 días de edad se observa que las líneas Rosario, Perú y AUQUI presentan similar incremento en peso con respecto a la línea San Luis, a esta edad se observa el potencial genético de cada línea al desligarse de los efectos maternos que enmascaran este carácter productivo en los cuyes. Nuevamente al kg de peso vivo las ganancias diarias son iguales para las distintas líneas en estudio.

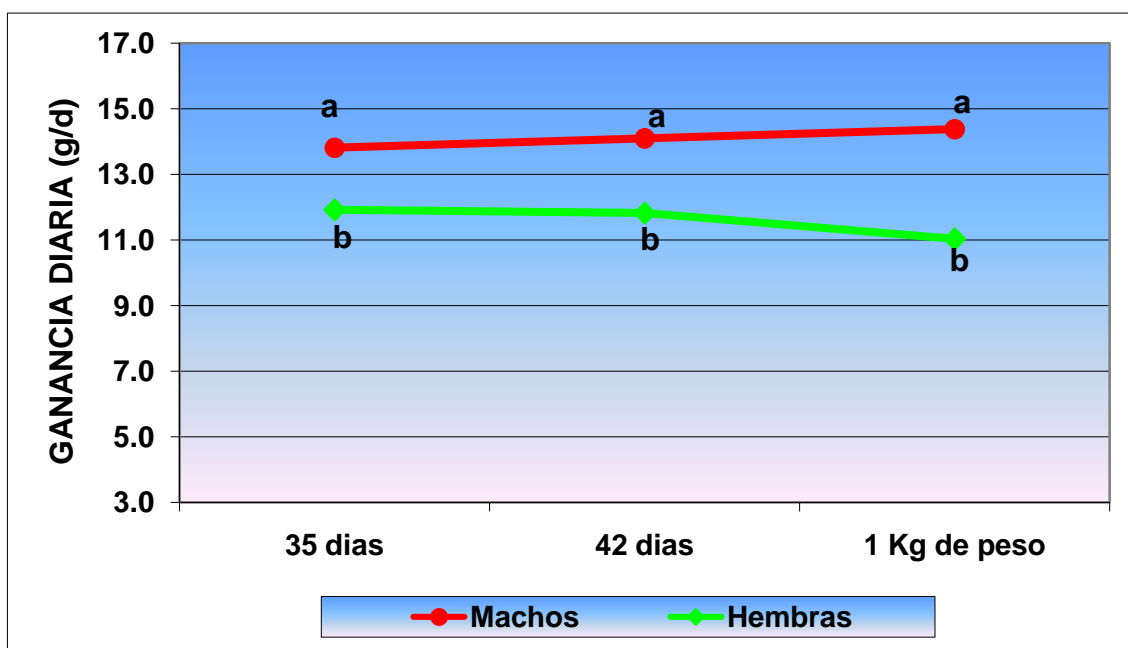
De la misma manera Jordán (2005), al evaluar las líneas AUQUI y San Luis determinó incrementos en peso similares y superiores con respecto a la poblaciones Tamborada y MEJOCUY, hecho que se puede atribuir al potencial genético que presentan estas líneas.



**Figura 10. Ganancia diaria de peso (g/d) por tratamiento**

La Figura 10, muestra una mayor respuesta de la ganancia diaria con el empleo de alimento mixto, en comparación al alimento básico. A los 35 días de edad, la ganancia de peso (g/d) con el sistema de alimentación mixto fue 10.73% superior con respecto a una alimentación básica, esta superioridad observada va aumentando con la edad, al kg de peso vivo es 14.80% mayor que con un sistema de alimentación básica. La diferencia se podría atribuir a que los animales que consumieron alfalfa más concentrado llegaron a cubrir sus requerimientos nutricionales. Al respecto Jordán (2005), indica que los cuyes que recibieron alimento mixto tuvieron un incremento en peso 5.2% superior en comparación a la alimentación básica, afirmando de esta manera que el alimento concentrado llega a cubrir los requerimientos nutricionales de los cuyes, principalmente energía.

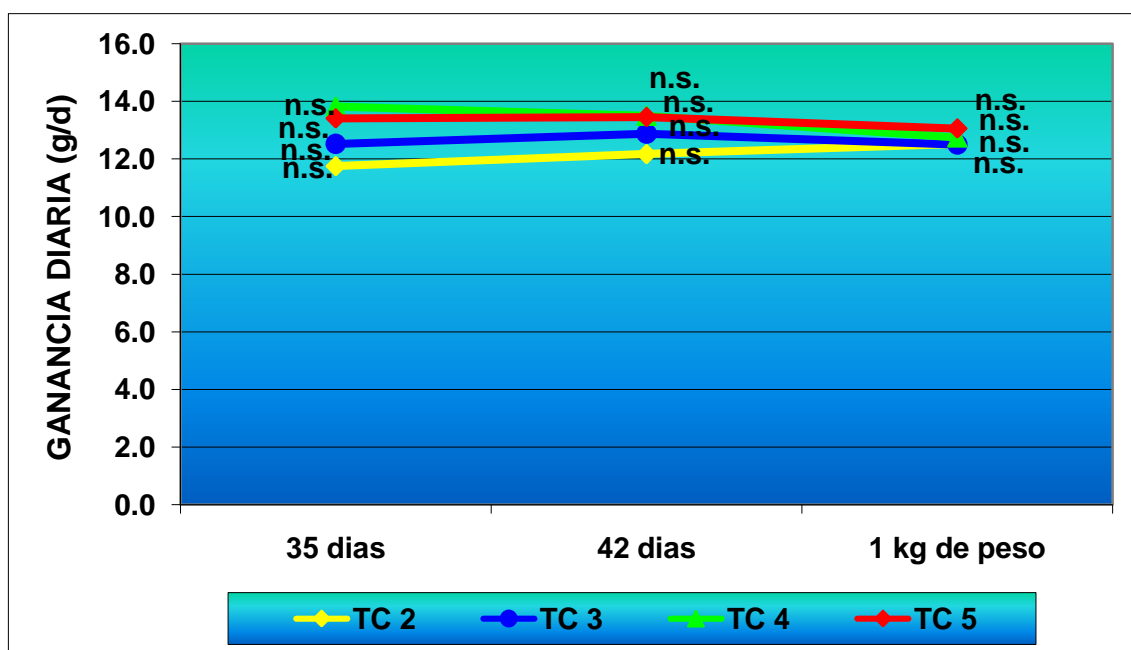
La calidad nutritiva de los forrajes es muy variada, razón por la cual se debe suministrar siempre en la dieta un concentrado, que es un alimento potencial en cuanto a nutrientes se refiere. El efecto que posee la alfalfa al ser suministrado como forraje fresco sobre el concentrado, por su palatabilidad, aporte de vitamina C, y principios desconocidos, influyen sobre el metabolismo de los cuyes favoreciendo el mejor aprovechamiento del concentrado, lo que se manifiesta en un mejor y mayor incremento de peso (Birrueta, 1995).



