



Esta obra está bajo una [Licencia  
Creative Commons Atribución-  
NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú.](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/)

Vea una copia de esta licencia en

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE TORTA DE GIRASOL (5%,  
10%, 15%), COMO FUENTE DE PROTEÍNA EN LA  
ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE  
ENGORDE EN LA REGIÓN SAN MARTÍN**

**Tesis para optar el título profesional de  
MÉDICO VETERINARIO**

**AUTOR:**

**Bach. Eloysa García Díaz**

**ASESOR:**

**Ing. Zoot. Justo German Silva del Águila**

**Tarapoto-Perú**

**2017**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE TORTA DE GIRASOL (5%,  
10%, 15%), COMO FUENTE DE PROTEÍNA EN LA  
ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE  
ENGORDE EN LA REGIÓN SAN MARTÍN**

**Tesis para optar el título profesional de  
MÉDICO VETERINARIO**

**AUTOR:**

**Bach. Eloysa García Díaz**

**Sustentada y aprobada ante el honorable jurado el día 14 de Setiembre del 2017**

A blue ink signature of Dr. Carlos Augusto Nolte Campos, consisting of stylized initials and a surname.

.....  
Dr. Carlos Augusto NOLTE CAMPOS  
Presidente

A blue ink signature of Ing. Zoot. Roberto Edgardo Roque Alcarraz, featuring a large, flowing initial 'R'.

.....  
Ing. Zoot. Roberto Edgardo ROQUE ALCARRAZ  
Secretario

A blue ink signature of Med. Vet. Hugo Sánchez Cárdenas, appearing as a simple horizontal line with a small vertical stroke.

.....  
Med. Vet. Hugo SÁNCHEZ CÁRDENAS  
Miembro

A blue ink signature of Ing. Zoot. Justo Germán Silva del Águila, with a complex, cursive script.

.....  
Ing. Zoot. Justo Germán SILVA DEL ÁGUILA  
Asesor

## Declaración de Autenticidad

Yo, ELOYSA GARCÍA DIAZ, egresado(a) de la Facultad de CIENCIAS AGRARIAS de la Escuela Profesional de AGRONOMÍA, de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, identificado con DNI N° 45985526, Domiciliado en: Sector Laguna Venecia S/N – La Banda de Shilcayo, con la tesis titulada: “EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE TORTA DE GIRASOL (5%, 10%, 15%), COMO FUENTE DE PROTEÍNA EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE ENGORDE EN LA REGIÓN SAN MARTÍN”.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, demostrar indicios y plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Tarapoto, 14 de Setiembre del 2017



ELOYSA GARCÍA DIAZ

DNI N° 45985526



**Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis**

**1. Datos del autor:**

Apellidos y nombres: <i>Eloysa García Díaz</i>	
Código de alumno : <i>091206</i>	Teléfono: <i>921197168</i>
Correo electrónico : <i>eloyasa_gd@hotmail.com</i>	DNI: <i>45985526</i>

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

**2. Datos Académicos**

Facultad de: <i>Ciencias Agrarias</i>
Escuela Profesional de: <i>Medicina Veterinaria</i>

**3. Tipo de trabajo de investigación**

Tesis	( <input checked="" type="checkbox"/> )	Trabajo de investigación	( <input type="checkbox"/> )
Trabajo de suficiencia profesional	( <input type="checkbox"/> )		

**4. Datos de trabajo de investigación**

Título: <i>« Evaluación de tres niveles de torta de girasol (5%, 10%, 15%), como fuente de proteína en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus) en la etapa de engorde en la Región San Martín. »</i>
Año de publicación: <i>2017</i>

**5. Tipo de Acceso al documento**

Acceso público *	( <input checked="" type="checkbox"/> )	Embargo	( <input type="checkbox"/> )
Acceso restringido **	( <input type="checkbox"/> )		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indiquen el sustento correspondiente:


**6. Originalidad del archivo digital**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el Título Profesional o Grado Académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el jurado.

## 7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el Inciso 12.2, del Artículo 12° del Reglamento Nacional de Trabajos de Investigaciones para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales –RENATI “**Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA**”.

.....  
Firma del Autor

## 8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM-T.

Fecha de recepción del documento:

08 / 08 / 2018



.....  
Firma del Responsable de Repositorio  
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso  
Abierto de la UNSM-T.

\***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

\*\***Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

## DEDICATORIA

A Dios

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres y hermano

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante.

## AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios, porque ha sabido guiarme por el camino del bien, dándome sabiduría, inteligencia para culminar con éxito una etapa más de mi vida, y poder servir a la sociedad con mis conocimientos, para el progreso del país, el de mi familia y el mío en particular.

A mis padres y hermano, que con su apoyo incondicional, me han enseñado que nunca se debe dejar de luchar por lo que se desea alcanzar.

También agradezco al Ing. Zoot. Justo German Silva Del Águila, por brindarme y facilitarme su apoyo para la culminación de la tesis.



## ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

	Págs.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
3.1 Aspectos generales de los cuyes.....	4
3.1.1 Taxonomía del cuy.....	4
3.1.2 Distribución del cuy en el mundo.....	4
3.1.3 Importancia de la cuyicultura en el Perú.....	5
3.1.4 La Cuyicultura en la Región San Martín.....	7
3.1.5 Descripción del Cuy.....	8
3.1.6 Tipos y Variedades de Cuyes.....	9
3.2 Nutrición y alimentación del cuy.....	10
3.2.1 Conocimientos básicos de anatomía y fisiología digestiva.....	10
3.2.2 Requerimientos Nutricionales del cuy.....	11
3.2.3 Sistemas de alimentación.....	12
3.2.4 Conversión Alimenticia.....	14
3.2.5 Calidad de la carne.....	14
3.2.6 Producción de carne de cuy por departamentos.....	15
3.3 Composición nutricional de los alimentos.....	16
3.3.1 Características analíticas y nutritivas de la torta de girasol.....	16
3.3.2 Uso del Girasol y sus subproductos en la alimentación animal.....	18
3.3.3 Composición química de los alimentos usados .....	24
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
4.1 Materiales.....	26
4.1.1 Material Biológico.....	26
4.1.2 Materiales de campo .....	26
4.1.3 Materiales de Consumo .....	26
4.1.4 Material de Gabinete.....	26
4.2 Métodos.....	27
4.2.1 Lugar de Estudio .....	27

4.2.2	Diseño de Investigación .....	27
4.2.3	Formulación de raciones para los tratamientos T1, T2 y T3 .....	30
4.2.4	Instalación del galpón.....	30
4.2.5	Sanidad y Bioseguridad.....	30
4.2.6	Controles y registros.....	31
V.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	32
5.1	Resultados .....	32
5.1.1	Peso Inicial (g).....	32
5.1.2	Peso final (g).....	35
5.1.3	Ganancia de peso (g).....	37
5.1.4	Conversión alimenticia (C.A.).....	39
5.1.5	Porcentaje de mortalidad.....	42
5.1.6	Rentabilidad Económica.....	42
5.2	Discusiones.....	44
5.2.1	Del Peso Inicial .....	44
5.2.2	Del Peso Final .....	45
5.2.3	De la Ganancia en peso.....	47
5.2.4	De la Conversión Alimenticia.....	48
5.2.5	Porcentaje de Mortalidad.....	50
5.2.6	Rentabilidad Económica.....	50
VI.	CONCLUSIONES.....	52
VII.	RECOMENDACIONES.....	53
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
	ANEXOS.....	57

## ÍNDICE DE TABLAS

	Págs.
Tabla 1: Valor nutricional de la carne de cuy.....	6
Tabla 2: Estiércol fresco de cuy y otras especies.....	7
Tabla 3: Requerimientos nutricionales del cuy.....	12
Tabla 4: Consumo de alimento concentrado.....	13
Tabla 5: Consumo de forraje y concentrado.....	14
Tabla 6: Composición nutricional de carne de diferentes animales.....	15
Tabla 7: Producción de carne de cuyes.....	15
Tabla 8: Comparación de la torta de girasol con las tortas de soya, algodón, colza y cacahuate.....	16
Tabla 9: Composición nutricional de la torta de Girasol.....	24
Tabla 10: Composición nutricional del pasto King Grass morado.....	25
Tabla 11: Factor A (Niveles de fuente de proteína.....)	28
Tabla 12: Factor B (Sexo de los animales).....	29
Tabla 13: Tratamientos estudiados.....	29
Tabla 14: Formulación de raciones.....	30
Tabla 15: Análisis de varianza para el peso inicial (g).....	32
Tabla 16: Análisis de varianza para el peso final (g).....	35
Tabla 17: Análisis de varianza para la ganancia de peso(g).....	38
Tabla 18: Análisis de varianza para la conversión alimenticia (C.A).....	39
Tabla 19: Resumen del análisis económico por tratamientos.....	43

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Págs.
Gráfico 1: Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para los promedios de los niveles del factor A, respecto al peso inicial (g) .....	33
Gráfico 2: Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para los promedios de los niveles del factor B, respecto al peso inicial (g) .....	33
Gráfico 3: Efectos simples de la interacción de los niveles del factor A, dentro del factor B.....	34
Gráfico 4: Efectos simples de la interacción de los niveles del factor B, dentro del factor A.....	34
Gráfico 5: Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para los promedios de los niveles del factor A, respecto al peso final (g) .....	36
Gráfico 6: Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para los promedios de los niveles del factor B, respecto al peso final (g) .....	36
Gráfico 7: Efectos simples de la interacción de los niveles del factor A, dentro del factor B .....	37
Gráfico 8: Efectos simples de la interacción de los niveles del factor B, dentro del factor A .....	37
Gráfico 9: Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para los promedios de los niveles del factor A respecto a la ganancia en peso (g) .....	38
Gráfico 10: Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para los promedios de los niveles del factor B respecto a la ganancia en peso (g) .....	39
Gráfico 11: Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para los promedios de los niveles del factor A respecto a la conversión alimenticia .....	40
Gráfico 12: Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para los promedios de los niveles del factor B, respecto a la conversión alimenticia .....	40
Gráfico 13: Efectos simples de la interacción de los niveles del factor A: Fuente de proteínas, dentro del factor B.....	41
Gráfico 14: Efectos simples de la interacción de los niveles del factor B sexo de los animales, dentro del factor A.....	41
Gráfico 15: Porcentaje de mortalidad por tratamiento.....	42

## LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

- CEDISA.- Centro de Desarrollo e Investigación de la Selva Alta
- PDA.- Proyecto de Desarrollo Alternativo
- AGL.- Apoyo a Gobiernos Locales
- ED.- Energía digestible
- MS.- Materia seca
- PB.- Proteína bruta
- EE.- Extracto etéreo
- FB.- Fibra bruta
- AG.- Acidos grasos
- CLA.- Ácidos linoleicos conjugados
- C.A.- Conversión Alimenticia
- E.U.A.- Eficiencia de la Utilización de los Alimentos
- g.- Gramos
- %.- Porcentaje
- NDT.- Nutrientes Digestibles Totales
- G.P.- Ganancia de Peso
- R.B.- Rentabilidad Bruta
- R.N.- Rentabilidad Neta
- S/. - Soles
- ANVA.- Análisis de Varianza
- C.V.- Coeficiente de Variabilidad
- R<sup>2</sup>. - Coeficiente de Determinación
- $\bar{X}$ .- Promedio

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como título “EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE TORTA DE GIRASOL (5%, 10%, 15%), COMO FUENTE DE PROTEÍNA EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE ENGORDE EN LA REGIÓN SAN MARTÍN”, así mismo con el objetivo de contribuir al conocimiento en la alimentación de cuyes, con insumos, de la zona que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento, producción y determinar el efecto de los niveles de torta de girasol en la ganancia de peso, conversión alimenticia, tasa de mortalidad y rentabilidad económica. La investigación fue realizada en el Módulo de cuyes del Centro Académico Agropecuario Miraflores de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM-T, del distrito de la Banda de Shilcayo, Provincia y Región de San Martín. Se utilizó el Diseño Completamente al Azar, con arreglo factorial 4 x 2 y con observaciones incompletas por tratamiento. Los resultados obtenidos indican que los tratamientos: T<sub>3</sub> (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje) y el T<sub>4</sub> (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje), fueron las raciones alimenticias más determinantes que influenciaron en el crecimiento y engorde, obteniendo en la variable de Peso vivo final (g), promedios de 1,070 g y 1,050 g de peso final. La Conversión Alimenticia obtuvo promedios de 7,3 y 7,44. Retribuyendo económicamente el T<sub>4</sub> (15% P.T) mostrándonos una utilidad neta de S/. 312.69 y una rentabilidad neta de 16.90% a comparación del T<sub>3</sub> (10% de torta de girasol + forraje), T<sub>2</sub> (5% de torta de girasol+ forraje),y T<sub>1</sub> (Cuyina + Forraje) con una utilidad neta de s/. 282.79, s/. 238.44, s/. 232.17 y una rentabilidad neta de 15.10%, 12.89%, 11.77%.

**Palabras claves:** Raciones, alimentos, evaluar cuyina, peso final, conversión alimenticia, retribución.

## ABSTRACT

The following investigation work titled as "EVALUATION OF THREE LEVELS OF CAKE OF SUNFLOWER (5%, 10%, 15%), AS SOURCE OF PROTEIN IN THE FEEDING OF CUYES (*Cavia porcellus*) IN THE STAGE OF FATTENING IN THE REGION SAN MARTIN", Likewise with the objective of contributing to the knowledge in guinea pig feeding, with inputs, from the area that meet the needs of maintenance, growth, production and determine the effect of sunflower cake levels on weight gain , food conversion, mortality rate and economic profitability. The research was conducted in the Cuyes (guinea pig) Module of the Miraflores Agricultural Academic Center of the Faculty of Agrarian Sciences of the UNSM-T, Banda de Shilcayo District, Province and Region of San Martín. The Completely Random Design was used, with factorial arrangement 4 x 2 and with incomplete observations by treatment. The results obtained indicate that the treatments: T3 (balanced diet with 10% of sunflower cake + forage) and T4 (balanced diet with 15% of sunflower cake + forage), were the most determining food rations that influenced growth and fattening, obtaining in the variable of final live weight (g), averages of 1,070 g and 1,050 g of final weight. The Food Conversion obtained averages of 7.3 and 7.44. Financially remunerating the T4 (15% P.T) showing us a net profit of S /. 312.69 and a net return of 16.90% compared to T3 (10% of sunflower cake + forage), T2 (5% of sunflower cake + forage), and T1 (Cuyina + Forage) with a net profit of s /. 282.79, s /. 238.44, s /. 232.17 and a net return of 15.10%, 12.89%, 11.77%.

**Keywords:** Rations, food, evaluate guinea pig, final weight, feed conversion, retribution.



## I. INTRODUCCIÓN

El cuy (*Cavia porcellus*) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos <sup>(1)</sup>.

En el Perú, país con la mayor población y consumo de cuyes, se registra una producción anual de 16 500 toneladas de carne, proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes, producidos por una población más o menos estable, de 22 millones de animales criados básicamente con sistemas de producción familiar. Es importante que en toda crianza para incrementar sus rendimientos, necesita de una nutrición adecuada y balanceada, con la finalidad de tener efecto en las condiciones fisiológicas y metabólicas del ser vivo.

A nivel nacional, la mayoría de los productores de cuyes han conservado un modelo de explotación tradicional, con una alimentación que no cumple con los requerimientos nutritivos en la alimentación del animal, lo cual refleja un menor peso al nacimiento y destete, baja fertilidad, menor eficiencia del consumo de alimento, alta incidencia de enfermedades, son la consecuencia para obtener animales pequeños, con lenta ganancia de peso y alta mortalidad. Todos estos problemas se deben por la falta de conocimientos de los requerimientos nutricionales, sistemas de crianza modernos, genética del cuy, manejo productivo y sanidad, convirtiéndose la explotación de este animal, en una actividad menos productiva y poco rentable, para solucionar la crisis alimenticia que representan los sectores sociales de escasos recursos.

En la región San Martín, la crianza de cuyes, tiene muchas limitaciones en cuanto a su fomento, y los problemas descritos a nivel nacional, también son semejantes en nuestra región.

Al mejorar el nivel nutricional y usando líneas de cuyes mejorados proveniente de otros lugares del país en especial la línea Perú, se puede intensificar su crianza, con la finalidad de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Por esta razón se ha desarrollado el presente trabajo de investigación, utilizando diferentes raciones alimenticias a base de tres niveles de torta de girasol (5%, 10%, 15%), King Grass



(gramínea), y alimento balanceado (cuyina), esperando que uno o más tratamientos genere un animal de mayor peso y calidad que nos permita obtener ganancia de peso en corto tiempo, incrementar la rentabilidad, y que sea beneficioso para el pequeño productor, y así contribuir al mejoramiento de su calidad de vida de las personas y permita una fuente de generación de empleo. La crianza de cuyes a nivel familiar debe ser tecnificada en forma adecuada, suministrándole alimentos de buena calidad, para así llegar a tener buena calidad de animales y asegurar mejores ingresos económicos dentro de la explotación.

La torta de girasol es un subproducto agroindustrial que se ha venido utilizando principalmente en la alimentación animal ya que posee un gran contenido tanto de proteína como de fibra. Su fibra es muy indigestible, con un elevado contenido en lignina, tiene bajo valor calórico y bajo contenido en lisina, pero más alto en metionina que la harina de soya. La proteína es muy digestible, similar a la de la soya.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

Contribuir con el conocimiento en la alimentación de cuyes, con insumos, de la zona que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción.