**Figura 11. Ganancia diaria de peso (g/d) por sexo**

El efecto del sexo respecto a la ganancia diaria de peso presenta diferencias altamente significativas, entre machos y hembras ( $P < .0001$ ), donde se puede apreciar que los machos poseen una superioridad en ganancia de peso durante toda la evaluación, (Fig. 11). El incremento en peso superior de los machos observado, está estrechamente relacionado con el consumo de alimento, los machos consumen mayor cantidad de alimento que las hembras, debido a su potencial genético que hace que su exigencia fisiológica sea mayor. El incremento de peso observado en los machos muestra una superioridad de 23.3% con relación a las hembras, esto se puede atribuir al dimorfismo sexual.

Los resultados obtenidos coinciden con los hallados por Loma (2001), quien indica que el efecto del sexo en la población Nativa Boliviana respecto al incremento en peso, se encuentra a favor de los machos llegando a pesar al finalizar la etapa de recría 15.37% más que las hembras. Al respecto Jordán (2005), obtuvo un 20.2% más de incremento en peso por parte de los machos con respecto a las hembras.



**Figura 12. Ganancia diaria de peso (g/d) por tamaño de camada**

La Fig. 12, muestra que no existen diferencias significativas entre tamaños de camada para la variable ganancia diaria de peso, donde se observó que a los 35, 42 días de edad y al kg de peso las ganancias de peso son similares entre los tamaños de camada 2, 3, 4 y 5 crías. Dichos resultados se pueden atribuir a que los animales expresan su potencial genético superior en cuanto a ganancia de peso sin importar el tamaño de camada del cual provengan.

Rico y Rivas (2003), indican que uno de los factores que influye en la variación de los incrementos de peso durante la fase de recría, es la de proporcionar un alimento adecuado para alcanzar buenos niveles de producción de acuerdo al potencial genético. La similitud en ganancia de peso que muestran los animales del presente trabajo para los distintos tamaños de camada, se debe también al alimento que se les suministró, el cual ha sido el mismo y con óptimos valores nutricionales para todos los tamaños de camada evaluados.

#### 4.5. Conversión alimenticia

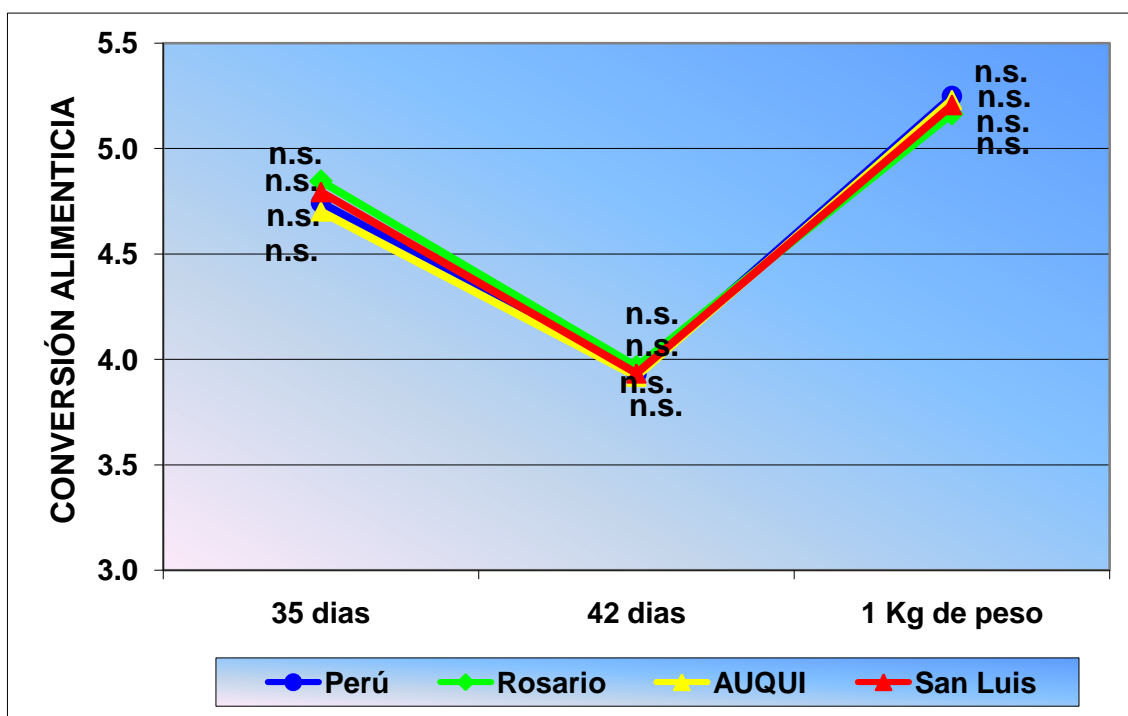
El análisis de varianza para la variable conversión alimenticia (Cuadro 16), no presentó diferencias significativas entre las líneas genéticas introducidas a los 35, 42 días de edad y al kg de peso vivo mostrando similares índices de conversión, lo cual indica que los caracteres productivos que poseen dichos planteles son iguales.

El efecto del tratamiento (sistemas de alimentación), a los 35 y 42 días de edad no reportó diferencias significativas, mostrándose conversiones alimenticias similares entre la alimentación básica y mixta. Sin embargo, al kg de peso vivo se observó una diferencia altamente significativa, donde los sistemas de alimentación tuvieron influencia sobre la conversión alimenticia.

Respecto al sexo, se encuentra que existen diferencias significativas a los 35, 42 días de edad y al kg de peso, siendo diferente la conversión alimenticia entre hembras y machos lo cual se puede atribuir a la influencia del dimorfismo sexual. En cuanto al tamaño de camada a los 35 y 42 días de edad muestran diferencias significativas, no así al kilogramo de peso donde los índices de conversión alimenticia son similares.

**Cuadro 16. Análisis de varianza para la conversión alimenticia**

Fuentes de Variación	Conversión alimenticia								
	35 días			42 días			1 kg. peso vivo		
	g.l.	F	Pr > F	g.l.	F	Pr > F	g.l.	F	Pr > F
Línea	3	1.15	0.331	3	0.08	0.9719	3	0.4	0.7552
Tratamiento	1	0.03	0.8574	1	0.82	0.3672	1	12.91	0.0005
Sexo	1	11.53	0.0009	1	26.27	<.0001	1	70.59	<.0001
Tamaño de camada	3	6.62	0.0004	3	3.61	0.0155	3	0.33	0.8063

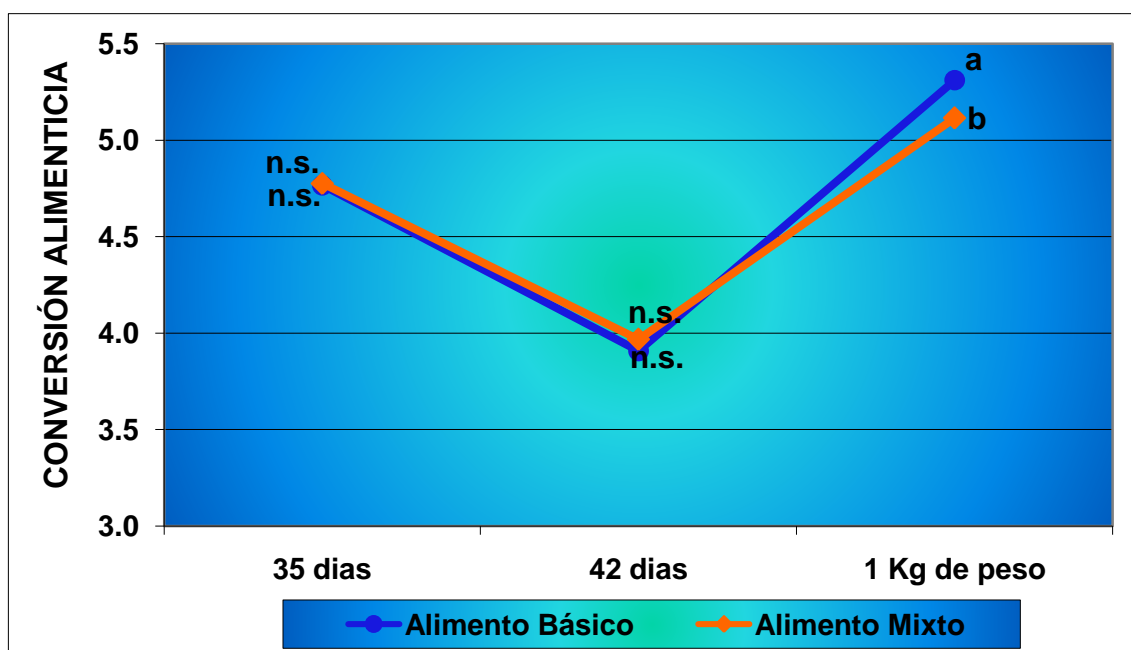


**Figura 13. Conversión alimenticia por línea**

En la Fig. 13 se observa que la conversión alimenticia por línea es similar, lo cual indica que cualquiera sea la línea, la cantidad de alimento necesaria para lograr 1 kg de peso vivo es el mismo.

La conversión alimenticia reportada a los 35 días de edad fue de 4.8, a los 42 días de edad se observó, que las líneas alcanzaron el mejor índice de conversión alimenticia el cual fue de 3.9 en las distintas líneas estudiadas, periodo donde el alimento es aprovechado de mejor manera por el animal, progresivamente los índices van incrementando hasta el kg de peso vivo donde adquiere un valor de 5.2, por consiguiente disminuye la ganancia de peso. Esta repuesta se considera normal porque a medida que el animal se desarrolla, la capacidad de transformar el alimento en carne disminuye.

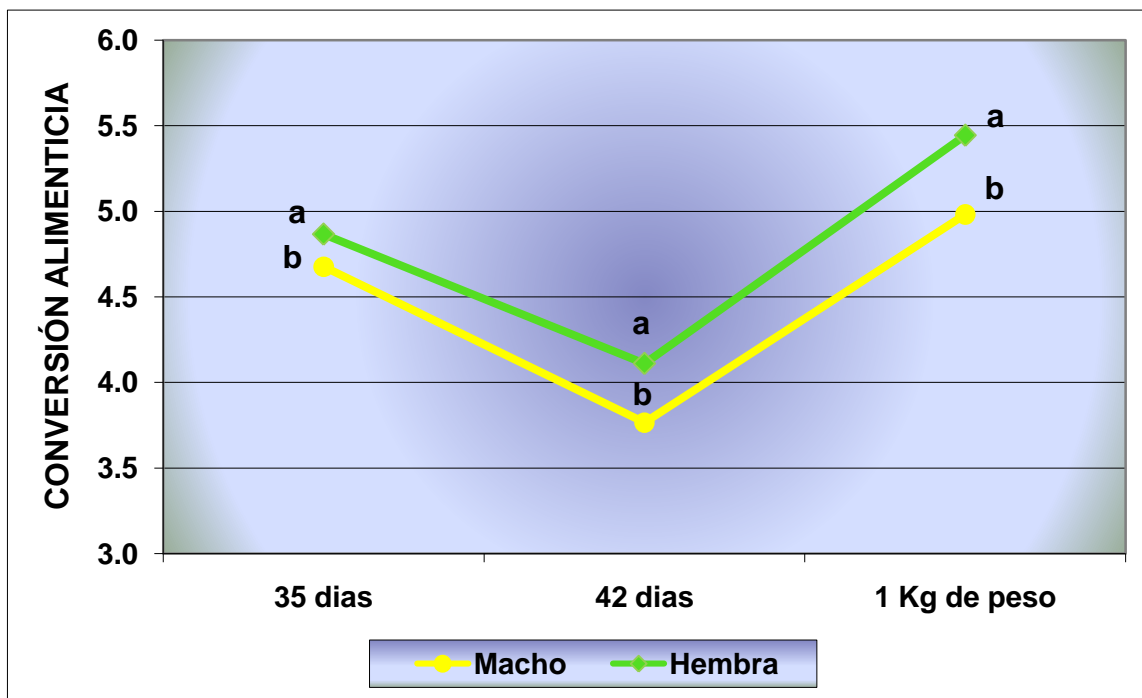
Jordán (2005), en un estudio similar, reportó diferencias significativas entre las poblaciones y líneas que evaluó, con índices de conversión alimenticia de 5.0, 5.3, 4.9 y 4.8 para las poblaciones Tamborada, MEJOCUY, línea AUQUI y San Luis respectivamente, valores que muestran una menor eficiencia en transformación del alimento en comparación a los resultados obtenidos, lo cual se atribuye al potencial genético de las nuevas líneas introducidas.