### **2.2. Objetivos Específicos**

1. Evaluar el efecto de tres niveles de torta de girasol (5%,10%,15%) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de engorde.
2. Determinar la ganancia de peso, conversión alimenticia, y tasa de mortalidad de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de engorde alimentados con tres niveles de torta de girasol (5%,10%,15%).
3. Establecer el costo de producción y la rentabilidad de la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de engorde.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1 Aspectos generales de los cuyes

##### 3.1.1 Taxonomía del cuy

Según <sup>(1)</sup>, la clasificación taxonómica es:

Reino:	Animal
Subreino:	Metazoarios
Tipo:	Cordado
Subtipo:	Vertebrados
Clase:	Mamífero
Subclase:	Placentarios
Orden:	Roedor
Suborden:	Simplicidentado
Familia:	Cavidade
Género:	Cavia
Especie:	porcellus ó cobayo

##### 3.1.2 Distribución del cuy en el mundo

Según <sup>(2)</sup>, el cuy fue llevado en el siglo XVI a Europa juntamente con el pavo y el pato americano, llegando a París por el año 1,554 como animal ornamental; finalmente de Europa paso a todo el mundo y pronto se convirtió en el centro de interés científico por su mansedumbre, su fácil manejo y sobre todo por su alta sensibilidad a muchas bacterias y agentes microbianos de enfermedades, incorporándose como animal de laboratorio en investigación patológica experimental y adquiriendo en poco tiempo prestigio indiscutible en la medicina y la biología que hasta hoy día se le considera como ayudante y colaborador más eficiente en esta área científica.

Nuestro país el Perú, al igual que Colombia, Bolivia y Ecuador, se cría para consumir su carne, la misma que es muy apreciada por sus cualidades de suavidad, palatabilidad, calidad y digestibilidad, siendo por lo general un animal de crianza casera que forma parte de la dieta proteica obligada del campesino

peruano, resolviendo en gran parte el déficit de proteína animal tan marcado en el país.

### **3.1.3 Importancia de la cuyicultura en el Perú**

El cuy, es un pequeño roedor, monogástrico y herbívoro; se caracteriza por su rusticidad, corto ciclo biológico; fertilidad, prolificidad y gran adaptación a diferentes condiciones climáticas. Es originario de los Andes de Perú, Ecuador, Bolivia y Colombia; países donde se consume su carne, que es de excelente calidad nutritiva <sup>(1,2, y 3)</sup>.

La producción de cuyes en el Perú es en su mayoría una actividad de tipo rural y familiar, de bajo costo de producción en crianza a pequeña escala, existiendo pocas explotaciones de carácter comercial. A nivel nacional existe una línea mejorada denominada “Perú” que se caracteriza por su precocidad, prolificidad, y habilidad reproductiva. Razón por la cual se ha demostrado su adaptación a los ecosistemas de costa y sierra, desde el nivel del mar hasta altitudes de 3500 m.s.n.m. En la actualidad se está introduciendo a nivel de la región selva <sup>(2)</sup>.

La importancia del cuy como especie domestica podemos analizarla desde varias entradas; empezando por valorar su carne desde el punto de vista nutricional y extender el conocimiento de sus propiedades saludables que se fundamentan en su calidad proteica, su bajo contenido de colesterol y grasas, y con ello la posibilidad de integrarla en las dietas habituales para la alimentación saludable de consumidores con necesidades proteicas elevadas <sup>(4)</sup>.

El cuy como especie, tiene enormes posibilidades de constituirse en una actividad económica rentable en el principal rubro empresarial; capaz de permitir utilidades comparativamente superiores a las generadas por otras actividades pecuarias. La creciente demanda de su carne, la disponibilidad de una nueva oferta tecnológica que en los últimos años permitió importantes avances en el mejoramiento genético, haciendo del cuy una especie eficiente en la conversión de alimentos, precoz y extraordinariamente prolífico; todo ello permite vislumbrar nuevas perspectivas de desarrollo competitivo de esta especie en los mercados regionales y el nacional <sup>(4)</sup>.

En la actualidad, miles de cuyes se comercializan mensualmente en los principales supermercados de las ciudades de Lima, Arequipa y Trujillo, generándose un importante espacio entre la oferta de carnes <sup>(4)</sup>.

#### a. Estadísticas del cuy en el Perú

Los datos promedios de los últimos 10 años sobre la producción de cuyes son los siguientes:

- Población Nacional : 20681,000 cabezas de cuyes
- Saca Anual : 65413,800 cabezas de cuyes
- Producción Anual : 16460, T.M. de carne
- Saca Anual : 316 %

La producción de cuyes por regiones es: para la sierra 90.1%, % en la costa 7.2 %, en la selva 2.7 %.

#### b. Calidad de la carne

La carne del cuy comparada con el vacuno, aves, ovino y porcino, resulta ser el más proteico, con el 20.3%, por eso se sitúa a esta especie como un animal estratégico en el Perú, pues siendo un herbívoro con buenos índices de conversión alimenticia, compite ventajosamente con la cría de cerdos y aves. Estas dos últimas especies por ser monogastricas requieren de granos en su dieta, que los cuyes no necesitan por ser herbívoros siendo por lo tanto más económico su costo de alimentación, tal como se aprecia en la tabla 1.

*Tabla 1*

*Valor nutritivo de la carne del cuy*

<b>Especies Domesticas</b>	<b>Proteína (%)</b>	<b>Grasa (%)</b>	<b>Minerales (%)</b>
Cuy	20.3	7.8	0.8
Ave	18.3	9.3	1.0
Vacuno	17.5	21.8	1.0
Ovino	16.4	31.1	1.0
Cerdo	14.5	37.3	0.7

*Fuente: (2)*

### c. Estiércol de cuy

Por la gran capacidad de ingestión que tiene esta especie, la cantidad de excreta sólida y líquida es también mayor. Un estudio, demuestra que tanto la cantidad como la calidad de la excreta de los cuyes, es superior a las demás especies. Así el cuy ocupa el segundo lugar, después del cerdo, en cuanto a cantidad de estiércol producido. En cuanto a la calidad (riqueza de N), el cuy juntamente a la gallina y la oveja son superiores; tal como se observa en la tabla 2.

*Tabla 2*

*Estiércol fresco de cuy y otras especies (Por año y cada 1,000 Kg de peso vivo).*

Especie	Ton/año	N (Kg/Ton)	N (Kg/año)
Cerdo	35.5	4.5	160
Cuy	29.0	15.1	438
Vaca	26.6	5.0	134
Caballo	17.7	6.2	110
Oveja	13.3	12.6	168
Gallina	10.0	14.2	142

*Fuente: (2)*

#### 3.1.4 La Cuyicultura en la Región San Martín

En la región San Martín, los cuyes tienen gran potencial de explotación por ser una zona de vocación eminentemente agropecuaria, destacándose actualmente por su alta producción de cultivos industriales como (Palma aceitera, Palmito, Sacha inchi); cultivos alimenticios de arroz, maíz, papaya, plátano, yuca, etc.) y también en productos pecuarios como vacunos de carne y leche, aves (pollos de carne y postura) y porcinos. <sup>(5)</sup>.

El mismo autor indica que en San Martín hubo significativas introducciones de cuyes para promover su adaptación, investigación y promoción. Así el Ministerio de Agricultura, a través del INIA-EEA “El Porvenir”, introdujo 500 cuyes procedentes del INIA-Lima para su adaptación, evaluación y fomento.

CEDISA-Centro de Desarrollo e Investigación de la Selva Alta, ONGs, ha trabajado en Tarapoto (Morales) un criadero intensivo, con 200 cuyes madres, difundiendo esta crianza con los productores de la zona de bajos recursos, con el fin de mejorar la dieta alimenticia.

También indica que en la provincia de Picota, región San Martín, se realizó un Programa de Cuyes por el Proyecto de Desarrollo Alternativo y Apoyo a Gobiernos Locales (PDA/AGL), promovió la crianza por módulos (10H + 01M) para cada familia, con resultados relativamente positivos <sup>(5)</sup>.

No continuó el proyecto debido a su finalización. En el sector Educación a través de los IST (Instituto Superior Tecnológico) de la Banda de Shilcayo, El Dorado-Sisa, Rioja, cuentan con criaderos de cuyes, alrededor de 100 cuyes, con fines de enseñanza e investigación.

### **3.1.5 Descripción del Cuy**

#### **a. Comportamiento**

Por su docilidad los cuyes se crían como mascotas en diferentes países. Como animal experimental en los bioterios se aprecia por su temperamento tranquilo, que se logra con el manejo intensivo al que son expuestos; algunas líneas albinas se seleccionan por su mansedumbre. El cuy como productor de carne ha sido seleccionado por su precocidad y su prolificidad, e indirectamente se ha tomado en cuenta su mansedumbre. Sin embargo, se tiene dificultad en el manejo de los machos en recría. Hacia la 10a semana inician las peleas que lesionan la piel, bajan sus índices de conversión alimenticia y las curvas de crecimiento muestran un quiebre. Las hembras muestran mayor docilidad por lo que se las puede manejar en grupos de mayor tamaño.

#### **b. Características morfológicas**

La forma de su cuerpo es alargada y cubierto de pelos desde el nacimiento. Los machos desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin coger y observar los genitales. A continuación se describen las partes del cuerpo de los cuyes.

**Cabeza:** Relativamente grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal. Las orejas por lo general son caídas, aunque existen animales que tienen las orejas paradas porque son más pequeñas, casi desnudas pero bastante irrigadas.

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

Presentan la fórmula dentaria siguiente:

$(I1/1), C0/0), PM1/1), M3/3)2 = \text{Total } 20$

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

**Tronco:** De forma cilíndrica y está conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes.

**Abdomen:** Tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad.

**Extremidades:** En general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los anteriores y grandes y gruesas en las posteriores. El número de dedos varía desde 3 para los miembros posteriores y 4 para los miembros anteriores. Siempre el número de dedos en las manos es igual o mayor que en las patas. Las cañas de los posteriores lo usan para pararse, razón por la cual se presentan callosos y fuertes <sup>(6 y 7)</sup>.

### 3.1.6 Tipos y Variedades de Cuyes

Sobre la calidad genética de los cuyes, se dice que no hay razas definidas, pero si existen tipos, linajes y variedades. La clasificación por los tipos se hace de acuerdo a las características externas del animal. Los criterios utilizados para formar los tipos son los siguientes:

#### a. Por la forma del pelaje

- Cuyes de pelo lacio y corto



- Cuyes de pelo crespo
- Cuyes de pelo largo
- Cuyes de pelo erizado

**b. Por la conformación corporal**

- Cuyes de tipo Cajamarca, con cuerpo redondeado, mayor masa muscular y de temperamento tranquilo.
- Cuyes de tipo Arequipa, de cuerpo alargado, angulosos, poca masa muscular y temperamento más nervioso.

**c. Por el color del pelaje**

- Cuyes de colores claros (blancos, bayos, grises y sus combinaciones).
- Cuyes de colores oscuros (negro, marrón oscuro, plomo y sus combinaciones).

**d. Por el color de ojos**

- Cuyes de ojos negros (más frecuentes)
- Cuyes de ojos rojos

**e. Por el número de dedos**

- Dedos normales (4 en patas anteriores y 3 en patas posteriores).
- Dedos polidactílicos (mas dedos de los indicados anteriormente).

## **3.2 Nutrición y Alimentación del cuy**

### **3.2.1 Conocimientos básicos de anatomía y fisiología digestiva**

La fisiología digestiva del cuy estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo <sup>(8)</sup>.

El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego <sup>(9)</sup>. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 por ciento del peso total <sup>(9)</sup>.

La flora bacteriana existente en el ciego permite un buen aprovechamiento de la fibra. La producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbial y vitaminas del complejo B la realizan microorganismos, en su mayoría bacterias Gram-positivas, que pueden contribuir a cubrir sus requerimientos nutricionales por la reutilización del nitrógeno través de la cecotrófia, que consiste en la ingestión de las cagarrutas <sup>(10)</sup>.

A pesar de que el tiempo de multiplicación de los microorganismos del ciego es mayor que la retención del alimento, esta especie lo resuelve por mecanismos que aumentan su permanencia y en consecuencia la utilización de la digesta <sup>(9)</sup>.

### **3.2.2 Requerimientos Nutricionales del cuy**

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza.

Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo tal como se observa en la tabla 3.

Tabla 3

*Requerimientos nutricionales del cuy*

<b>Nutrientes</b>	<b>Gestación</b>	<b>Lactancia</b>	<b>Crecimiento</b>
Proteína	18%	18-22%	13-17%
Energía digestible (ED)	2 800 kcal/kg	3 000 kcal/kg	2 800 kcal/kg
Fibra	8-17%	8-17%	10%
Calcio	1,4%	1,4%	0,8-1,0%
Fósforo	0,8%	0,8%	0,4-0,7%
Magnesio	0,3-0,3%	0,3-0,3%	0,3-0,3%
Potasio	0,5-1,4%	0,5-1,4%	0,5-1,4%
Vitamina C	200	200	200

*Fuente: (11)*

### 3.2.3 Sistemas de alimentación

Según <sup>(12)</sup>, existen tres sistemas bien diferenciados, que a continuación se indican:

#### a. Alimentación a base de forrajes

La alimentación del cuy a base de pastos (leguminosas, gramíneas y malezas) y forrajes (heno, silajes, etc.), constituye para el cuy una fuente principal de nutrientes de agua y vitamina C; sin embargo, tiene un valor nutritivo limitado.

#### - Consumo de forraje:

Forraje verde: 250 g/Animal/día (Reproductores)

150 g/Animal/día (Crecimiento/Engorde)

Los forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes en la costa del Perú son la alfalfa (*Medicago sativa*), la chala de maíz (*Zea mays*), el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), la hoja de camote (*Hypomea batata*), la hoja y tronco de plátano, malezas como la abadilla, el gramalote, la grama china (*Sorghum halepense*), y existen otras malezas. En la región andina se utiliza alfalfa, rye grass, trébol y retama como maleza. En regiones tropicales existen muchos recursos forrajeros y se ha evaluado el uso de kudzú, maicillo, gramalote, amasisa (*Amasisa eritrina* sp.), pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) y brachiaria (*Brachiaria decumbes*).

### b. Alimentación a base de concentrados

Este sistema permite el aprovechamiento en forma eficiente de los insumos tanto de origen animal como vegetal con alto contenido de materia seca. Estos insumos tienen por lo general un alto nivel nutritivo, es potencialmente proteico y energético.

El consumo de materia seca en el cuy representa entre el 5 a 8% de su peso vivo. Cuando se utiliza este sistema de alimentación es necesario la suplementación de vitaminas C (Ácido ascórbico) en el agua o en el alimento <sup>(13)</sup>, como se manifiesta en la tabla 4.

*Tabla 4*

*Consumo de alimento concentrado*

CATEGORIA	CONCENTRADO
RECRÍA I Primera - cuarta semana	12 a 25 g/animal/día
RECRÍA II Cuarta – Octava semana	25 a 40 g/animal/día
ENGORDE Octava –Decima segunda	40 a 60 g/animal/día

*Fuente: (14)*

### c. Alimentación mixta

Es el sistema más utilizado en las crías comerciales y consiste en proporcionar al cuy una alimentación en la que se toman en cuenta tanto los forrajes como los concentrados.

La alimentación mixta se basa en que el cuy no puede cubrir sus requerimientos nutritivos consumiendo únicamente forraje, debido a la poca capacidad de su aparato digestivo y al bajo valor nutritivo de este tipo de alimentos, razón por la cual se suplementa la dieta con concentrado, con el objetivo de lograr un máximo rendimiento <sup>(15)</sup>.

Así mismo, es recomendable incluir forrajes en todas las dietas para cuyes, debido a que proporciona un efecto benéfico por su aporte de celulosa y porque son fuentes importantes de agua y vitamina C.

De igual manera, permite el uso eficiente de alimento balanceado y promueve un mayor rendimiento productivo.

Un animal mejor alimentado exterioriza mejor su bagaje genético y mejora notablemente su conversión alimenticia que puede llegar a valores intermedios entre 3,09 y 6.

### 3.2.4 Conversión Alimenticia

El cuy debido a su condición de monogástrico y herbívoro, tiene la habilidad de consumir, digerir y aprovechar los alimentos groseros como los forrajes, que suplementado con alimentos balanceados, y criados en condiciones óptimas (intensivos en pozas), se logran los siguientes resultados:

- Conversión alimenticia de:

3: 1 concentrados

≥ 10: 1 con forrajes

- Peso de venta (12 semanas) = 800 – 900 gramos

- Consumo de alimento: En la tabla 5, se muestra el consumo de forraje y concentrado.

*Tabla 5*

*Consumo de forraje y concentrado*

Fase de crianza	Forraje g/Animal/día	Concentrado g/Animal/Día
1. Reproductores	250	30
2. Lactantes	80	10
Crecimiento-engorde(1)	160	25

*Fuente: (1)*

### 3.2.5 Calidad de la carne

La carne del cuy tiene un alto contenido proteico y es bajo en grasa. Tal como se estima en la tabla 6.

Tabla 6

*Composición nutricional de carne de diferentes animales*

<b>Especie</b>	<b>Proteína %</b>	<b>Grasa %</b>	<b>ED (Kcal)</b>
Cuy	20,3	7,8	980
Conejo	20,4	8,0	1590
Cabra	18,7	9,4	1650
Ave	18,2	10,2	1700
Vacuno	18,7	18,2	2440
Porcino	12,4	35,8	3780
Ovino	18,2	19,4	2530
Pollo	18,2	10,2	1700

*Fuente: (16)*

### 3.2.6 Producción de carne de cuy por departamentos

La producción de carne de cuyes por departamentos tal como se estima en la tabla 7.