**Figura 14. Conversión alimenticia por tratamiento**

En la Figura 14, se puede observar que a los 35 y 42 días de edad no existen diferencias significativas en el índice de conversión alimenticia bajo los sistemas de alimentación básico y mixto, sin embargo, al llegar al kg de peso se aprecia que el alimento mixto reporta una conversión alimenticia de 5.1 en comparación al valor de 5.3 obtenido con una alimentación básica mostrándose de esta manera una mejor respuesta con el empleo de alimento mixto.

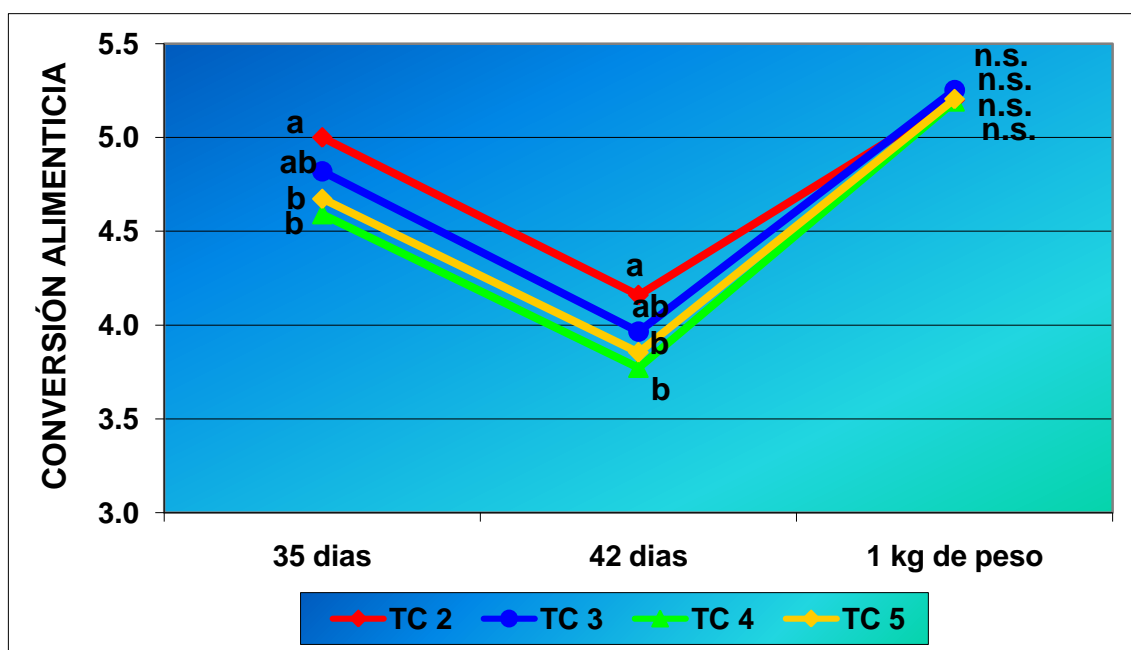
En un estudio similar Jordán (2005), muestra que los índices de conversión alimenticia bajo los sistemas de alimentación básico y mixto no mostraron diferencias significativas ( $Pr=0.0850$ ) lo cual coincide con los resultados obtenidos, Loma (2001), indica que los índices de conversión alimenticia fueron mejores para los animales que consumieron alimentación mixta, ya que se necesita menor cantidad de alimento para llegar a un peso superior, que aquellos que consumieron forraje puro, estos resultados concuerdan con los hallados al kg de peso vivo, mientras que para las edades de 35 y 42 días los índices de conversión alimenticia fueron similares (4.8 y 3.9 respectivamente), entre el alimento mixto y el básico mostrando de esta manera una mejor eficiencia en la transformación del alimento en carne.



**Figura 15. Conversión alimenticia por sexo**

El análisis de varianza (Cuadro 15), indica que existen diferencias altamente significativas en el índice de conversión alimenticia entre los animales machos y hembras ( $Pr < .0001$ ). En la Fig. 15 se observa que los machos presentan una mejor eficiencia del alimento para las etapas de 35, 42 días y al kg de peso vivo con valores de 4.7, 3.8 y 5.0 de alimento con relación a las hembras que necesitaron de 4.9, 4.1 y 5.4 de alimento para incrementar un kilogramo de pesos vivo.

Loma (2001) y Jordán (2005), coinciden en que el efecto del sexo sobre el índice de conversión alimenticia presenta diferencias altamente significativas, donde las hembras presentaron una conversión mayor con relación a los machos, por consiguiente, los machos muestran mayor eficiencia con relación a las hembras en transformar el alimento en carne. De acuerdo a los resultados obtenidos las hembras deben consumir mayor cantidad de alimento para incrementar 1 kg de peso en comparación con los machos que logran este mismo incremento consumiendo menor cantidad de alimento.



**Figura 16. Conversión alimenticia por tamaño de camada**

El tamaño de camada tuvo una elevada influencia a los 35 y 42 días de edad, donde los animales provenientes de camadas numerosas presentaron conversiones alimenticias más eficientes en comparación a animales provenientes de camadas de dos crías, mientras que al kilogramo de peso la conversión alimenticia es igual para los distintos tamaños de camada.

Los resultados obtenidos coinciden con los hallados por Birrueta (1995), quien indica que los mejores índices son logrados por tamaños de camada de 2 a 4 crías en comparación a crías unigénitas. Señala también que los mejores índices de conversión alimenticia se consiguen desde los 28 hasta los 70 días de edad, a partir de este momento el índice sube y por tanto el incremento de peso disminuye hasta la saca.

#### 4.6. Costos de alimentación

Dentro del cálculo de los costos de alimentación, se consideró el costo por tratamiento, del alimento consumido para obtener una unidad animal de 1 kg de peso vivo. Para efectuar este estudio se determinó el precio de 1 kg de alimento concentrado que se detalla en el cuadro 17.