Tabla 7

*Producción de carne de cuyes*

<b>Producción (carne) de cuyes por departamentos</b>	<b>Toneladas métricas de carne de cuy</b>
Cajamarca	3,185 TM
Ancash	2,144 TM
La Libertad	1,650 TM
Junín	1,350 TM
Cuzco	1,288 TM
Huancavelica	1,060 TM
Huánuco	1,054 TM
Apurímac	994 TM
Arequipa	932 TM
Piura	904 TM
San Martín	30 TM
Tumbes	11 TM
Loreto	5 TM
Madre de Dios	3 TM

*Fuente:(5)*

### 3.3 Composición nutricional de los alimentos

#### 3.3.1 Características analíticas y nutritivas de la torta de girasol

##### a. Análisis medios

El contenido en principios nutritivos de las tortas de girasol es variable, dependiendo fundamentalmente de la cantidad de cascara eliminada y del método de extracción de aceite, que normalmente en España es por prensado y posterior utilización de solventes. Comparando las características de la torta de girasol con otras tortas proteicas, en la tabla 8.

*Tabla 8*

*Comparación de la torta de girasol con las tortas de soya, algodón, colza y cacahuete*

Parámetro %	Soya 48% (1)	Algodón (1)	Girasol 37% (1)	Colza (1)	Cacahuete 50% (1)
MS	88	91	90	89	91
MM	6.30	6.46	7.00	7.00	5.40
PB	45.8	41.0	37.0	35.2	49.2
EE	2.0	1.4	1.5	1.8	1.4
FB	5.6	13.0	18.0	11.7	10.0
ADF	8.2	21.1	-	18.5	12.8
NDF	12.3	29.8	-	25.5	17.0
Ca	0.30	0.20	0.25	0.75	0.16
P	0.69	1.00	1.00	1.10	0.60
Lys	2.91	1.72	1.28	1.93	1.70
Met + Cis	1.37	1.24	1.39	1.73	1.18
Met	0.63	0.59	0.79	0.76	0.49
Kcal/Kg	Base-100	70	61	83	103
Linoleico	0.96	-	1.15	1.13	-

*Fuente: (18)*

##### b. Calidad de la fracción fibra bruta

Las cascara de girasol contienen un elevado nivel de lignina en torno al 20% y de celulosa del 45 al 50%. La lignina es un compuesto totalmente indigestible y, junto a la celulosa, es responsable del bajo valor energético atribuido al girasol. La lignina puede tener adicionalmente, un efecto depresivo sobre la utilización digestiva del resto de la ración.

##### c. Calidad de la proteína

Su calidad proteica es inferior a la de la soya, siendo especialmente deficiente en lisina y, secundariamente, en treonina. Sin embargo, está bien

provista de metionina. Numerosos ensayos parecen demostrar que la sustitución parcial de harina de soya por torta de girasol, equilibrando adecuadamente la energía de las dietas y el balance de los aminoácidos, produce los mismos resultados técnicos en distintas especies. La disponibilidad de los aminoácidos puede verse afectada seriamente por el tratamiento térmico a que se somete la torta.

**d. Composición de la materia grasa**

La torta de girasol aporta la misma cantidad de ácido linoleico que la torta de soya en torno al 1 %, siendo esta cantidad inferior al aporte de maíz 4% de MG 2,2% linoleico.

**e. Contenido energético**

Los conocimientos sobre el valor energético del girasol son todavía reducidos, por lo que podemos encontrarnos con grandes variaciones según las fuentes consultadas. En cualquier caso, el valor energético resulta inferior al de la torta de soya entre un 50 a un 70% según los tipos de tortas comparadas.

**f. Contenido en minerales**

La torta de girasol está bien provista en fósforo 1 %, pero su disponibilidad para monogástricos es baja menor del 20%. Este contenido es superior al de las tortas de soya, algodón y cacahuete. El contenido en calcio y fósforo de la torta de girasol es mayor que en los altramuces, guisantes, habas y cereales, y menor que el de la harina de alfalfa. En cuanto a los oligoelementos en general, los niveles presentes en el girasol superan los encontrados en los cereales, a excepción del manganeso y del hierro.

**g. Contenido en vitaminas**

Es alto el nivel de tiamina, niacina, biotina y colina en relación a otras materias primas.

**h. Factores antinutricionales**

No se conocen factores antinutritivos en el girasol. Únicamente existen compuestos polifenólicos entre los que destaca el ácido clorogénico, el cual podría inhibir algunas enzimas como la arginasa, tripsina y lipasa.



Sin embargo, la pequeña ventaja que pudiera representar la eliminación de este ácido sobre la digestibilidad y el aspecto de las tortas de girasol, no parece compensar la reducción de lisina disponible que se produciría.

### **3.3.2 Uso del Girasol y sus subproductos en la alimentación animal**

#### **a. La harina, cascara y la semilla en la alimentación de Rumiantes**

La harina, la cáscara y la semilla de girasol permiten obtener un buen complemento para las dietas alimentarias de los rumiantes. La utilización de fuentes proteicas vegetales y animales se han incrementado en los últimos años en los sistemas de producción intensificados de carne y leche, tanto en pastoreo como en estabulación <sup>(19)</sup>.

##### **✓ La harina**

Este subproducto de la industria oleaginosa es utilizada como complemento de dietas basadas en forrajes frescos (pasturas y verdes) suplementados con silajes de maíz, sorgo o granos.

Tiene una concentración proteica que varía entre 30 y 40%, de la materia seca, de alta degradabilidad a nivel ruminal, que lo hace adecuado para algunas condiciones de manejo nutricional, especialmente cuando suplementa a dietas con altos niveles de silaje de maíz o con bajo contenido proteico de la dieta base. Se encuentra menores respuestas productivas cuando se lo usa como suplemento de forrajes con alto contenido proteico y/o con animales de alta producción (leche).

En situaciones de alimentación a corral se han obtenido excelentes resultados tanto en carne como en leche, siendo una de las fuentes proteicas de uso tradicional de mejor respuesta productiva por unidad de Nitrógeno suplementado. También se han encontrado incrementos en ganancias diarias de peso, al incrementarse el contenido proteico de las dietas, sin diferenciarse en el comportamiento productivo cuando se comparan Harina de Girasol de baja o alta fibra en dietas a base de silaje de maíz. Ganancias diarias de peso superior a un kg. Son fácilmente logrables con estas dietas.

##### **✓ La cáscara**

Los requerimientos energéticos de las vacas de cría luego de ser destetadas descienden bruscamente. Por ésta razón, las vacas en buen estado corporal

pueden ser sometidas a restricción alimentaria a partir del destete hasta la parición con la finalidad de poder reservar recursos forrajeros para los períodos de mayores requerimientos. En la Unidad Demostrativa de Producción de Vacunos para Carne de la EEA Balcarce, durante el período de restricción las vacas permanecen en un potrero con una alta carga animal (20 vacas/ha) donde se les suministra heno de agropiro alargado. La limitación del consumo es del 50% del consumo ad libitum y como consecuencia las vacas pierden hasta un 10% de su peso vivo durante el período de restricción. El heno de agropiro podría ser reemplazado por algún recurso de menor costo como la cáscara de girasol. La cáscara de girasol es un importante subproducto de la industria aceitera de escasa utilización en la actualidad y representa un problema para las aceiteras. La misma podría ser utilizada como componente de la dieta de vacas de cría durante el período de bajos requerimientos nutricionales. Además, la cáscara de girasol presentaría la ventaja de contener mayores niveles de magnesio que los encontrados en la mayoría de los henos y por lo cual ser utilizado como suplemento mineral en el período preparto.

De los trabajos realizados en la EEA Balcarce del INTA se concluye que no es aconsejable suministrar cáscara de girasol como único componente de la dieta de vacas de cría en el último tercio de gestación, siendo factible su uso en forma combinada con otros recursos.

#### ✓ **Semilla**

La inclusión de lípidos en la ración de vacas lecheras es una práctica destinada a aumentar el consumo de energía y mejorar el balance energético en inicio de lactancia. Los resultados obtenidos en condiciones de pastoreo utilizando lípidos saturados demostraron efectos positivos sobre la producción de leche tanto en condiciones de adición de los lípidos como sustitución de energía fermentescible en rumen (almidón) por energía lipídica. Además, la posibilidad de poder manipular la composición de AG de la leche y carne a través de la nutrición puede resultar de alto impacto para aumentar el valor agregado del producto, debido a los beneficios que se le atribuyen a los ácidos linoleicos conjugados denominados genéricamente “CLA” y que resultan predominantemente consumidos en los productos generados por los vacunos de carne y leche.

Como propiedades sobresalientes de estos compuestos se destaca en animales experimentales la prevención del cáncer, la disminución de la aparición de aterosclerosis, de las reacciones inmunitarias alérgicas, de la peroxidación de lípidos y de la obesidad.

#### **b. La harina de girasol en la alimentación de aves y cerdos**

La harina de soya es el principal ingrediente proteico utilizado por las industrias de alimentos balanceados en la elaboración de dietas tradicionales para cerdos, para ello se requiere de la importación de grandes cantidades de cereales y de soya, lo cual incrementa sustancialmente los costos de los sistemas de producción avícola y porcina. Esta situación sugiere la búsqueda de materias primas alternativas y disponibles así como la evaluación de su valor nutricional, maximizando la eficiencia de utilización de los nutrientes.

En tal sentido, el girasol (*Helianthus annuus* L.; HG), uno de los cultivos oleaginosos más relevantes y ubicado como el tercer ingrediente en importancia para la producción de aceite vegetal en el mundo <sup>(20)</sup>, genera harina como subproducto, que amerita ser evaluado y considerado para su inclusión en dietas de aves y cerdos.

El girasol en Venezuela es cultivado para la producción de aceite destinado al consumo humano y la harina generada tras el proceso de extracción de éste podría ser utilizada como fuente de proteína en la alimentación de cerdos y aves. La composición nutricional de la harina de girasol varía ampliamente de acuerdo al cultivar utilizado, calidad de la semilla, método de extracción del aceite y cantidad de cáscara presente que determina el contenido de fibra. <sup>(21 y 22)</sup>.

La harina integral de girasol puede contener hasta 26% de proteína cruda. <sup>(23)</sup>, lo cual, unido al bajo contenido de metabolitos secundarios, contenido de calcio y fósforo comparables a los de la harina de soya, y la presencia abundante de vitaminas del complejo B y carotenos, la caracterizan como un ingrediente de uso potencial en la alimentación de aves y cerdos <sup>(21 y 22)</sup>.

Sin embargo, la utilización de la harina de girasol es restringida debido al contenido deficiente de lisina (1,01%), aminoácido limitante en dietas para cerdos, y por el elevado contenido de fibra igual a 30%, <sup>(23)</sup>.

Estas limitantes han conducido a la realización de estudios orientados a la búsqueda de alternativas para utilización de la harina de girasol en dietas para cerdos con la inclusión de lisina sintética, obteniéndose mejoras en la respuesta productiva,<sup>(24)</sup>; por lo que se ha recomendado que la inclusión de esta harina no debe ser superior al 15% <sup>(21)</sup>.

Varios estudios en cerdos han demostrado que la harina de girasol puede ser incluida en una proporción de 16% y 21% del total de la dieta, previo balance energético y de lisina, sin detrimento de la ganancia de peso, consumo, conversión de alimento y las características de la canal <sup>(25 y 26)</sup>.

### **c. Estudios de alimentación de aves y cerdos con dietas compuestas de girasol.**

#### **✓ Aves**

En la revisión sobre el uso de la harina de girasol en la avicultura, ha sido señalado que es recomendable que dicha harina sea pobre en fibra, peletizada para facilitar su almacenamiento por la baja densidad, evaluada en cuanto a solubilidad de la proteína y suplementar las dietas con aceite y lisina. Vista la posibilidad de utilización de la harina de girasol como sustituto de fuente proteica, esta revisión abordará su uso en pollos de engorde. Algunos autores, indican que hasta 50% de proteína de harina de soya puede ser sustituida por la harina de girasol, en ausencia de lisina sintética, sin efectos adversos sobre el crecimiento y conversión del alimento en pollos de engorde. Así mismo, encontraron un efecto negativo importante en el crecimiento y conversión del alimento cuando usaron 70 y 100% de sustitución de harina de soya por harina de girasol. No obstante, señalan que al suplementar con lisina sintética, este efecto negativo no existe al compararlo con los pollos de engorde que consumieron la dieta sin la presencia de la harina de girasol o dieta control. Por lo tanto, 17,5% de harina de girasol puede ser adicionado a la dieta <sup>(27)</sup>.

Recomendaciones referentes a diferentes niveles de sustitución son encontradas en la literatura, algunos estudios indican que 20% es el nivel máximo que puede ser utilizado la harina de girasol en pollos de engorde sin la adición de la lisina sintética, sin embargo otros estudios han verificado que es posible utilizarlo hasta 30% de dicha harina en las dietas. Asimismo, la literatura señala que el mejor nivel es de 15% de harina de girasol para pollos de engorde con suplementación de lisina, lo que representa el 30% menos de

harina de soya en la dieta. Por otra parte, un estudio donde se evaluaron 3 niveles de inclusión de harina de girasol (0,15 y 30%) con y sin la suplementación de lisina, la conclusión fue que 15% de harina de girasol sin la corrección de lisina puede ser usada sin afectar el desempeño general y el rendimiento de la canal de los pollos. De igual forma, al evaluar niveles de 0, 5,10, 15 y 20% de harina de girasol en dietas suplementadas con lisina para pollos de engorde, fue encontrado que la inclusión de 20% en las fases inicial (1-21 días), final (22-42 días) y periodo total (1-42 días) no presentó efectos perjudiciales en el desempeño productivo y rendimiento de la canal de los pollos, sin embargo, con excepción del 5% en fase inicial, todos los niveles en todas las fases fueron inviables económicamente debido al alto nivel de inclusión de aceite. La edad de los pollos también es un factor muy importante para determinar el nivel de sustitución de proteína de harina de soya por la proteína de la harina de girasol.

#### ✓ **Cerdos**

Los estudios realizados para evaluar el nivel de inclusión de HG en dietas para cerdos en diferentes etapas y su efecto sobre la respuesta productiva son variables, en tal sentido, algunos autores demuestran que se puede utilizar hasta un 10% de semilla entera de girasol sin efectos negativos sobre los rendimientos productivos, así mismo, se ha evidenciado que cerdos de engorde alimentados con dietas contentivas de este ingrediente en la misma forma no causa tales efectos. Por otra parte, en Brasil estudiaron niveles crecientes de HG (0, 4, 8, 12 y 16%) sobre la respuesta productiva (consumo de alimento, ganancia diaria de peso, conversión del alimento) y características de la canal (espesor de grasa dorsal, área del ojo de la chuleta) de cerdos en fase de finalización, concluyendo que la HG debería incluirse hasta 16% en dietas con igual contenido energético y de lisina porque, aunque el consumo de alimento se reduce atribuyéndosele al elevado contenido de fibra (25,9%) de la HG, la ganancia de peso, la conversión de alimento y rasgos de la canal, no variaron significativamente. Otros autores evaluaron la HG en dietas para cerdos en fases de crecimiento y finalización, este estudio evaluó la HG en niveles crecientes (0, 7, 14 y 21%), sobre el consumo diario de alimento (CA), la ganancia diaria de peso (GDP), conversión del alimento (CAL), espesor de grasa dorsal y rendimiento en canal (RMC). Sin obtener

efecto significativo de los niveles de HG sobre las características productivas en ninguna de las fases, ni sobre las características de la canal en los cerdos terminados, además el costo de la ración incrementó al añadir la HG en las tres proporciones estudiadas <sup>(28)</sup>.

En otro estudio se valoraron dietas con HG doble decortificada y no decortificada en cerdos en fase de crecimiento obteniendo valores de CA de 1,84 y 1,77 kg/d, GDP entre 570 y 540 g/d mientras que la CAL estuvo alrededor de 3,03 y 3,33, respectivamente. Este estudio demuestra que la HG doble decortificada puede sustituir parcialmente a la harina de soya en las dietas para cerdos, sin afectar el desempeño productivo. Estudios donde evaluaron dietas con niveles crecientes (0, 5, 10 y 15%) de torta de girasol, sobre los parámetros productivos y características de la canal, en cerdos en fases de crecimiento y finalización, concluyen que es posible incluir hasta 15% de torta de girasol en dietas para cerdos, obteniendo buenos resultados en las variables estudiadas en ambas fases. Resultados opuestos se demuestran al incluir HG o torta de girasol en las dietas para cerdos con desmejoras en la GDP, CA y CAL. Estas diferencias probablemente están asociadas al subproducto de girasol (harina vs. semilla), así como, a las condiciones experimentales. En cuanto a las características de la canal se ha evaluado el efecto de la inclusión de la HG, en niveles de 16% y hasta 21% en dietas para cerdos, encontrándose que no se producen efectos importantes sobre las variables asociadas con las características de la canal. Los resultados revelan que la harina de girasol es una fuente proteica vegetal, con un alto potencial de utilización por estas especies zootécnicas (aves y cerdos), por lo que se sugiere su uso limitado en la alimentación, debido al alto contenido de fibra, baja energía metabolizable y deficiencia en lisina, por cuanto es necesario suplementación con aceite y lisina.

#### **d. La harina de Girasol en la alimentación de Conejos**

La harina de girasol constituye un buen alimento para los conejos. Su fibra es muy indigestible, con un elevado contenido en lignina. La proteína es muy digestible, similar a la de la soya <sup>(29)</sup>.

Es pobre en lisina, pero rica en aminoácidos azufrados y arginina, por lo que combina muy bien con la soya como alimento proteico. La utilización de los

diferentes tipos de girasol integral o parcialmente decorticada, depende de la relación de precios entre ellos, aunque en general resulta más interesante el empleo de girasol integral por su menor costo y su mejor relación proteína - fibra.

Algunos autores recomiendan usar niveles bajos de girasol en los piensos de conejos, ya que niveles altos de cascarillas aumentan la incidencia de enterotoxemias <sup>(30)</sup>. Recomiendan unos máximos de inclusión en la práctica del 12 al 15%. El principal inconveniente que limita la incorporación de esta materia prima es su variabilidad, especialmente en los niveles de fibra y proteína.

### 3.3.3 Composición química de los alimentos usados

#### a. Torta de Girasol

*Tabla 9*

*Composición nutricional de la torta de Girasol*

<b>Composición nutricional</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Materia seca	%	93,00
Energía digestible	Mcal/kg	3,110
Proteína	%	41
Metionina	%	1,15
Metionina + cistina	%	2,90
Lisina	%	1,92
Calcio	%	0,43
Fósforo	%	0,30
Ácido Linoleico	%	0,50
Grasa	%	2,90
Fibra	%	13
Ceniza	%	7,60

*Fuente: (31)*

#### b. Cuyina

La Cuyina, es un alimento balanceado de purina formulado para el uso en engorde de cuyes en suministro a libre voluntad, contiene:

A, D, E, B12, Biotina, K, Niacina, Ácido Pantoténico, Piridoxina (B6), Riboflavina, Tiamina, Cloruro de Colina y vitamina C. Entre los minerales que contiene son: Cobre, yodo, hierro, manganeso, selenio, zinc y cobalto. Las características nutricionales de la Cuyina es: Proteína (17,0 % mín.), Grasa (3,00 % mín.), Fibra (10,00 % máx.), Humedad (14,00 % máx.), Ceniza (10,00 % máx.) (41).

**c. King Grass morado (*Shaccharum sinensis*)**

Esta especie es perenne y de crecimiento erecto y puede alcanzar hasta 3 metros de altura. El tallo es similar al de la caña de azúcar. Puede alcanzar 2 cm de diámetro. Las hojas son anchas y largas con vellosidades suaves y no muy largas, verde claro cuando son jóvenes y verde oscuro cuando están maduras. La relación hoja-tallo es mayor en el pasto elefante <sup>(23)</sup>.

En la tabla 10, se muestra la composición nutricional del pasto King Grass.

*Tabla 10*

*Composición nutricional del pasto King Grass morado*

Componente	Edad de cosecha		
	60 días	75 días	90 días
Materia seca %	13,03	13,79	14,43
Proteína cruda %	9,56	8,70	8,42
Extracto etéreo %	1,41	1,37	1,29
Cenizas%	14,47	13,86	13,61
Fibra neutro detergente %	73,78	75,48	76,91
Fibra ácido detergente %	46,53	49,77	51,83
Celulosa %	34,38	36,47	38,28
Hemicelulosa %	27,25	26,23	24,71
Lignina %	12,15	13,30	13,59

Fuente: (32)



## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 Materiales**

#### **4.1.1 Material Biológico**

En el presente estudio de investigación se utilizó 80 cuyes (1-2 meses), entre machos y hembras. En el que se acondiciono 8 pozas experimentales cada uno, con piso, comederos, bebederos, que albergan a 10 cuyes por poza. Los niveles de torta de girasol, como fuente de proteína, sobre una muestra en cuyes en la etapa de engorde alimentados con torta de girasol más forraje y en cuyes alimentados con cuyina más forraje (grupo control) en un periodo de 75 días.

#### **4.1.2 Materiales de campo**

- 1 Machete
- 1 Wincha
- Listones
- Serrucho

#### **4.1.3 Materiales de Consumo**

- Alimento balanceado
- Medicinas y desinfectantes
- 8 Unidades de Comederos
- 5 Unidades de Bebederos
- 80 Unidades de Marcadores
- 40 Metros de Cortina (manta)
- 6 Unidades de Separadores (circulinas)

#### **4.1.4 Material de Gabinete**

- Computadora personal
- Material de escritorio
- 1 Calculadora Científica
- Cuaderno de apuntes
- Lapiceros
- Cámara Fotográfica

## 4.2 Métodos

### 4.2.1 Lugar de Estudio

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Módulo de cuyes del “Centro Académico Agropecuario Miraflores” de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM-T, ubicado en el Km. 3.5 de la Carretera Fernando Belaunde Terry, en el Distrito de la Banda de Shilcayo, Provincia y Región de San Martín; con la siguiente descripción:

#### a. Ubicación Política

Sector : Ahuashiyacu  
Distrito : Banda de Shilcayo  
Provincia : San Martín  
Departamento : San Martín

#### b. Ubicación geográfica

Latitud sur : 06° 27' 00”  
Longitud oeste : 76° 23' 00”  
Altitud : 360 m.s.n.m  
Zona de Vida : bs-T

#### c. Condiciones climáticas

Ecosistema : bosque seco tropical  
Precipitación : 1200 mm. / Año  
Temperatura : Max = 32° C Min = 22°C: Prom =26°C  
Altitud : 360 m.s.n.m  
Humedad relativa: 70%

#### d. Características climáticas

Ecológicamente, el lugar donde se ejecutó el presente trabajo de investigación presenta una zona de vida caracterizada por el bosque seco tropical (bs-T), con una temperatura promedio de 26 °C, de una precipitación total de 1200 mm/año y de una humedad relativa de 70%.

### 4.2.2 Diseño de Investigación

En el presente estudio de investigación se evaluó los niveles de torta de girasol, como fuente de proteína, sobre una muestra en cuyes en la etapa de engorde

alimentados con torta de girasol más forraje y en cuyes alimentados con cuyina más forraje (grupo control) en un periodo de 75 días.

**a. Material biológico.**- Se utilizaron 80 cuyes (1-2 meses), entre machos y hembras. Distribuidas de la siguiente manera:

**T<sub>1</sub> (testigo):** 10 cuyes machos y 10 cuyes hembras

**T<sub>2</sub>:** 10 cuyes machos y 10 cuyes hembras

**T<sub>3</sub>:** 10 cuyes machos y 10 cuyes hembras

**T<sub>4</sub>:** 10 cuyes machos y 10 cuyes hembras

A los que se aplicó los tratamientos alimenticios en estudio.

**b. De la Torta de Girasol.**-Se utilizó como un sustituyente alimenticio para reemplazar a la torta de soya, aplicando porcentajes bajos por ración.

La torta de Girasol fue adquirida de la planta de procesamiento de Girasol, ubicado en el caserío de winge, Provincia de Picota, Región San Martín.

**c. De las Evaluaciones.**-Las evaluaciones referente al alimento fueron realizadas a diario para evaluar el consumo y cada 25 días se efectuó el control del peso vivo para medir el incremento o ganancia de peso.

**d. Lugar experimental.**- Módulo de cuyes del Fundo Miraflores-FCA-UNSM, en el que se acondiciono 8 pozas experimentales cada uno, con piso, comederos, bebederos, con 10 cuyes por poza.

El presente estudio se dio inicio el 12/09/15 y concluyó el 24/11/15 y se utilizó cuyes (Línea Perú). La dimensión del galpón utilizado fue de 12 metros de largo por 6 metros de ancho y en cuyo interior estaban ubicadas las camas para la crianza de cuyes.

**e. Factores estudiados.**- El experimento se formó de los siguientes factores en estudio, según el siguiente detalle:

*Tabla 11*

*Factor A (Niveles de fuente de proteína)*

<b>Factor A: Niveles de fuente de proteína</b>	<b>Clave</b>
Cuyina más forraje	T <sub>1</sub> :A (testigo)
Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje	T <sub>2</sub> :A
Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje	T <sub>3</sub> :A
Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje	T <sub>4</sub> :A

Tabla 12

Factor B (Sexo de los animales)

Factor B: Sexo de los animales	Clave
Cuyes machos	B <sub>1</sub>
Cuyes hembras	B <sub>2</sub>

f. **Tratamientos estudiados**

Tabla 13

Tratamientos estudiados

N°	Clave	Descripción
1	T <sub>1</sub> :AB <sub>1</sub>	Cuyina más forraje + cuyes machos
2	T <sub>1</sub> :AB <sub>2</sub>	Cuyina más forraje + Cuyes hembras
3	T <sub>2</sub> :AB <sub>1</sub>	Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje + cuyes machos
4	T <sub>2</sub> :AB <sub>2</sub>	Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje + Cuyes hembras
5	T <sub>3</sub> :AB <sub>1</sub>	Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje + cuyes machos
6	T <sub>3</sub> :AB <sub>2</sub>	Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje + Cuyes hembras
7	T <sub>4</sub> :AB <sub>1</sub>	Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje + cuyes machos
8	T <sub>4</sub> :AB <sub>2</sub>	Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje + Cuyes hembras

**g. Diseño experimental.**- El presente estudio se evaluó bajo un Diseño Completamente al Azar, con arreglo factorial 4 x 2 y con observaciones incompletas por tratamiento. También se utilizó la Prueba de rangos múltiples de Duncan para determinar la existencia de diferencias significativas entre los promedios de tratamientos por cada factor estudiado.

h. **Fuentes técnica e instrumentos de investigación**

En el presente proyecto, se evaluó 4 parámetros o índices biológicos como son: PESO INICIAL, PESO FINAL, GANANCIA DE PESO, CONVERSIÓN ALIMENTICIA (C.A.) y TASA DE MORTALIDAD y un parámetro económico: RENTABILIDAD, para lo cual se utilizó los siguientes instrumentos de recolección de datos.

1. Peso vivo inicial (kg).
2. Peso vivo final (kg).

3. Consumo diario de alimento (kg).
4. Mortalidad (unidades).
5. Costos fijos de producción (S/).
6. Costos variables de producción (S/).
7. Ingresos totales por ventas(S/).

La interpretación de los análisis económicos entre los tratamientos se efectuó calculando la relación Costo/Beneficio expresándolo como porcentaje de rentabilidad.

#### 4.2.3 Formulación de raciones para los tratamientos T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub>

*Tabla 14*

*Formulación de raciones*

<b>INSUMOS</b>	<b>Tratamiento 2 (T<sub>2</sub>). Kg</b>	<b>Tratamiento 3 (T<sub>3</sub>). Kg</b>	<b>Tratamiento 4 (T<sub>4</sub>).Kg</b>
Maiz Amarillo Molino	60.00	60.00	60.00
Polvillo	7.00	7.00	7.00
Torta de Soya	25.00	20.00	15.00
Torta de Girasol	5.00	10.00	15.00
Sal Común	1.00	1.00	1.00
Sal Mineral	1.00	1.00	1.00
Carbonato de Calcio	1.00	1.00	1.00
<b>TOTAL EN KG</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
E.D	3.406	3.387	3.368
<b>PROTEINA TOTAL %</b>	<b>18.99</b>	<b>18.84</b>	<b>20.5</b>

*Fuente (5)*

#### 4.2.4 Instalación del galpón

El galpón está construido con horcones y techo de palma, pared de ladrillo, con una altura de medio metro y el piso (tierra y cemento). Y el resto de la altura con malla metálica de dos metros para mejorar la seguridad en la crianza de los cuyes La puerta fue construida con material de calamina.

#### 4.2.5 Sanidad y Bioseguridad

Se realizaron las siguientes actividades:

- ✓ Limpieza del galpón

- ✓ Desinfección con Vanodine
- ✓ Fumigación del área del galpón con Baytrix
- ✓ Limpieza de las canaletas exteriores
- ✓ División con listones y circulinas para los tratamientos y repeticiones respectivas
- ✓ Circulación con malla metálica del galpón
- ✓ Esparcimiento de cal en la entrada y en los alrededores del galpón
- ✓ Construcción de una puerta con calamina y listones
- ✓ Se colocó en la puerta un candado con su respectiva cadena para brindar mayor seguridad.
- ✓ Desinfección de comederos y bebederos
- ✓ Se esparció arena en los respectivos tratamientos (camas).
- ✓ Construcción de porta comederos para forrajes
- ✓ Se colocó tubos en todos los tratamientos y repeticiones para su escondite del cuy.

#### **4.2.6 Controles y registros**

Los cuyes destetados fueron adquiridos de la ciudad de Tarapoto, en una cantidad de 80 cuyes de la raza Perú, con fecha de llegada al fundo Miraflores del 06/09/15. Seguidamente se suministró a cada cuy una gota de Floxivet al 10% para prevenir neumonía, salmonella, enfermedades infecciosas entre otras. También se lo suministro stress Pack al agua (una cucharada por cada 20 litros de agua).

Antes de la distribución se aretó a los cuyes para su identificación. Con fecha 12/09/15 fueron distribuidos en una cantidad de 10 cuyes en los respectivos tratamientos y repeticiones, respectivas al azar.

Antes de su distribución los cuyes fueron pesados y registrados debidamente en el cuaderno de control. El control del peso fue realizado cada 25 días hasta la culminación del proyecto con fecha 24/11/15. En el transcurso de la evaluación, se proporcionó Complejo “B” y vitamina “C”.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 5.1 Resultados

#### 5.1.1 Peso inicial

En el análisis de varianza (Tabla 15), nos muestra que existió diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0,01$ ) para las fuentes de variabilidad FA: Fuente de proteínas, FB: Sexo de animales y para la interacción FA\*FB. El Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) explica estos efectos en 77,1% y la desviación estándar fue de 7,3%.

Tabla 15  
Análisis de varianza para el Peso inicial (g)

Fuentes de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	P-valor	Sig.
FA: Fuentes proteína	0,079	3	0,026	38,872	0,000	**
FB: Sexo animales	0,018	1	0,018	27,418	0,000	**
FA * FB	0,018	3	0,006	9,030	0,000	**
Error experimental	0,032	48	0,001			
<b>Total</b>	<b>0,141</b>	<b>55</b>				
<b>Promedio = 0,433      C.V. = 7,3%      R<sup>2</sup> = 77,1%</b>						

La Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para promedios de tratamientos del factor A: Fuente de proteínas (Gráfico 1) determinó que con el T<sub>4</sub> nivel A (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje) se obtuvo el mayor promedio con 0,470 g de peso inicial, superando estadísticamente a los tratamientos: T<sub>1</sub> nivel A (Cuyina más forraje - testigo), T<sub>3</sub> nivel A (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje) y T<sub>2</sub> nivel A (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje) con los que obtuvieron promedios de 0,450 g, 0,420 g y 0,370 g de peso inicial respectivamente.

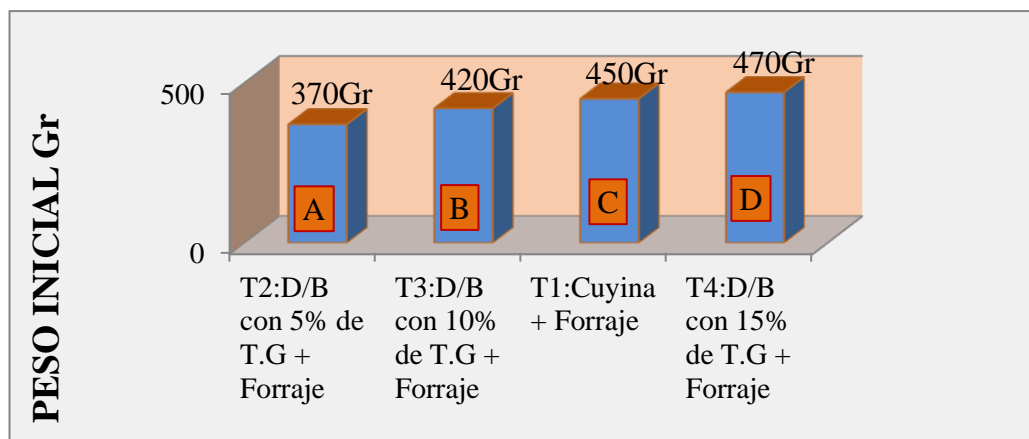


Gráfico 1: Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para los promedios de los niveles del factor A: Fuente de proteínas respecto al peso inicial (g).

La Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para promedios de tratamientos del factor B: Sexo de animales (Gráfico 2), también determinó la existencia de diferencias significativas entre los promedios de los niveles del Factor B, donde con el nivel del factor B1 (Cuyes machos) se obtuvo el mayor promedio con 0,450 g de peso inicial, superando estadísticamente al nivel del factor B2 (Cuyes hembras) quién obtuvo un promedio de 0,410 g de peso inicial.

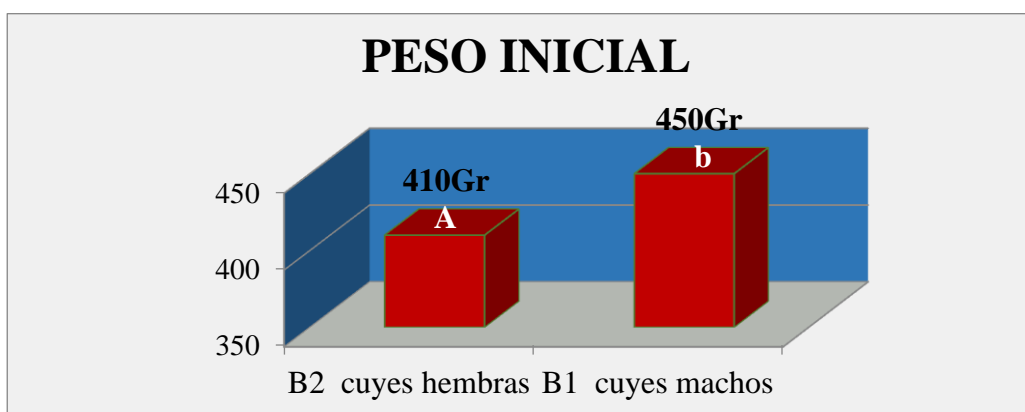


Gráfico 2: Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para los promedios de los niveles del factor B: sexo de los animales respecto al peso inicial (g).