**Cuadro 17. Precio alimento suplementario empleado**

<b>Insumos alimenticios</b>	<b>Cantidad (kg)</b>	<b>Precio Bs/kg</b>	<b>Precio insumo (Bs.)</b>
Sorgo	75.11	1.40	105.15
Harina de girasol	21.52	1.95	41.96
Harina de huesos	2.46	1.45	3.57
Sal comun	0.70	0.30	0.21
Metionina	0.05	59.00	2.95
Vitamina C	0.06	130.22	7.81
Minerales	0.05	95.90	4.80
Vitaminas	0.05	10.20	0.51
<b>Costo Total (Bs.)</b>			<b>166.96</b>
<b>Costo Kilogramo (Bs.)</b>			<b>1.67</b>

Fuente: MEJOCUY 2008

El precio del alimento concentrado fue de 1.67 Bs/kg, mientras que el costo de la alfalfa en M.S. fue de 0.60 Bs/kg, estos valores fueron empleados para determinar el costo de alimentación por tratamiento, línea y sexo hasta llegar al kg de peso vivo.

Para el cálculo del costo del alimento consumido por tratamiento, se transformó el consumo de alimento acumulado en M.S.. Posteriormente se multiplicó por el precio de cada tratamiento obteniendo el costo total, los resultados hallados se muestran en los siguientes cuadros:

**Cuadro 18. Costo de la alimentación básica por línea y sexo**

Línea	Sexo	Consumo $\bar{X}$ MS kg/cuy	Costo Alfalfa Bs/kg	Costo Total Bs.
AUQUI	Macho	3.13	0.60	1.88
	Hembra	4.35	0.60	2.61
San Luis	Macho	3.39	0.60	2.04
	Hembra	3.87	0.60	2.32
Rosario	Macho	3.19	0.60	1.91
	Hembra	4.10	0.60	2.46
Perú	Macho	3.03	0.60	1.82
	Hembra	5.02	0.60	3.01

Fuente: Elaboración propia

El costo de la alimentación con el empleo de alimento básico (Cuadro 18), indica que los machos de la Raza Perú presentan un costo de alimentación favorable en comparación a los otros planteles. Sin embargo, el costo se muestra superior para las hembras de la Raza Perú, en comparación con la línea San Luis el cual presenta un menor costo en alimentación. El menor costo observado en los machos de la Raza Perú se atribuye a la buena conversión alimenticia que presentan los mismos, haciendo que en poco tiempo y con menor consumo de alimento logren llegar al kg de peso vivo lo cual no se observa en las hembras de la mencionada Raza.

**Cuadro 19. Costo de la alimentación mixta por línea y sexo**

Línea	Sexo	Consumo $\bar{X}$ Alfalfa MS kg/cuy	Costo Alfalfa Bs/kg	Costo Total Al. Básico Bs.	Consumo $\bar{X}$ Concentr MS Kg/cuy	Costo Al. Concentr Bs/kg	Costo Total Al. Conc Bs.	Costo Alimento Mixto
AUQUI	Macho	2.19	0.60	1.32	0.92	1.67	1.54	2.86
	Hembra	2.64	0.60	1.59	1.36	1.67	2.27	3.86
San Luis	Macho	1.91	0.60	1.14	1.07	1.67	1.78	2.93
	Hembra	2.64	0.60	1.59	1.03	1.67	1.72	3.31
Rosario	Macho	1.92	0.60	1.15	1.02	1.67	1.70	2.84
	Hembra	2.12	0.60	1.27	0.95	1.67	1.58	2.85
Perú	Macho	1.99	0.60	1.19	0.84	1.67	1.40	2.60
	Hembra	2.62	0.60	1.57	1.24	1.67	2.08	3.65

Fuente: Elaboración propia

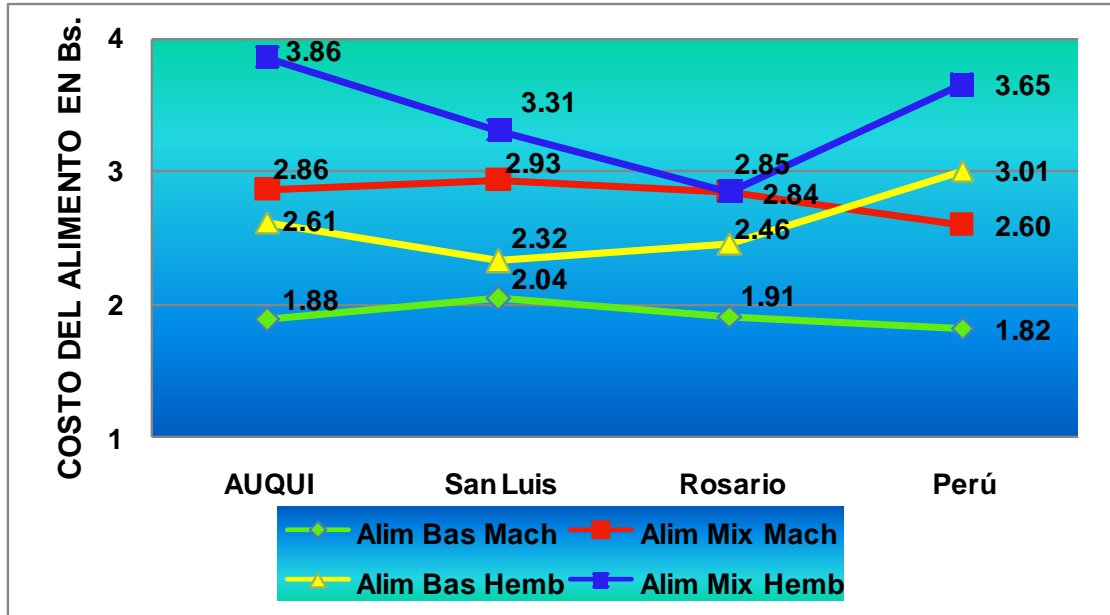
Con el empleo de alimento mixto (Cuadro 19), se registró de igual manera un costo de alimentación inferior a favor de los machos de la Raza Perú con respecto a los otros planteles, lo cual indica que, con alimento básico o mixto los machos de la Raza Perú muestran una mejor eficiencia en la transformación del alimento en carne, por lo que se puede recomendar el empleo de este plantel en la producción pecuaria. En hembras se observa que la línea Rosario es la que presenta el menor costo. En general los machos tuvieron un menor costo de alimentación en comparación a las hembras lo cual se atribuye a que presentan un mejor índice de conversión alimenticia.

**Cuadro 20. Comparación entre sistemas de alimentación**

Línea	Sexo	Costo Alim Básico (Bs.)	Costo Alim Mixto (Bs.)	Diferencia porcentual
AUQUI	Macho	1.88	2.86	34.3
	Hembra	2.61	3.86	32.3
San Luis	Macho	2.04	2.93	30.5
	Hembra	2.32	3.31	29.9
Rosario	Macho	1.91	2.84	32.7
	Hembra	2.46	2.85	13.7
Perú	Macho	1.82	2.60	30.0
	Hembra	3.01	3.65	17.5

Fuente: Elaboración propia

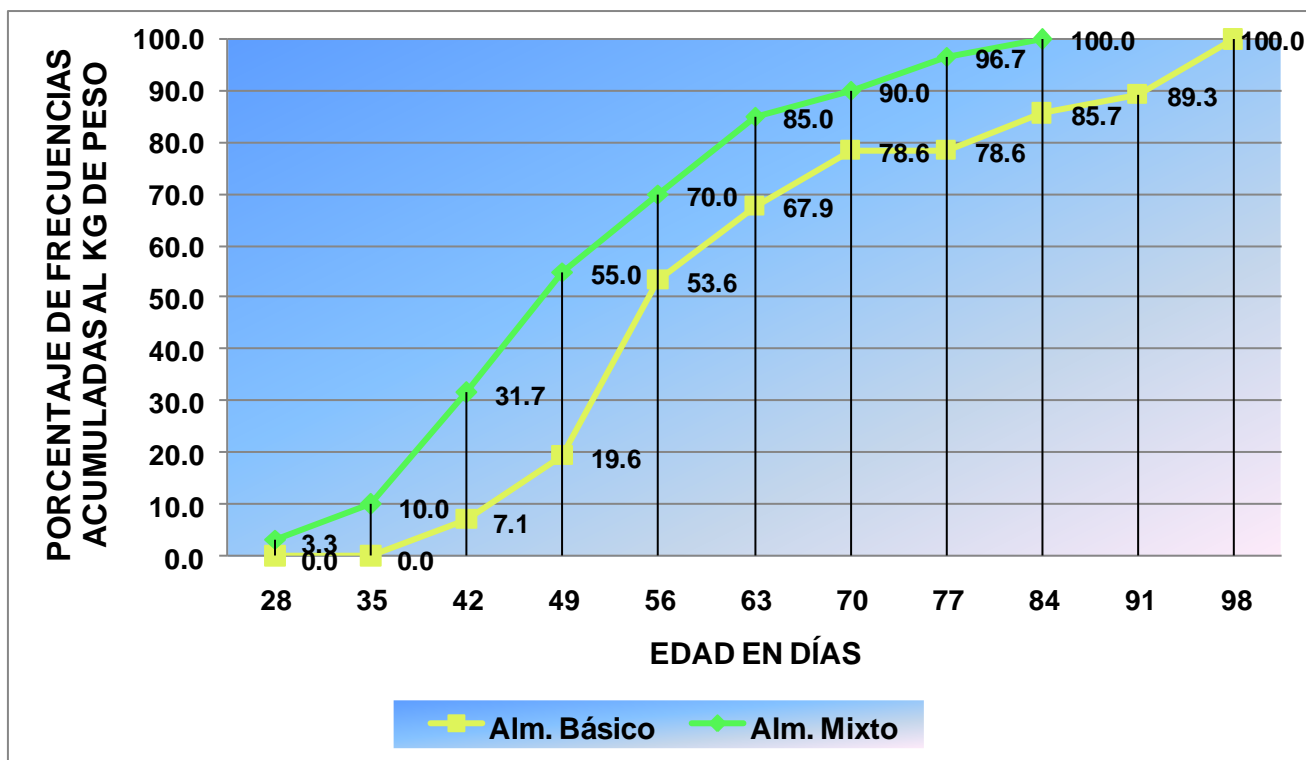
Con el empleo de alimento básico se observa que se tienen costos de alimentación inferiores en comparación con un sistema de alimentación mixto (Cuadro 20), lo cual indica que con el empleo de forraje de alfalfa se obtendrá los mismos resultados del alimento mixto, a un costo más bajo, por ejemplo: los costos de alimentación en machos de la línea AUQUI con un sistema básico resultan 34.3% inferiores que con el empleo de alimento mixto. Sin embargo, hembras de la línea Rosario reportan una diferencia porcentual del 13.7% entre los costos de alimentación, lo cual indica que no importa el sistema de alimentación empleado los costos serán similares.



**Figura 17. Costo de alimentación en machos y hembras por tratamiento**

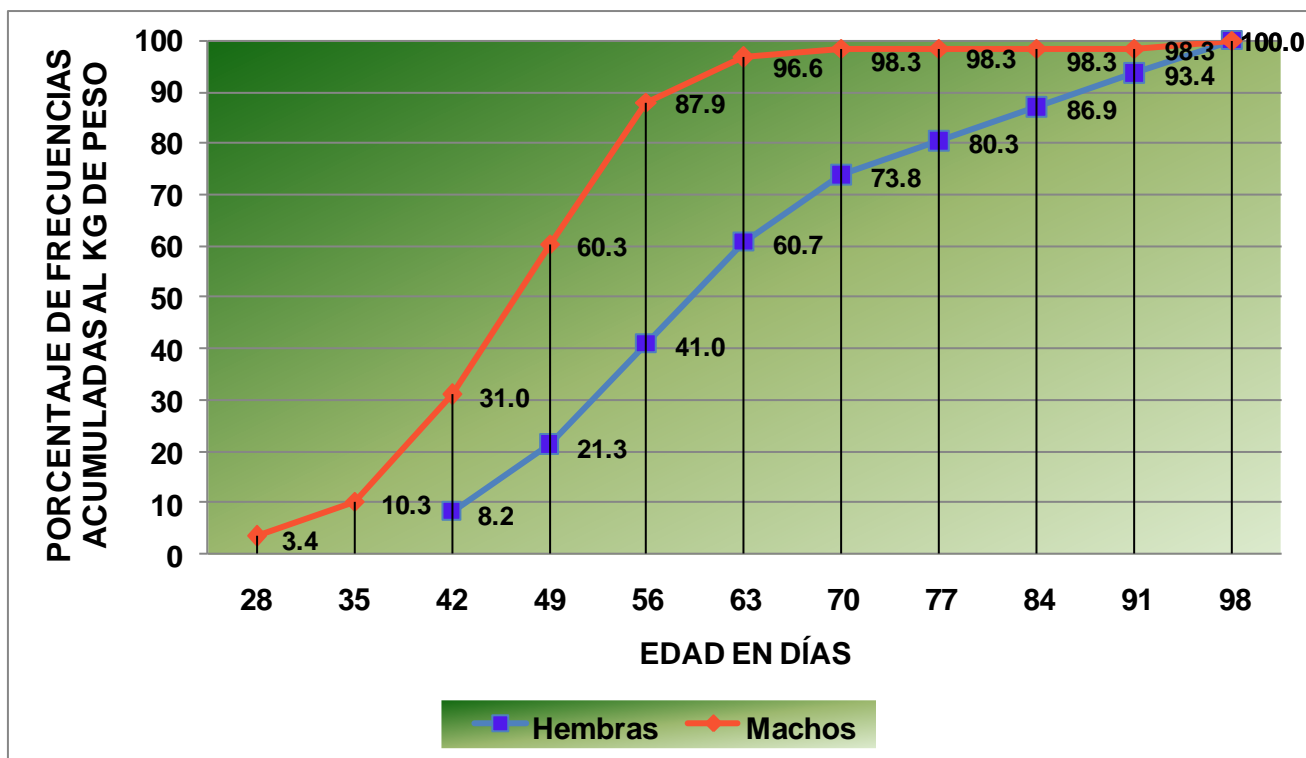
En la Fig. 17, se observa que los machos de la Raza Perú y la línea AUQUI, muestran un costo de alimentación inferior al reportado por las líneas Rosario y San Luis bajo el sistema de alimentación básico, para un sistema de alimentación mixto se observa que los machos de la Raza Perú presentan un costo de alimentación inferior seguido de la línea Rosario y AUQUI, este bajo costo se atribuye a que estos planteles han sido seleccionadas por su velocidad de crecimiento, y su buen índice de conversión alimenticia. En ambos sistemas de alimentación la línea San Luis es la que presentó el mayor costo de alimentación, esto se debe a que los cuyes de dicha población fueron seleccionadas exclusivamente por el mayor número de crías al parto y no así por su velocidad de crecimiento, siendo de esta manera que los animales requieren de mayor tiempo para llegar al kg de peso.