En los Efectos simples de la interacción de los niveles del factor A: Fuente de proteínas, dentro del factor B: sexo de los animales (Gráfico 3) que con los tratamientos: T<sub>1</sub> nivel A (Cuyina más forraje - testigo) y T<sub>2</sub> nivel A (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje) se obtuvieron promedios sin



variación dentro de los sexos de animales con 0,440 g y 0,370 g de peso inicial respectivamente. Sin embargo, Los tratamientos: T<sub>4</sub> nivel A (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje) y T<sub>3</sub> nivel A (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje) tuvieron pesos iniciales mayores en los Cuyes machos (B1) con 0,519 g y 0,458 g, frente a 0,440 g y 0,386 g de peso inicial con los cuyes hembras (B2). Esta misma tendencia se observa en los efectos simples de la interacción de los niveles del factor B sexo de los animales, dentro del factor A: Fuente de proteínas (Gráfico 4), donde además podemos observar que los cuyes machos y hembras tuvieron menos promedios de peso inicial de 0,368 g y 0,370 g con el T<sub>2</sub> nivel A (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje).

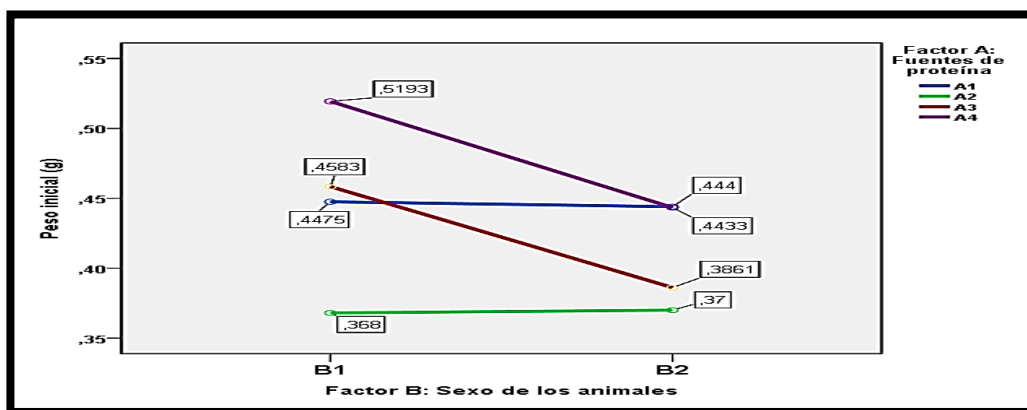


Gráfico 3: Efectos simples de la interacción de los niveles del factor A: Fuente de proteínas, dentro del factor B: sexo de los animales.

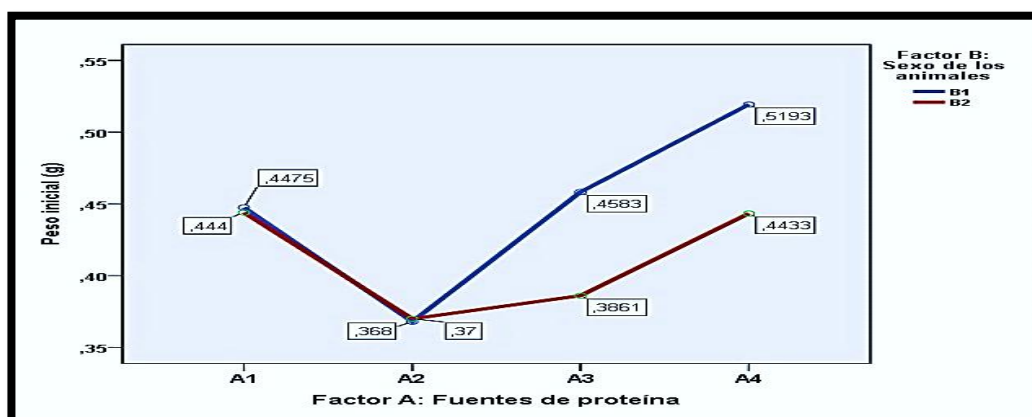


Gráfico 4: Efectos simples de la interacción de los niveles del factor B sexo de los animales, dentro del factor A: Fuente de proteínas.

### 5.1.2 Peso final (g)

El análisis de varianza (Tabla 16), nos muestra que existió diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0,01$ ) para las fuentes de variabilidad FB: Sexo de animales y para la interacción FA\*FB. El Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) explica estos efectos en 55,2% y la desviación estándar fue de 6,8%.

Tabla 16

Análisis de varianza para el Peso final (g)

Fuentes de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	P-valor	Sig.
FA: Fuentes proteína	0,036	3	0,012	2,616	0,062	N.S.
FB: Sexo animales	0,166	1	0,166	36,613	0,000	**
FA * FB	0,074	3	0,025	5,456	0,003	**
Error experimental	0,217	48	0,005			
Total	0,485	55				
<b>Promedio = 1,04      C.V. = 6,8%      <math>R^2 = 55,2\%</math></b>						

La Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para promedios de tratamientos del factor A: Fuente de proteínas (Gráfico 5) determinó que con el tratamiento: T<sub>3</sub> nivel A (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje) se obtuvo el mayor promedio con 1,070 g de peso final, siendo estadísticamente igual al promedio del T<sub>4</sub> nivel A (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje) y T<sub>1</sub> nivel A (Cuyina más forraje - testigo) con 1,050 g y 1,030 g de peso final respectivamente y superando estadísticamente al promedio del T<sub>2</sub> nivel A (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje) con quien se obtuvo un promedio de 1,010 g de peso final.

Lo cual se atribuye que los tratamientos T<sub>3</sub> (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje) y el T<sub>4</sub> (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje), son los que influyeron en el peso final por el contenido de su valor nutritivo de su dieta balanceada.

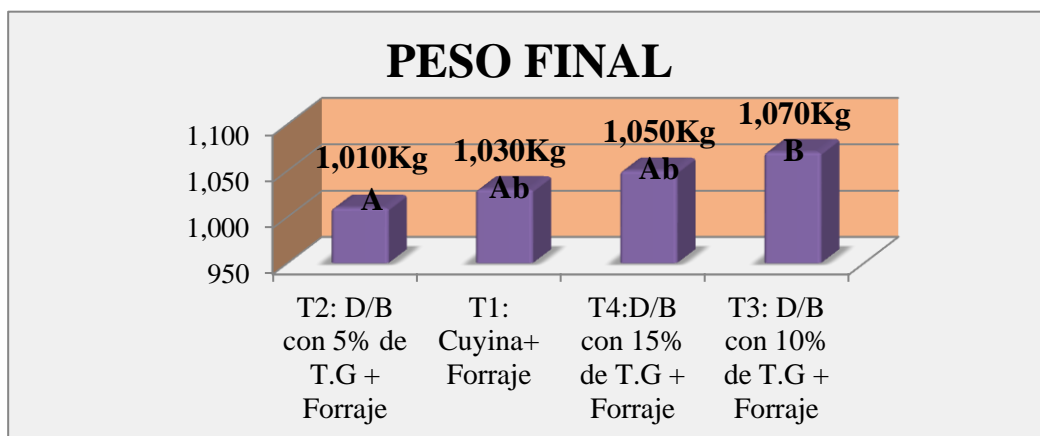


Gráfico 5: Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para los promedios de los niveles del factor A. Fuente de proteínas respecto al peso final (g).

La Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para promedios de tratamientos del factor B: Sexo de animales (Gráfico 6), también determinó la existencia de diferencias significativas entre los promedios de los niveles del Factor B, donde con el nivel del factor B1 (Cuyes machos) se obtuvo el mayor promedio con 1,100 g de peso final, superando estadísticamente al nivel del factor B2 (Cuyes hembras) quién obtuvo un promedio de 0,990 g de peso final.

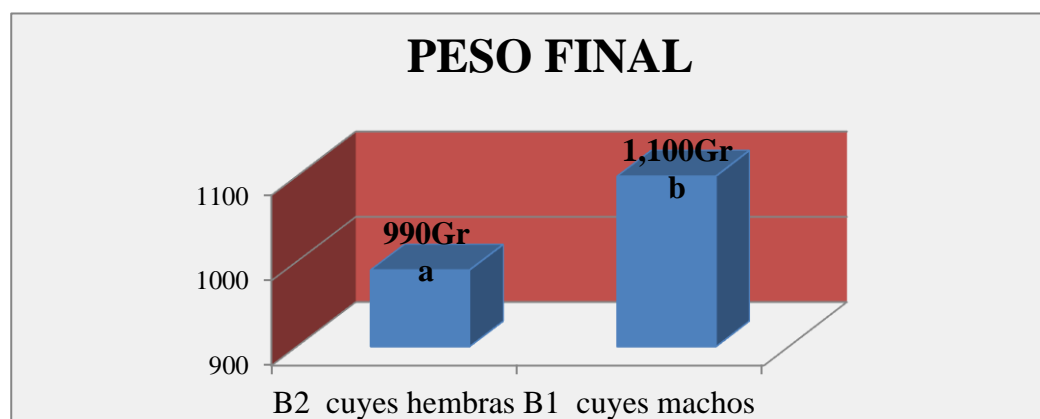


Gráfico 6: Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para los promedios de los niveles del factor B: sexo de los animales respecto al peso final (g).

En los efectos simples de la interacción de los niveles del factor A: Fuente de proteínas, dentro del factor B: sexo de los animales (Gráfico 7) se observa que con todos los niveles del FA se obtuvieron los mayores promedios en los cuyes machos con 1,049 g, 1,026 g, 1,175 g y 1,492 para los niveles del T<sub>1</sub> nivel A

(Cuyina más forraje - testigo), T<sub>2</sub> nivel A (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje), T<sub>3</sub> nivel A (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje) y T<sub>4</sub> nivel A (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje) respectivamente, frente a los promedios obtenidos con los cuyes hembras con 1,010 g, 0,987 g, 0,970 g y 0,983 g de peso final respectivamente. Esta misma tendencia se observa en los efectos simples de la interacción de los niveles del factor B: sexo de los animales, dentro del factor A: Fuente de proteínas (Gráfico 8).

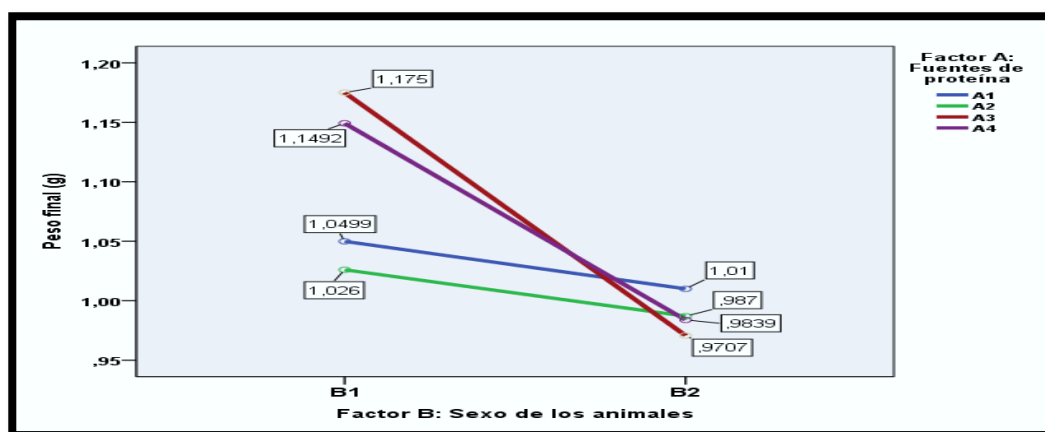


Gráfico 7: Efectos simples de la interacción de los niveles del factor A: Fuente de proteínas, dentro del factor B: sexo de los animales.

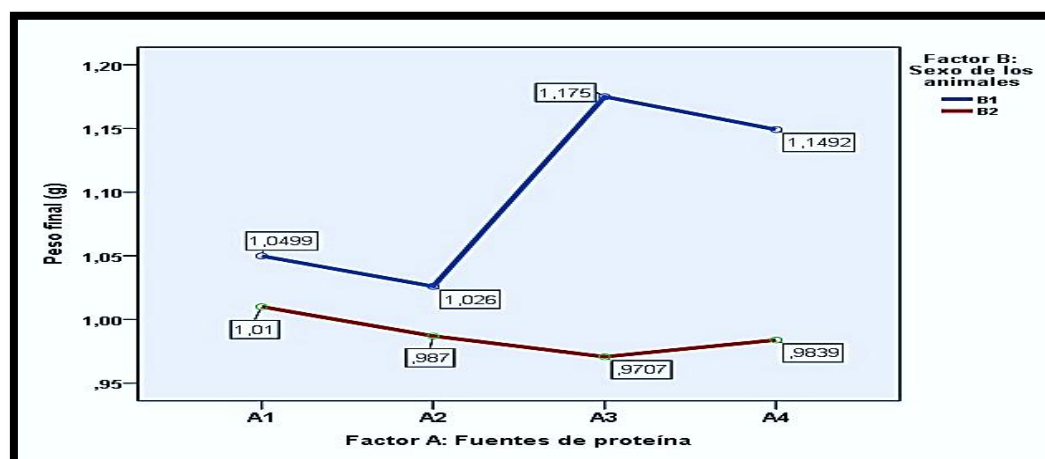


Gráfico 8: Efectos simples de la interacción de los niveles del factor B sexo de los animales, dentro del factor A: Fuente de proteínas.

### 5.1.3 Ganancia de peso (g)

El análisis de varianza (Tabla 17), nos muestra que existió diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0,01$ ) para las fuentes de variabilidad FA: Fuente de proteínas,

FB: Sexo de animales. El Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) explica estos efectos en 45,4% y la desviación estándar fue de 10,4%.

Tabla 17

Análisis de varianza para la Ganancia de peso (g)

Fuentes de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	P-valor	Sig.
FA: Fuentes proteína	0,050	3	0,017	4,426	0,008	**
FB: Sexo animales	0,074	1	0,074	19,716	0,000	**
FA * FB	0,021	3	0,007	1,853	0,150	N.S.
Error experimental	0,179	48	0,004			
Total	0,328	55				
<b>Promedio = 0,61      C.V. = 10,4%      <math>R^2 = 45,4%</math></b>						

La Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para promedios de tratamientos del factor A: Fuente de proteínas (Gráfico 9) determinó que con los tratamientos T<sub>3</sub> nivel A (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje) y T<sub>2</sub> nivel A (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje) se obtuvieron los mayores promedios estadísticamente iguales entre sí con 0,650 g y 0,640 g de ganancia en peso respectivamente y superando estadísticamente a los tratamientos: T<sub>1</sub> nivel A (Cuyina más forraje - testigo) y T<sub>4</sub> nivel A (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje) con los que obtuvieron promedios de 0,580 g y 0,580 g de ganancia en peso respectivamente.

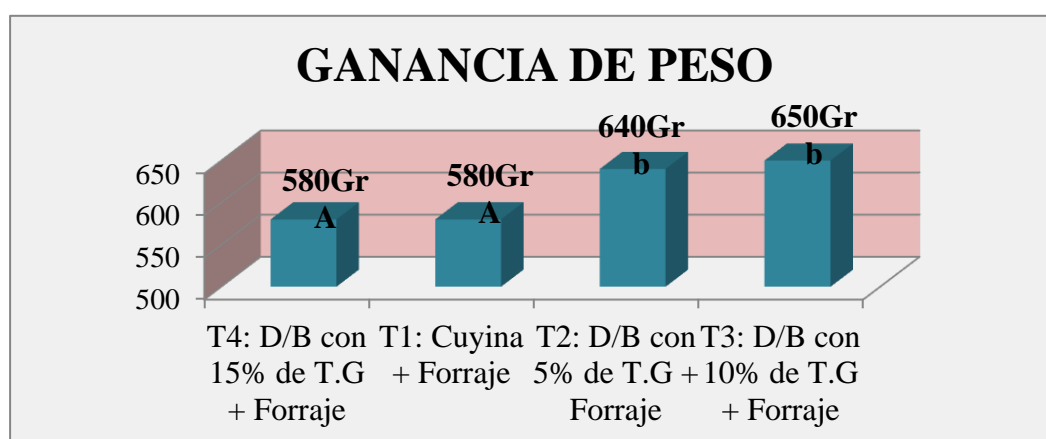


Gráfico 9: Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para los promedios de los niveles del factor A. Fuentes de proteína respecto a la ganancia en peso (g).

La Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para promedios de tratamientos del factor B: Sexo de animales (Gráfico 10), también determinó la existencia de diferencias significativas entre los promedios de los niveles del Factor B, donde con el nivel B1 (Cuyes machos) se obtuvo el mayor promedio con 0,650 g de ganancia en peso, superando estadísticamente al nivel B1 (Cuyes hembras) quién obtuvo un promedio de 0,580 g de ganancia en peso.