Respecto a las hembras se observa que la línea San Luis fue la que presentó un costo de alimentación inferior, así también la Raza Perú reporta los costos más elevados para el sistema de alimentación básico lo cual es contrario al observado en los machos. Para un sistema de alimentación mixto se ve que la línea Rosario presenta valores inferiores seguida de la línea San Luis, Perú y AUQUI.



**Figura 18. Porcentaje de frecuencias acumulada al kg. de peso por tratamiento**

En la Fig. 18, se observa que a los 70 días de edad el 90.0% de los animales llegó al kg de peso vivo bajo el sistema de alimentación mixto, mientras que con una alimentación básica un 89.3% de animales llegaron al kg de peso a los 91 días, la diferencia en días observada se atribuye a que con un sistema de alimentación mixto se llega a cubrir los requerimientos nutricionales del animal requiriéndose menor tiempo para llegar al peso respectivo al beneficio. Por consiguiente la edad óptima recomendada se encuentra entre los 70 y 91 días de edad para los sistemas de alimentación mixto y básico respectivamente, siendo a partir de este período antieconómico mantener a los animales por los costos de alimentación que implica el mismo.



**Figura 19. Porcentaje de frecuencias acumulada al kg. de peso por sexo**

En la Fig. 19, se observa que un 96.6% de los machos llegaron al kg de peso a los 63 días de edad, en cambio en las hembras a los 91 días de edad el 93.4% llegó al peso respectivo, diferencia que se atribuye al buen índice de conversión alimenticia que presentan los machos. Según los datos obtenidos se puede determinar un período de recría hasta los 63 días de edad para los machos y para las hembras la edad de 91 días.

## V. CONCLUSIONES

1. El consumo voluntario de materia seca, presentó diferencias significativas entre líneas a los 35 y 42 días de edad, las líneas Rosario y Perú presentan un consumo de alimento superior respecto de las líneas AUQUI y San Luis.
2. El consumo de alimento en M.S./día está influenciado por el sistema de alimentación, presentándose un consumo superior 66.9 g/día con el empleo de alimento mixto, respecto al alimento básico 63.1 g/día.
3. El efecto del sexo tuvo su influencia en el consumo de materia seca a los 35 y 42 días de edad, mostrándose superior los machos con 49.7 y 54.1 g/día respectivamente en comparación con las hembras que reportaron valores de 48.3 y 52.1 g/día. Mientras que el tamaño de camada no mostró diferencias significativas para el consumo de M.S.
4. El peso a los 35 y 42 días no reportó diferencias significativas entre líneas, sin embargo, está influenciado por el tratamiento y el sexo obteniéndose mayor rendimiento para el sistema de alimentación mixta (a 42 días 755.7 g) respecto al básico (710.6 g) y para machos (769.2 g) respecto a hembras (697.1 g).
5. Las líneas genéticas presentan similares ganancias diarias en la etapa de recría, (12.7 g/día), mientras que el tratamiento y el sexo presentan una respuesta diferencial, superior para alimento mixto (13.7 g/día) respecto al alimento básico (11.7 g/día) y machos (14.4 g/día) con respecto a hembras (11.3 g/día).
6. El índice de conversión alimenticia no mostró diferencias significativas entre los cuatro planteles genéticos en estudio, siendo los valores similares (4.8 y 5.2) para hembras y machos a los 35 días de edad y al kg de peso vivo para las distintas líneas y sistemas de alimentación, sin embargo, los machos presentan una mejor eficiencia de conversión alimenticia (3.8 a los 42 días) que las hembras (4.1 a los 42 días), por lo mencionado los machos logran mayor peso consumiendo cantidades menores de alimento.

7. Los costos de alimentación en general resultan inferiores con el empleo de una alimentación básica en comparación al sistema mixto. Los machos de la Raza Perú presentaron costos de alimentación inferiores bajo los dos sistemas de alimentación. En las hembras, la línea San Luis fue la que reportó los costos inferiores.
  