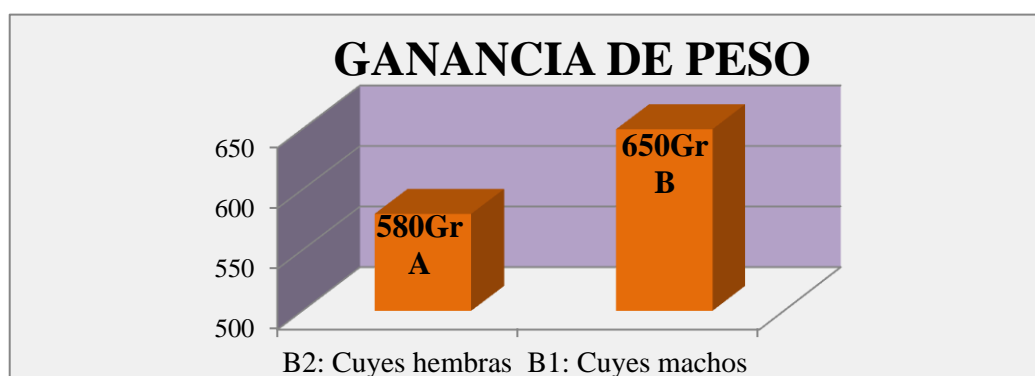


Gráfico 10: Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para los promedios de los niveles del factor B: sexo de los animales respecto a la ganancia en peso (g).

#### 5.1.4 Conversión alimenticia (C.A.)

El análisis de varianza (Tabla 18), nos muestra que existió diferencias significativas ( $\alpha = 0,05$ ) para la fuente de variabilidad FA: Fuente de proteínas y altamente significativas ( $\alpha = 0,01$ ) para la interacción FA\*FB. El Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) explica estos efectos en 36,9% y la desviación estándar fue de 10,3%.

Tabla 18

Análisis de varianza para la conversión alimenticia (C.A)

Fuentes de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	P-valor	Sig.
FA: Fuentes proteína	6,665	3	2,222	3,771	0,016	*
FB: Sexo animales	1,409	1	1,409	2,391	0,129	N.S
FA * FB	8,325	3	2,775	4,710	0,006	**
Error experimental	28,282	48	0,589			
<b>Total</b>	<b>44,828</b>	<b>55</b>				
<b>Promedio = 7,45</b>	<b>C.V. = 10,3%</b>		<b><math>R^2 = 36,9%</math></b>			

La Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para promedios de tratamientos del factor A: Fuente de proteínas (Gráfico 11) determinó que con el T<sub>3</sub> nivel A (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje) se obtuvo el mejor valor de Conversión alimenticia con 7.03, siendo estadísticamente igual a los promedios de los T<sub>4</sub> nivel A (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje), T<sub>2</sub> nivel A (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje) con 7,3 y 7,44 de C.A. respectivamente y superando estadísticamente al promedio del T<sub>1</sub> nivel A (Cuyina más forraje - testigo) con quien se obtuvo un promedio de 7,85 de C.A.

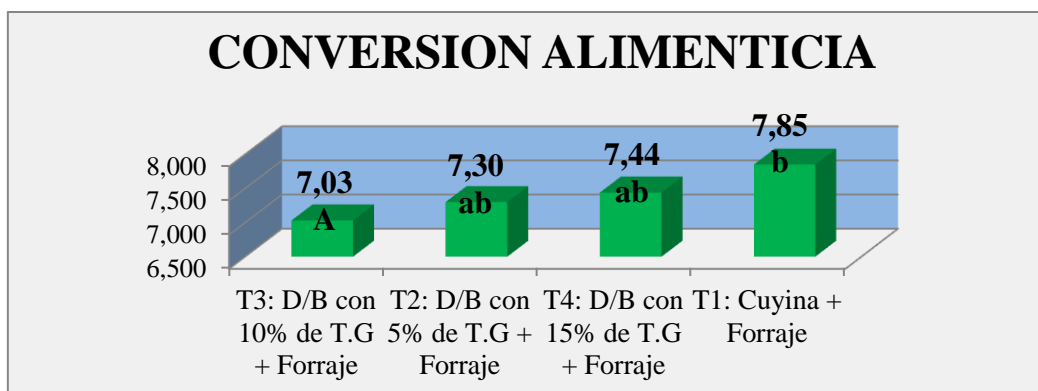


Gráfico 11: Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para los promedios de los niveles del factor A. Fuente de proteínas respecto a la conversión alimenticia.

La prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para promedios de tratamientos del factor B: Sexo de animales (Gráfico 12), no determinó la existencia de diferencias significativas entre los promedios de los niveles del Factor B, donde se obtuvieron valores de C.A. de 7,6 y 7,27 para los niveles B1 (Cuyes machos) y B2 (Cuyes hembras) respectivamente.

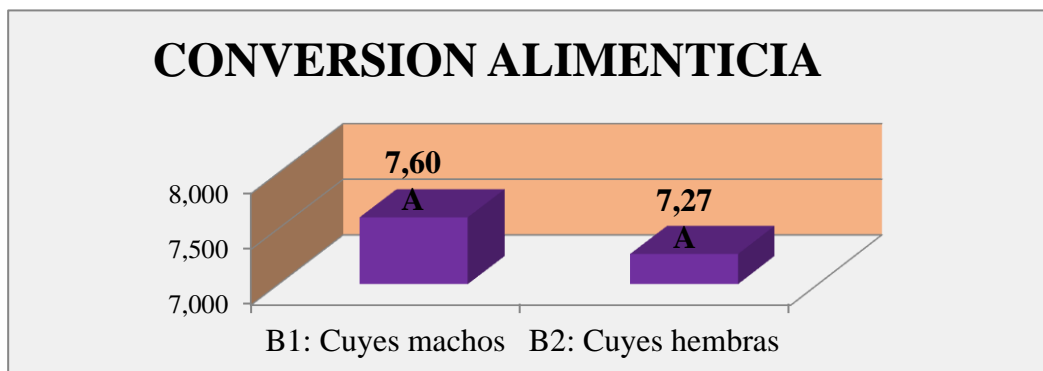


Gráfico 12: Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para los promedios de los niveles del factor B: sexo de los animales respecto a la conversión alimenticia.

En los Efectos simples de la interacción de los niveles del factor A: Fuente de proteínas, dentro del factor B: sexo de los animales (Gráfico 13) se observa que con los tratamientos: T<sub>1</sub> nivel A (Cuyina más forraje - testigo) y el T<sub>4</sub> nivel A (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje), se obtuvieron los mayores valores de C.A. en los cuyes machos (B1) con 8,54 y 7,96 respectivamente y con los tratamientos: T<sub>2</sub> nivel A (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje), T<sub>3</sub> nivel A (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje), se obtuvieron los mejores valores de C.A. con 7,17 y 6,7 respectivamente. Así mismo, con los tratamientos: T<sub>1</sub> nivel A (Cuyina más forraje - testigo) y T<sub>4</sub> nivel A (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje), se obtuvieron los mejores valores de C.A. en los cuyes hembras (B2) con 7,28 y 7,08 respectivamente. Tal como se evidencian los resultados obtenidos en los efectos simples de la interacción de los niveles del factor B: sexo de los animales, dentro del factor A: Fuente de proteínas (Gráfico 14).

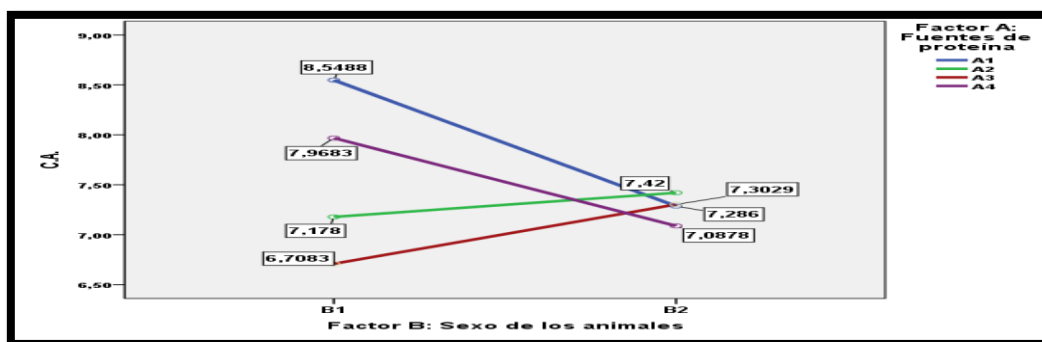


Gráfico 13: Efectos simples de la interacción de los niveles del factor A: Fuente de proteínas, dentro del factor B: sexo de los animales.

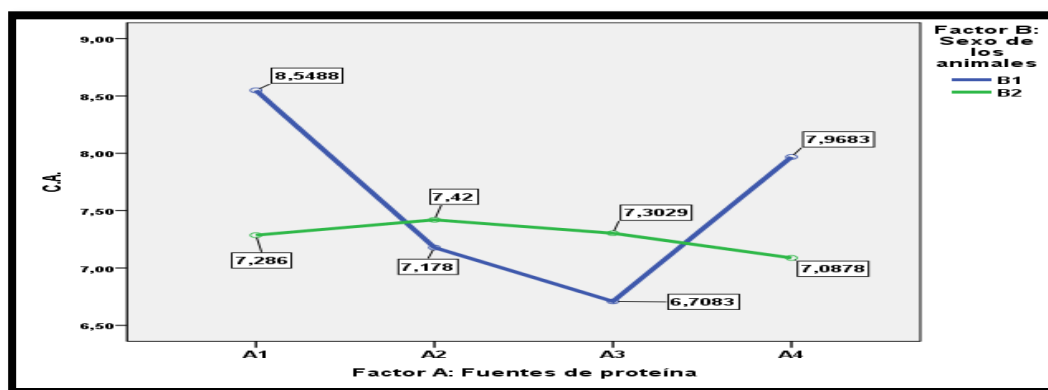


Gráfico 14: Efectos simples de la interacción de los niveles del factor B sexo de los animales, dentro del factor A: Fuente de proteínas.



### 5.1.5 Porcentaje de mortalidad

En el gráfico 15, se observa que con los tratamientos: T<sub>2</sub> (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje), se obtuvo 50% de mortalidad en cuyes machos a igual que los cuyes hembras, en el T<sub>3</sub> (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje), se obtuvo 40% de mortalidad en cuyes machos y un 30% en cuyes hembras, en lo cual fueron los tratamientos que tuvieron mayor porcentaje de mortalidad.

En cuanto al T<sub>4</sub> (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje), se obtuvo 40% de mortalidad en cuyes machos y un 10% en cuyes hembras, en el T<sub>1</sub> (Cuyina más forraje - testigo), se obtuvo 20% de mortalidad en cuyes machos y un 0% en cuyes hembras, en lo cual fueron los tratamientos que tuvieron menor porcentaje de mortalidad.

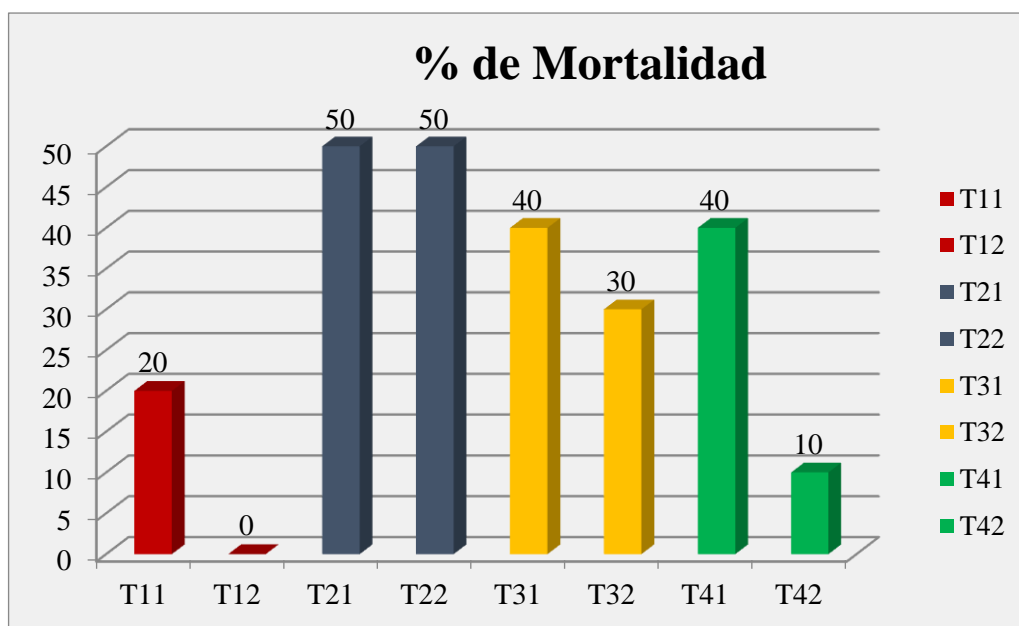


Gráfico 15: Porcentaje de mortalidad por tratamiento

### 5.1.6 Rentabilidad Económica

La tabla 19, nos muestra el análisis económico en cuatro tratamientos, a fin de establecer los ingresos y gastos realizados; y poder determinar las utilidades generadas y los respectivos índices de rentabilidad obtenida.

Tabla 19

## Resumen del análisis económico por tratamientos

DESCRIPCION	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
<b>LINGRESOS TOTALES POR VENTAS:</b>	<b>s/. 2233.80</b>	<b>s/. 2117.22</b>	<b>s/. 2184.00</b>	<b>s/. 2184.00</b>
<b>II. COSTOS:</b>				
<b>2.1 Costos Variables:</b>	<b>s/. 1972.43</b>	<b>s/. 1849.58</b>	<b>s/. 1872.01</b>	<b>s/. 1842.11</b>
Valor de los cuyes	s/. 1275.00	s/. 1275.00	s/. 1275.00	s/. 1275.00
Alimentación	s/. 517.43	s/. 334.58	s/. 327.01	s/. 297.11
Mano de obra	s/. 30.00	s/. 30.00	s/. 30.00	s/. 30.00
Medicinas, Vitaminas, etc.	s/. 30.00	s/. 30.00	s/. 30.00	s/. 30.00
Desinfectantes	s/. 10.00	s/. 10.00	s/. 10.00	s/. 10.00
Cama para galpón	s/. 30.00	s/. 30.00	s/. 30.00	s/. 30.00
Imprevistos 3%	s/. 20.00	s/. 20.00	s/. 20.00	s/. 20.00
<b>Costo acumulado</b>	<b>s/. 1912.43</b>	<b>s/. 1729.58</b>	<b>s/. 1722.01</b>	<b>s/. 1692.11</b>
Perdida por mortalidad	s/. 60.00	s/. 120.00	s/. 150.00	s/. 150.00
<b>Total de costo Variable</b>	<b>s/. 1972.43</b>	<b>s/. 1849.58</b>	<b>s/. 1872.01</b>	<b>s/. 1842.11</b>
<b>2.2 Costos Fijos:</b>	<b>s/. 29.20</b>	<b>s/. 29.20</b>	<b>s/. 29.20</b>	<b>s/. 29.20</b>
Depreciación de equipos e instalación	s/. 29.20	s/. 29.20	s/. 29.20	s/. 29.20
<b>2.3 Costo total:</b>	<b>s/. 2001.63</b>	<b>s/. 1878.78</b>	<b>s/. 1901.21</b>	<b>s/. 1871.31</b>
<b>III. UTILIDAD:</b>				
<b>3.1 Utilidad Bruta:</b>	<b>s/. 261.37</b>	<b>s/. 267.64</b>	<b>s/. 311.99</b>	<b>s/. 341.89</b>
<b>3.2 Utilidad Neta:</b>	<b>s/. 232.17</b>	<b>s/. 238.44</b>	<b>s/. 282.79</b>	<b>s/. 312.69</b>
<b>IV. RENTABILIDAD</b>				
<b>4.1 Rentabilidad Bruta (%):</b>	<b>13.25%</b>	<b>14.47%</b>	<b>16.70%</b>	<b>18.60%</b>
<b>4.2 Rentabilidad Neta (%):</b>	<b>11.77%</b>	<b>12.89%</b>	<b>15.10%</b>	<b>16.90%</b>

## 5.2 Discusiones

### 5.2.1 Del peso inicial

El análisis de varianza (Tabla 15), nos muestra que existió diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0,01$ ) para las fuentes de variabilidad FA: Fuente de proteínas, FB: Sexo de animales y para la interacción FA\*FB. El Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) explica estos efectos en 77,1% y la desviación estándar fue de 7,3%.

La Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para promedios de tratamientos del factor A: Fuente de proteínas (Gráfico 1) determinó que con el T<sub>4</sub> nivel A (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje) se obtuvo el mayor promedio con 0,470 g de peso inicial, superando estadísticamente a los tratamientos: T<sub>1</sub> nivel A (Cuyina más forraje - testigo), T<sub>3</sub> nivel A (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje) y T<sub>2</sub> nivel A (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje) con los que obtuvieron promedios de 0,450 g, 0,420 g y 0,370 g de peso inicial respectivamente.

La Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para promedios de tratamientos del factor B: Sexo de animales (Gráfico 2), también determinó la existencia de diferencias significativas entre los promedios de los niveles del Factor B, donde con el nivel del factor B1 (Cuyes machos) se obtuvo el mayor promedio con 0,450 g de peso inicial, superando estadísticamente al nivel del factor B2 (Cuyes hembras) quién obtuvo un promedio de 0,410 g de peso inicial.

En los Efectos simples de la interacción de los niveles del factor A: Fuente de proteínas, dentro del factor B: sexo de los animales (Gráfico 3) que con los tratamientos: T<sub>1</sub> nivel A (Cuyina más forraje - testigo) y T<sub>2</sub> nivel A (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje) se obtuvieron promedios sin variación dentro de los sexos de animales con 0,440 g y 0,370 g de peso inicial respectivamente. Sin embargo, Los tratamientos: T<sub>4</sub> nivel A (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje) y T<sub>3</sub> nivel A (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje) tuvieron pesos iniciales mayores en los Cuyes machos (B1) con 0,519 g y 0,458 g, frente a 0,440 g y 0,386 g de peso inicial con los cuyes hembras (B2). Esta misma tendencia se observa en los efectos simples de la interacción de los niveles del factor B sexo de los animales, dentro

del factor A: Fuente de proteínas (Gráfico 4), donde además podemos observar que los cuyes machos y hembras tuvieron menos promedios de peso inicial de 0,368 g y 0,370 g con el T2 nivel A (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje).

<sup>(23)</sup>, ha demostrado que el cuy de la línea Perú alcanza al destete 291 g y a los 77 días de edad un peso de 1.151 k, logrando desde el destete una ganancia diaria de 11.20 g/cuy y una conversión alimenticia de 4.68, mientras que el consumo diario de alimento (alimentación mixta) fue de 52 g/día.

Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza, <sup>(24)</sup>.

Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo, <sup>(1)</sup>.

### 5.2.2 Del Peso Final

El análisis de varianza (Tabla 16), nos muestra que existió diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0,01$ ) para las fuentes de variabilidad FB: Sexo de animales y para la interacción FA\*FB. El Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) explica estos efectos en 55,2% y la desviación estándar fue de 6,8%.

La Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para promedios de tratamientos del factor A: Fuente de proteínas (Gráfico 5) determinó que con el tratamiento: T<sub>3</sub> nivel A (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje) se obtuvo el mayor promedio con 1,070 g de peso final, siendo estadísticamente igual al promedio del T<sub>4</sub> nivel A (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje) y T<sub>1</sub> nivel A (Cuyina más forraje - testigo) con 1,050 g y 1,030 g de peso final respectivamente y superando estadísticamente al promedio del T<sub>2</sub> nivel A (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje) con quien se obtuvo un promedio de 1,010 g de peso final. Lo cual se atribuye que los tratamientos T<sub>3</sub> (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje) y el T<sub>4</sub> (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje), son los que influyeron en el peso final por el contenido de su valor nutritivo de su dieta balanceada.

<sup>(24)</sup>, nos menciona que los forrajes son la base de la alimentación de los cuyes debido a su efecto benéfico por el aporte de celulosa a la dieta y por ser fuente de agua y vitamina C. El valor nutritivo de los forrajes es muy variado, siendo de mayor calidad las leguminosas que las gramíneas.

<sup>(1)</sup>, nos manifiesta que las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento pero la capacidad de ingesta del cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar ambas especies enriqueciendo de esta manera a las gramíneas

La Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para promedios de tratamientos del factor B: Sexo de animales (Gráfico 6), también determinó la existencia de diferencias significativas entre los promedios de los niveles del Factor B, donde con el nivel del factor B1 (Cuyes machos) se obtuvo el mayor promedio con 1,100 g de peso final, superando estadísticamente al nivel del factor B2 (Cuyes hembras) quién obtuvo un promedio de 0,990 g de peso final.

En los efectos simples de la interacción de los niveles del factor A: Fuente de proteínas, dentro del factor B: sexo de los animales (Gráfico 7) se observa que con todos los niveles del FA se obtuvieron los mayores promedios en los cuyes machos con 1,049 g, 1,026 g, 1,175 g y 1,492 para los niveles del T<sub>1</sub> nivel A (Cuyina más forraje - testigo), T<sub>2</sub> nivel A (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje), T<sub>3</sub> nivel A (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje) y T<sub>4</sub> nivel A (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje) respectivamente, frente a los promedios obtenidos con los cuyes hembras con 1,010 g, 0,987 g, 0,970 g y 0,983 g de peso final respectivamente. Esta misma tendencia se observa en los efectos simples de la interacción de los niveles del factor B: sexo de los animales, dentro del factor A: Fuente de proteínas (Gráfico 8).

<sup>(8)</sup>, señala que al evaluar alimentos balanceados con niveles proteicos de 13 a 15%, no mostraron diferencias en cuanto a crecimiento, una explicación a estos resultados puede tener su base en la actividad cecotrófica. La ingesta de los cecotrófos permite aprovechar la proteína contenida en las células de las

bacterias presentes en el ciego. Así como reutilizar el nitrógeno proteico y no proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado.

### 5.2.3 De la Ganancia en Peso

El análisis de varianza (Tabla 17), nos muestra que existió diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0,01$ ) para las fuentes de variabilidad FA: Fuente de proteínas, FB: Sexo de animales. El Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) explica estos efectos en 45,4% y la desviación estándar fue de 10,4%.

La Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para promedios de tratamientos del factor A: Fuente de proteínas (Gráfico 9) determinó que con los tratamientos T<sub>3</sub> nivel A (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje) y T<sub>2</sub> nivel A (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje) se obtuvieron los mayores promedios estadísticamente iguales entre sí con 0,650 g y 0,640 g de ganancia en peso respectivamente y superando estadísticamente a los tratamientos: T<sub>1</sub> nivel A (Cuyina más forraje - testigo) y T<sub>4</sub> nivel A (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje) con los que obtuvieron promedios de 0,580 g y 0,580 g de ganancia en peso respectivamente.

Según las condiciones ecológicas de Tarapoto <sup>(25)</sup>, que los tratamientos T<sub>3</sub> nivel A (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje) y T<sub>2</sub> nivel A (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje) se obtuvieron los mayores promedios estadísticamente iguales entre sí con 0,650 g y 0,640 g de ganancia en peso.

En los últimos trabajos realizados por <sup>(26)</sup>, que evaluó cuatro niveles de gluten de maíz (0, 10, 20, 30) obtuvo ganancias de peso 11.8, 10.7, 10.2 y 9.1 g/día, en donde las dietas contenían 2.880 Mcal ED/Kg y 18.3% de proteína.

Según <sup>(27)</sup> evaluó dos niveles de energía con dos niveles de proteína, obtuvo ganancias de peso para el nivel de 2.8 Mcal ED/Kg con 15 y 18% de proteína los valores de 10.7 y 13.5 g/día respectivamente, asimismo para el nivel de 3.0 Mcal ED/kg con 15 y 18% de proteína obtuvo 12.4 y 13.0 g/día respectivamente, en ambos casos se utilizaron animales de cruce con raza Perú.

Los resultados mostrados corroboran lo expresado, donde manifiesta que la ganancia de peso es muy variable, ya que está en función del tipo de alimentación, de la calidad del alimento, de los ingredientes utilizados, además del factor genético, <sup>(3)</sup>.

<sup>(28)</sup>, manifiesta en su trabajo de investigación que los requerimientos de proteína para los cuyes aún no están bien establecidos, sin embargo con raciones que contienen de 14 a 17 % se ha logrado obtener buenos incrementos de pesos de estos animales.

Según <sup>(2)</sup>, El cuy responde bien a dietas con un contenido de 20 % de proteína; sin embargo, con 14 a 17 % de proteína se logran buenas ganancias de peso y con 10 % de proteína se producen pérdidas de peso.

<sup>(29)</sup>, manifiesta que en las investigaciones realizadas acerca de la utilización de los niveles de proteína en las distintas fases de crecimiento fisiológico del cuy, se han logrado adecuados rendimientos de estos animales siendo con 17 % de proteína para la fase de crecimiento; 16 % para desarrollo y fase de engorde y del 18 al 20 % para las etapas de gestación y lactancia, estos valores lo obtuvo cuando en su alimentación utilizó una ración combinada a base de forrajes y balanceados (alimentación mixta).

Es importante mencionar que en estos tiempos se está observando la inherencia del cambio climático y según el efecto que ocasiona, podemos deducir, que el cambio climático afecta a todo ser vivo; es decir, tiene repercusión en su hábitat y nicho ecológico, afectando su distribución y otras características del ciclo de vida, especialmente en la ganancia de peso. Esta información señala que el frío o el exceso de calor modificaron la respuesta en consumo y ganancia de peso en cuyes.

La Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para promedios de tratamientos del factor B: Sexo de animales (Gráfico 10), también determinó la existencia de diferencias significativas entre los promedios de los niveles del Factor B, donde con el nivel B1 (Cuyes machos) se obtuvo el mayor promedio con 0,650 g de ganancia en peso, superando estadísticamente al nivel B2 (Cuyes hembras) quién obtuvo un promedio de 0,580 g de ganancia en peso.

#### **5.2.4 De la Conversión Alimenticia**

El análisis de varianza (Tabla 18), nos muestra que existió diferencias significativas ( $\alpha = 0,05$ ) para la fuente de variabilidad FA: Fuente de proteínas y altamente significativas ( $\alpha = 0,01$ ) para la interacción FA\*FB. El Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) explica estos efectos en 36,9% y la desviación estándar fue de 10,3%.

La Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para promedios de tratamientos del factor A: Fuente de proteínas (Gráfico 11) determinó que con el T<sub>3</sub> nivel A (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje) se obtuvo el mejor valor de Conversión alimenticia con 7.03, siendo estadísticamente igual a los promedios de los T<sub>4</sub> nivel A (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje), T<sub>2</sub> nivel A (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje) con 7,3 y 7,44 de C.A. respectivamente y superando estadísticamente al promedio del T<sub>1</sub> nivel A (Cuyina más forraje - testigo) con quien se obtuvo un promedio de 7,85 de C.A.

<sup>(2)</sup>, señala que a mayor nivel energético de la ración la conversión alimenticia (CA) se mejora, así este autor recomienda para 58% de NDT del alimento balanceado una CA de 12.46; para 66.0% de NDT una CA de 8.03 y para concentrado más forrajes (alfalfa verde) 18.96 y 12.86, respectivamente para ganancias de pesos diarios durante 8 semanas de 2. 76 y 4.16 g.

<sup>(30)</sup>, Los valores de conversión alimenticia durante las dos semanas de cría son mejores que los logrados por otros investigadores que trabajaron con restricción de forraje, pudiéndose validar la efectividad del forraje restringido en la mejora de la conversión alimenticia y, en general, de los parámetros nutricionales. La conversión alimenticia se mejora cuando la ración está preparada con insumos de mejor digestibilidad y con mejor densidad nutricional.

La Prueba de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ) para promedios de tratamientos del factor B: Sexo de animales (Gráfico 12), no determinó la existencia de diferencias significativas entre los promedios de los niveles del Factor B, donde se obtuvieron valores de C.A. de 7,6 y 7,27 para los niveles B1 (Cuyes machos) y B2 (Cuyes hembras) respectivamente.

En los Efectos simples de la interacción de los niveles del factor A: Fuente de proteínas, dentro del factor B: sexo de los animales (Gráfico 13) se observa que con los tratamientos: T<sub>1</sub> nivel A (Cuyina más forraje - testigo) y el T<sub>4</sub> nivel A (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje), se obtuvieron los mayores valores de C.A. en los cuyes machos (B1) con 8,54 y 7,96 respectivamente y con los tratamientos: T<sub>2</sub> nivel A (Dieta balanceada con 5% de



torta de girasol + forraje), T<sub>3</sub> nivel A (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje), se obtuvieron los mejores valores de C.A. con 7,17 y 6,7 respectivamente.

Así mismo, con los tratamientos: T<sub>1</sub> nivel A (Cuyina más forraje - testigo) y T<sub>4</sub> nivel A (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje), se obtuvieron los mejores valores de C.A. en los cuyes hembras (B2) con 7,28 y 7,08 respectivamente. Tal como se evidencian los resultados obtenidos en los efectos simples de la interacción de los niveles del factor B: sexo de los animales, dentro del factor A: Fuente de proteínas (Gráfico 14).

### **5.2.5 Porcentaje de Mortalidad**

En el Gráfico 15, se observa que con los tratamientos: T<sub>2</sub> (Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje), se obtuvo 50% de mortalidad en cuyes machos a igual que los cuyes hembras, en el T<sub>3</sub> (Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje), se obtuvo 40% de mortalidad en cuyes machos y un 30% en cuyes hembras, en lo cual fueron los tratamientos que tuvieron mayor porcentaje de mortalidad.

En cuanto al T<sub>4</sub> (Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje), se obtuvo 40% de mortalidad en cuyes machos y un 10% en cuyes hembras, en el T<sub>1</sub> (Cuyina más forraje - testigo), se obtuvo 20% de mortalidad en cuyes machos y un 0% en cuyes hembras, en lo cual fueron los tratamientos que tuvieron menor porcentaje de mortalidad.

Estos porcentajes altos de mortalidad que se presentó en el trabajo de investigación se debe que cuyes menor o igual a 2 meses de edad, traídos de otra finca han sufrido cambios de adaptación por el cambio de ambiente y alimentación. También las altas temperaturas dentro de la fase experimental en los meses (Set-Nov/2015), han sido la causa de alta mortalidad por problemas respiratorios, según anexo 2. (Necropsia).

### **5.2.6 Rentabilidad Económica**

En la tabla 19, para el análisis económico entre los tratamientos en estudio, se puede observar que el tratamiento que generó una mayor ganancia y beneficio económico fue el tratamiento T<sub>4</sub> (15% de torta de girasol + forraje)

mostrándonos una utilidad neta de S/. 312.69 y una rentabilidad neta de 16.90% a comparación con los otros tratamientos T<sub>3</sub> (10% de torta de girasol + forraje), T<sub>2</sub> (5% de torta de girasol+ forraje), y T<sub>1</sub> (Cuyina + Forraje) con una utilidad neta de s/. 282.79, s/. 238.44, s/. 232.17 y una rentabilidad neta de 15.10%, 12.89%, 11.77%, como se muestra en la tabla 21 respectivamente. Observando estos valores económicos obtenidos podemos afirmar que el uso de torta de girasol como fuente de proteína para la alimentación de cuyes, ofrece un beneficio económico positivo. Permitiendo lograr un abaratamiento en la alimentación de cuyes, así como es posible sustituir el uso de torta de soya, como fuente de proteína vegetal, ya que la torta de girasol tiene 41% de proteína total similar a la tota de soya que posee 44% de proteína total.

## VI. CONCLUSIONES

- 6.1** Con la Dieta balanceada con 15% de torta de girasol + forraje (T<sub>4</sub>) y con la Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje (T<sub>3</sub>) se obtuvieron pesos iniciales mayores en los Cuyes machos con 519g y 458g respectivamente, frente a 440g y 386g de peso inicial con los cuyes hembras.
- 6.2** Los pesos promedios finales de los cuyes fueron: 1.070, 1.050, 1.030 y 1.010, kgs respectivamente para los tratamientos comprendidos en el factor A (Fuente de proteína), siendo los mejores tratamientos T<sub>3</sub> (10% de torta de girasol más forraje y T<sub>4</sub> (15% de torta de girasol más forraje).
- 6.3** En cuyes machos y con Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje (T<sub>3</sub>) y Dieta balanceada con 5% de torta de girasol + forraje (T<sub>2</sub>) se obtuvieron los mayores promedios de ganancia en peso con 650g y 640g respectivamente.
- 6.4** Con la Dieta balanceada con 10% de torta de girasol + forraje (T<sub>3</sub>) se obtuvo la mejor conversión alimenticia con 7,03 y entre sexos el valor fue de 7,27 para los cuyes machos y 7,27 para cuyes hembras.
- 6.5** Con la Dieta balanceada con el T<sub>4</sub> (15% de torta de girasol + forraje), se obtuvo la mejor utilidad neta de S/. 312.69 y una rentabilidad neta de 16.90% a comparación con los otros tratamientos T<sub>3</sub> (10% de torta de girasol + forraje), T<sub>2</sub> (5% de torta de girasol+ forraje), y T<sub>1</sub> (Cuyina + Forraje) con una utilidad neta de s/. 282.79, s/. 238.44, s/. 232.17 y una rentabilidad neta de 15.10%, 12.89%, 11.77%.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Los resultados y discusiones del presente ensayo, nos permiten realizar las siguientes recomendaciones:

- 7.1** La torta de girasol es un insumo como fuente de proteína de la zona, para la alimentación en cuyes.
- 7.2** Seguir haciendo trabajos de investigación con torta de girasol para alimentar cuyes en etapa de reproducción.
- 7.3** Repetir el presente estudio, utilizando diferentes niveles de torta de girasol como fuente de proteína vegetal, en la formulación de raciones; para sustituir a la torta de soya.
- 7.4** El ambiente de crianza de cuyes en tarapoto, debe ser con galpones que favorezcan condiciones de temperatura óptima para el cuy.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Chauca, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 78 Págs.
2. Aliaga, L. (2000). Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de Transferencia de tecnología. Programa de investigación en crianzas familiares. Serie Guía didáctica N° R1-95. Lima-Perú.
3. Moreno, A. (1997). Curso: Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria
4. Gil, V. (2007). Importancia del cuy y su competitividad en el mercado. En: XX Reunión ALPA. Cusco: Asociación Latinoamericana de Producción Animal.
5. Silva, D. Á. J. G. (2013). Crianza de cuyes. En: Curso- Producción de animales menores. EAP.MV-FCA. UNSM-T, Tarapoto-Perú.
6. Zaldívar, A.M. (1976). Crianza de cuyes y generalidades. I Curso nacional de cuyes, Universidad Nacional del Centro, Huancayo, Perú. 23 págs.
7. Cooper, G. y Schiller, A. (1975). Anatomy of the guinea pig. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press. 417 págs.
8. Chauca, F.D. (1993). Fisiología y medio ambiente. I Curso regional de capacitación en crianza de cuyes, Cajamarca. Perú, INIA-EELM-EEBI.
9. Gómez, B.C., Vergara, V. (1993). Fundamentos de nutrición y alimentación. I Curso nacional de capacitación en crianzas familiares, págs. 38-50, INIA-EELM-EEBI.
10. Caballero, A. (1992). Valor nutricional de la panca de maíz: consumo voluntario y digestibilidad en el cuy (*Cavia porcellus*). UNA La Molina, Lima, Perú. (Tesis.).
11. Caycedo, V.A. (1992a). Investigaciones en cuyes. III Curso latinoamericano de producción de cuyes, Lima, Perú. UNA La Molina, Lima, Perú.
12. Sarria. B. J. (2013). El cuy, crianza tecnificada. Manual Técnico de Cuyicultura N° 1. Oficina Académica de Extensión y Proyección Social. Universidad Nacional Agraria “La Molina”. Facultad de Zootecnia. 65 Pp.
13. Caycedo, V. A. (1993b). Producción de cuyes en Colombia. IV Simposium de especies animales subutilizadas. Libro de Conferencias UNELLEZ-AVPA, Barinas, Venezuela. 127 Págs.
14. Caycedo, V., Fabio, A. (2000). Crianza de cuyes. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