8. Se determina una edad de recría a los 63 días de edad para machos bajo un sistema de alimentación mixto y de 91 días para el básico. En hembras, para ambos sistemas de alimentación 91 días.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda una alimentación mixta (forraje más concentrado), para un rendimiento productivo más óptimo de los cuyes, puesto que la genética de los cuyes introducidos exige una mejor alimentación para que se manifieste su bagaje genético.
2. Se recomienda una alimentación con buenos niveles de energía y proteína para la etapa de los 42 días de edad, puesto que a esta edad se observa una mejor eficiencia en transformación del alimento en carne.
3. Se deben realizar nuevos estudios para determinar los rendimientos en campo de estas nuevas líneas introducidas para así contar con información que vayan a complementar los datos encontrados en el presente trabajo.
4. Se recomienda el empleo de machos de la Raza Perú en la producción pecuaria, por el bajo costo de alimentación que presenta con ambos sistemas de alimentación.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Aliaga, L. 1979. Producción de cuyes. Universidad Nacional del centro de Perú, Huancayo, Perú.
- Aliaga, L. 1993. Producción de cuyes. Universidad Nacional del centro de Perú, Huancayo, Perú.
- Birrueta, F 1995. Consumo de concentrado con niveles mínimos de alfalfa (*Medicago sativa l.*) en la época de invierno en cuyes (*cavia aperea porcellus*). Tesis de grado Ing. Agr. Universidad Mayor de San Simón Cochabamba – Bolivia.
- Camargo, C. 2000. Suministro de probióticos en raciones suplementarias para cuyes (*cavia aperea porcellus*) en las etapas de lactancia y recría. Tesis de grado Ing. Agr. Universidad Mayor de San Simón Cochabamba – Bolivia.
- Campos, A. 2003. Digestibilidad de leguminosas y gramíneas forrajeras en la alimentación de cuyes. Tesis de grado Ing. Agr. Universidad Mayor de San Simón Cochabamba – Bolivia.
- Castro, M. 2005. Rendimiento de cuyes con el uso de especies forrajeras en el canton de Tablas Monte, provincia Chapare, Cochabamba. Tesis de grado Lic. Vet. Universidad Mayor de San Simón Cochabamba – Bolivia.
- Caycedo, A. 1985. Producción de cuyes. Universidad de Nariño Colombia.
- Caycedo, A. 1993. Línea de investigación de cuyes y sus alcances en la tecnificación de la explotación. Boletín Técnico. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia.
- Correa, R. 1985. Producción de curíes. Universidad de Nariño, Pasto ICA, Colombia.
- Chauca, L. 1997. Producción de cuyes (*cavia porcellus*). Perú.
- Chauca, L y Saravia, J. 1976. Nutrición y alimentación del cuye. Inf. Congreso de Cavicultura. Puno – Perú.
- Chauca, L. Zaldivar. 1993. Nutrición, selección y mejoramiento de cuyes en el Perú. Lima – Perú.
- Espinoza, M. 1991. Manual mínimo de crianza de cuyes. Perú.
- Estévez, E. 2003. Evaluación del rendimiento productivo en dos poblaciones de cuyes bajo condiciones de campo y estación. Tesis de grado Ing. Agr. Universidad Mayor de San Simón Cochabamba – Bolivia.
- Fuentes, J. 2002. Consumo voluntario y digestibilidad de subproductos de gramíneas con procesos de amonificación en cuyes. Tesis de grado Ing. Agr. Universidad Mayor de San Simón Cochabamba – Bolivia.

- Galindo, J. 1994. Evaluación de características reproductivas y productivas de cuyes (*Cavia aperea porcellus*) en tres grupos genéticos rotativo peruano, rotativo boliviano y f3. Tesis de grado Ing. Agr. Universidad Mayor de San Simón Cochabamba – Bolivia.
- Jordán, K. 2005. Índice de conversión alimenticia en dos poblaciones y dos líneas de cuyes de producción cárnica. Tesis de grado Ing. Agr. Universidad Mayor de San Simón Cochabamba – Bolivia.
- Loma, K. 2001. Determinación de índices de producción en cuyes de la línea de conservación de germoplasma nativo (*Cavia aperea f. porcellus*). Tesis de grado Ing. Agr. Universidad Mayor de San Simón Cochabamba – Bolivia.
- MEJOCUY. 2008. Informe Técnico Científico gestión 2007. Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy en Bolivia. Universidad Mayor de San Simón Cochabamba – Bolivia.
- Mollo, G. 1994. Digestibilidad de forrajes de invierno para la alimentación de cuyes (*Cavia aperea porcellus*) Tesis de grado Ing. Agr. Universidad Mayor de San Simón Cochabamba – Bolivia.
- Moreno, A. 1984. Producción de cuyes. Lima - Perú.
- Quino, F. 1996. Alimentación complementaria de cuyes (*Cavia aperea porcellus*) en recría con xero-halófitas del género *Atriplex*. Tesis de grado Ing. Agr. EMI Cochabamba – Bolivia.
- Revollo, K. 2003. Material de difusión sobre alimentación y nutrición del cuy para estudiantes de pregrado y productores. Proyecto de Adscripción. Universidad Mayor de San Simón Cochabamba – Bolivia.
- Rico, E. 2001. Índices de producción en cuyes de dos poblaciones de producción cárnica. Bolivia: Trabajo para optar por el grado académico de Magíster en Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica.
- Rico, E. 1995. Nutrición y alimentación. 1er. Curso y Reunión Nacional de Cuyecultura Bolivia. MEJOCUY, Universidad Mayor de San Simón Cochabamba – Bolivia.
- Rico, E. 1998. Consumo de alimentos y costos de alimentación en cuyes para diferentes etapas de desarrollo. Bolivia. Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy en Bolivia. Universidad Mayor de San Simón Cochabamba – Bolivia..
- Rico, E. y Estévez, S. 1999. Efecto del manejo de cuyes en la etapa de recría. Trabajo de investigación. UMSS Cochabamba – Bolivia.
- Rico, E. y Estévez, S. 1998. Estudio del índice de conversión alimenticia en dos líneas de producción de cuyes, MEJOCUY. Bolivia.
- Rico, E. y Rivas, C. 2004. Manejo integrado de cuyes. Tercera Edición. Cochabamba, Bolivia.
- Rodríguez, E. 2007. Evaluación de caracteres de rendimiento en cinco poblaciones de cuyes en cuatro comunidades del Municipio de Tiraque. Tesis de grado Ing Agr. Universidad Mayor de San Simón.

- Solares, W. 1999. Determinación de la edad a la saca entre grupos genéticos y sexo en una línea de producción de cuyes (*Cavia aperea f. porcellus*). Tesis de grado Ing Agr. Universidad Mayor de San Simón.
- Trujillo, G. 1992. Comparación de consumo de alimento y conversión alimenticia entre cuyes Bolivianos y Peruanos. Tesis de grado Universidad Mayor de San Simón Cochabamba – Bolivia.
- Zaldivar, M. y Chauca, L. 1989. Evaluación de las curvas de crecimiento de cuatro líneas de cuyes y su estudio económico. Trabajo de investigación, Perú.

# ANEXOS