15. Caycedo, V. A., Muñoz, D. B. y Ramos, C. L. (1988). Evaluación de cuatro niveles de proteína y dos de energía con pasto a voluntad en gestación y lactancia de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*). Universidad Nariño, Pasto, Colombia.
16. Aliaga, R. L. (1979). Producción de cuyes. Universidad Nacional del Centro. Del Perú. Facultad de Biología y Zootecnia. Huancayo, Perú. 327 págs.
17. Coronado, S. M. (2007). Manual técnico para la crianza de cuyes en el Valle del Mantaro. Talleres Gráficos PRESSCOM; Huancayo, Perú.
18. Deaton, O. (1984). Procedimiento para un programa de mejoramiento genético para el ganado. Cochabamba, Bolivia, IICA.
19. Cardellino, R.D.T. y Rovira. (1987). Mejoramiento genético animal. Montevideo, Ed. Hemisferio Sur.
20. Rico E, Rivas C. (2003). Manual sobre el manejo de cuyes. USA. Benson Agriculture and Food Institute. 52p. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Lima: Univ. Nacional Agraria La Molina. 55 p.
21. Zaldívar, A. M. (1989). Sistemas de producción de cuyes en el Perú. INIAA-CIID, Informe Técnico N° 3. 84 págs.
22. Rojas, S. (1984). Manual de composición nutricional de insumos, Pucallpa, Perú.
23. Rojas, S. (2002). Tratamiento Dietético de dos Ecotipos de cuyes (*Cavia porcellus* L.). Investigaciones Agropecuarias del Perú. 1 (2): 7 -13p.
24. INFORME FINAL CONVENIO INIA- CIID. (1996). Proyecto de Sistemas de Producción de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria. Volumen I. Lima – Perú. 86 Pag.
25. Instituto de Cultivos Tropicales (ICT). (2013). Datos meteorológicos. Estación Meteorológica. Banda de Shilcayo. Provincia y Departamento de San Martín.
26. Yamasaki L. (2000). Evaluación de cuatro niveles de alimento de gluten de maíz en cuyes en crecimiento y engorde. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 79 p.
27. Torres A. (2006). Evaluación de dos niveles de energía y proteína en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus*) machos. Tesis Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima – Perú. 73 pág.
28. Cerna M. (1997). Evaluación de cuatro niveles de residuo de cervecería seco en el crecimiento – engorde de cuyes. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 85 p.

29. Caycedo, A. (1995). Cuarto Congreso Internacional de Cuyecultura. Espoch, Riobamba, Ecuador. p. 3.
30. Saravia, D. (1993). Consumo voluntario y digestibilidad en cuyes de forrajes producidos en la costa central del Perú. Resúmenes de la XV Reunión Asociación Peruana de Producción Animal. p.3.

## ANEXO 1

### Capital de inversión para 300 cuyes (crecimiento-engorde)

- a) Galpón de cuyes** **s/. 6000.00**
- Construcción de un galpón de cuyes (12m x 6m = 72 m<sup>2</sup>), techo de palma a dos aguas, criznejas (3m), armazón soportado por horcones de quinilla, soleras y caibros de manera epintada, pared de ladrillo de 60 cm de alto y el resto con malla metálica (1.80m), piso de cemento, nivelado y en alto relieve.
- b) Equipos** **s/. 721.00**
- 8 unid bebederos tipo cono grande s/. 18.00 s/. 144.00
  - 8 unid comederos tipo tolva grande s/. 25.00 s/. 200.00
  - 8 parrillas porta forraje s/. 5.00 s/. 40.00
  - 20 metros de manta de polipropileno s/. 6.50 s/. 130.00
  - 1 Balanza digital portable colgante s/. 45.00 s/. 45.00
  - 4 cercos de circulina s/. 28.00 s/. 112.00
  - Otros (10%) s/. 50.00 s/. 50.00
- c) Total de Inversión** **s/. 6721.00**

### Cálculo de depreciación de instalaciones y equipos

	Capital de Inversión (s/.)	Vida útil (años)	Campañas /años (n)	Inversión por campaña (s/.)	Interés /campaña (15% año)	Total
Galpón	6000.00	10	4	150	5.63	155.63
Comedero	200.00	5	4	10	0.38	10.38
Bebedero	144.00	2	4	18	0.68	18.68
Otros	377.00	2	4	47.13	1.77	48.9
<b>Total</b>						<b>233.59</b>

Depreciación en etapa de crecimiento- engorde  $233.59/2 = \text{s/. } 116.80$



### Análisis Económico de cuyes

#### T<sub>1</sub> (Cuyina + Forraje)

<b>I. Ingreso Totales por venta</b>		<b>s/. 2 233.80</b>
	Carne: 73 cuyes producidos x 1.02 kg./cuy 74.46kg	
	Valor de Venta: s/. 30.00/ kg x 74.46kg	s/. 2233.80
<b>II. Costos</b>		<b>s/. 2 001.63</b>
<b>2.1. Costos Variables</b>		<b>s/. 1 972.43</b>
<b>1. Valor de los animales</b>		
75 Cuyes destetados x s/. 17.00		s/. 1 275.00
<b>2. Alimentación</b>		
Cuyina (concentrado) 212.369x s/. 2.25		s/. 477.83
King grass 120.00 kg x s/ 0.33		s/. 39.60
<b>3. Mano de Obra</b>		
Cuyero		s/. 30.00
<b>4. Medicinas, Vitaminas y otros</b>		s/. 30.00
<b>5. Desinfectantes</b>		s/. 10.00
<b>6. Cama para galpón</b>		s/. 30.00
<b>7. Imprevistos (3%)</b>		s/. 20.00
<b>8. Perdida por Mortalidad</b>		s/. 60.00
<b>2.2. Costos fijos</b>		<b>s/. 29.20</b>
<b>1. Depreciación de equipos e instalaciones</b>		s/. 116.80
Galpón		s/. 155.63
Comedero		s/. 10.38
Bebedero		s/. 18.68
Otros		s/. 48.90
<b>Total</b>		<b>s/. 233.59</b>
Depreciación en el Tratamiento T <sub>1</sub>		<b>s/. 29.20</b>
<b>2.3. Costo Total de Producción</b>		<b>s/. 2 001.63</b>
1. Costos Variables		<b>s/. 1 972.43</b>
2. Costos Fijos		s/. 29.20
3. Costos x kg de P.V. Producción		s/. 35.70

### III. Utilidad

#### 3.1. Utilidad Bruta (U.B)

**U.B = Ingreso total – Costos variables u operativos**

$$U.B = 2233.80 - 1972.43$$

$$U.B = \text{ s/. } 261.37$$

#### 3.2. Utilidad Neta (U.N)

**U.N = Ingreso total – Costo total de producción**

$$U.N = 2233.80 - 2001.63$$

$$U.N = \text{ s/. } 232.17$$

### IV. Rentabilidad

#### 4.1. Rentabilidad Bruta (R.B)

$$R.B = \frac{U.B}{\text{Costo operativo}} \times 100$$

$$R.B = \frac{261.37}{1972.43} \times 100$$

$$R.B = 13.25 \%$$

#### 4.2. Rentabilidad Neta (R.N)

$$R.N = \frac{U.N}{\text{Costo operativo}} \times 100$$

$$R.N = \frac{232.17}{1972.43} \times 100$$

$$R.N = 11.77 \%$$

### Análisis Económico de 71 cuyes

#### T<sub>2</sub> (5% de torta de girasol+ forraje)

<b>I. Ingreso Totales por venta</b>		<b>s/. 2 117.22</b>
	Carne: 71 cuyes producidos x 0.994 kg. /cuy 70.574 kg	
	Valor de Venta: s/. 30.00/ kg x 70.574 kg	s/. 2117.22
<b>II. Costos</b>		<b>s/. 1 878.78</b>
<b>2.1. Costos Variables</b>		<b>s/.1 849.58</b>
<b>1. Valor de los animales</b>		
	75 Cuyes destetados x s/. 17.00	s/.1 275.00
<b>2. Alimentación</b>		
	Balanceado 179.28 kg x s/. 1.60	s/. 286.85
	King Grass 144.63 kg x s/. 0.33	s/. 47.73
<b>3. Mano de Obra</b>		
	Cuyero	s/. 30.00
<b>4. Medicinas, Vitaminas y otros</b>		s/. 30.00
<b>5. Desinfectantes</b>		s/. 10.00
<b>6. Cama para galpón</b>		s/. 30.00
<b>7. Imprevistos (3%)</b>		s/. 20.00
<b>8. Perdida por Mortalidad</b>		s/. 120.00
<b>2.2. Costos fijos</b>		<b>s/. 29.20</b>
<b>1. Depreciación de equipos e instalaciones</b>		s/. 116.80
	Galpón	s/. 155.63
	Comedero	s/. 10.38
	Bebedero	s/. 18.68
	Otros	s/. 48.90
	<b>Total</b>	<b>s/. 233.59</b>
	Depreciación en el Tratamiento T <sub>2</sub>	s/. 29.20
<b>III. Costo Total de Producción</b>		<b>s/. 1 878.78</b>
1. Costos Variables		<b>s/. 1 849.58</b>
2. Costos Fijos		s/. 29.20
3. Costos x kg de P.V. Producción		s/. 35.70

#### IV. Utilidad

##### 3.1. Utilidad Bruta (U.B)

**U.B = Ingreso total – Costos variables u operativos**

$$\text{U.B} = 2117.22 - 1849.58$$

$$\text{U.B} = \text{s/. } \mathbf{267.64}$$

##### 3.2. Utilidad Neta (U.N)

**U.N = Ingreso total – Costo total de producción**

$$\text{U.N} = 2117.22 - 1878.78$$

$$\text{U.N} = \text{s/. } \mathbf{238.44}$$

#### V. Rentabilidad

##### 4.1. Rentabilidad Bruta (R.B)

$$\text{R.B} = \frac{\text{U.B}}{\text{Costo operativo}} \times 100$$

$$\text{R.B} = \frac{267.64}{1849.58} \times 100$$

$$\text{R.B} = \mathbf{14.47 \%}$$

##### 4.2. Rentabilidad Neta (R.N)

$$\text{R.N} = \frac{\text{U.N}}{\text{Costo operativo}} \times 100$$

$$\text{R.N} = \frac{238.44}{1849.58} \times 100$$

$$\text{R.N} = \mathbf{12.89 \%}$$

### Análisis Económico de 70 cuyes

#### T<sub>3</sub> (10% de torta de girasol + forraje)

<b>I. Ingreso Totales por venta</b>	<b>s/. 2184.00</b>
Carne: 70 cuyes producidos x 1.04 kg. /cuy 72.80 kg	
Valor de Venta: s/. 30.00/ kg x 72.80 kg s/. 2184.00	
<b>II. Costos</b>	<b>s/. 1 901.21</b>
<b>2.1. Costos Variables</b>	<b>s/. 1 872.01</b>
<b>1. Valor de los animales</b>	
75 Cuyes destetados x s/. 17.00	s/. 1 275.00
<b>2. Alimentación</b>	
Balanceado 187.46 kg x s/. 1.50	s/. 281.20
King Grass 138.81 kg x s/. 0.33	s/. 45.81
<b>3. Mano de Obra</b>	
Cuyero	s/. 30.00
<b>4. Medicinas, Vitaminas y otros</b>	s/. 30.00
<b>5. Desinfectantes</b>	s/. 10.00
<b>6. Cama para galpón</b>	s/. 30.00
<b>7. Imprevistos (3%)</b>	s/. 20.00
<b>8. Perdida por Mortalidad</b>	s/. 150.00
<b>2.2. Costos fijos</b>	<b>s/. 29.20</b>
<b>1. Depreciación de equipos e instalaciones</b>	s/. 116.80
Galpón	s/. 155.63
Comedero	s/. 10.38
Bebedero	s/. 18.68
Otros	s/. 48.90
<b>Total</b>	<b>s/. 233.59</b>
Depreciación en el Tratamiento T <sub>3</sub>	s/. 29.20
<b>2.3. Costo Total de Producción</b>	<b>s/. 1 901.21</b>
1. Costos Variables	<b>s/. 1 872.01</b>
2. Costos Fijos	s/. 29.20
3. Costos x kg de P.V. Producción	s/. 35.70

### III. Utilidad

#### 3.1. Utilidad Bruta (U.B)

**U.B = Ingreso total – Costos variables u operativos**

$$\text{U.B} = 2184.00 - 1872.01$$

$$\text{U.B} = \text{s/. } 311.99$$

#### 3.2. Utilidad Neta (U.N)

**U.N = Ingreso total – Costo total de producción**

$$\text{U.N} = 2184.00 - 1901.21$$

$$\text{U.N} = \text{s/. } 282.79$$

### IV. Rentabilidad

#### 4.1. Rentabilidad Bruta (R.B)

$$\text{R.B} = \frac{\text{U.B}}{\text{Costo operativo}} \times 100$$

$$\text{R.B} = \frac{311.99}{1872.01} \times 100$$

$$\text{R.B} = 16.7 \%$$

#### 4.2. Rentabilidad Neta (R.N)

$$\text{R.N} = \frac{\text{U.N}}{\text{Costo operativo}} \times 100$$

$$\text{R.N} = \frac{282.79}{1872.01} \times 100$$

$$\text{R.N} = 15.1 \%$$

### Análisis Económico de 70 cuyes

#### T<sub>4</sub> (15% de torta de girasol + forraje)

<b>I. Ingreso Totales por venta</b>	<b>s/. 2 184.00</b>
Carne: 70 cuyes producidos x 1.04 kg. /cuy 72.80 kg	
Valor de Venta: s/. 30.00/ kg x 72.80 kg s/. 2184.00	
<b>II. Costos</b>	<b>s/. 1 871.31</b>
<b>2.2. Costos Variables</b>	<b>s/. 1 842.11</b>
<b>1. Valor de los animales</b>	
75 Cuyes destetados x s/. 17.00	s/. 1 275.00
<b>2. Alimentación</b>	
Balanceado 182.44 kg x s/. 1.40	s/. 255.42
King Grass 126.33 kg x s/. 0.33	s/. 41.69
<b>3. Mano de Obra</b>	
Cuyero	s/. 30.00
<b>4. Medicinas, Vitaminas y otros</b>	s/. 30.00
<b>5. Desinfectantes</b>	s/. 10.00
<b>6. Cama para galpón</b>	s/. 30.00
<b>7. Imprevistos (3%)</b>	s/. 20.00
<b>8. Perdida por Mortalidad</b>	s/. 150.00
<b>2.2. Costos fijos</b>	<b>s/. 29.20</b>
<b>1. Depreciación de equipos e instalaciones</b>	s/. 116.80
Galpón	s/. 155.63
Comedero	s/. 10.38
Bebedero	s/. 18.68
Otros	s/. 48.90
<b>Total</b>	<b>s/. 233.59</b>
Depreciación en el Tratamiento T <sub>4</sub>	s/. 29.20
<b>2.3. Costo Total de Producción</b>	<b>s/. 1 871.31</b>
1. Costos Variables	s/. 1 842.11
2. Costos Fijos	s/. 29.20
3. Costos x kg de P.V. Producción	s/. 35.70

### III. Utilidad

#### 3.1. Utilidad Bruta (U.B)

**U.B = Ingreso total – Costos variables u operativos**

$$\text{U.B} = 2184.00 - 1842.11$$

$$\text{U.B} = \text{s/. } \mathbf{341.89}$$

#### 3.2. Utilidad Neta (U.N)

**U.N = Ingreso total – Costo total de producción**

$$\text{U.N} = 2184.00 - 1871.31$$

$$\text{U.N} = \text{s/. } \mathbf{312.69}$$

### IV. Rentabilidad

#### 4.1. Rentabilidad Bruta (R.B)

$$\text{R.B} = \frac{\text{U.B}}{\text{Costo operativo}} \times 100$$

$$\text{R.B} = \frac{341.89}{1842.11} \times 100$$

$$\text{R.B} = \mathbf{18.6 \%}$$

#### 4.2. Rentabilidad Neta (R.N)

$$\text{R.N} = \frac{\text{U.N}}{\text{Costo operativo}} \times 100$$

$$\text{R.N} = \frac{312.69}{1842.11} \times 100$$

$$\text{R.N} = \mathbf{16.9 \%}$$



## ANEXO 2

### Necropsia



*Foto 1: Corazón congestionado, hígado friable, inflamado y congestionado y pulmones edematizados y congestionados*



*Foto 2: Bazo con esplenomegalia y congestionado*



*Foto 3: riñones congestionado e inflamados*



*Foto 4: Intestino delgado y grueso congestionado y hemorrágicos*

### ANEXO 3

#### Actividades Realizadas



*Foto 1: Ubicación del galpón y sus respectivas divisiones*



*Foto 2: Limpieza y desinfección del galpón*



Foto 3: El Galpón y sus divisiones para los tratamientos



Foto 4: Balanza digital y peso de los cuyes



Foto 5: Comedero y bebedero de los cuyes



Foto 6: Porta forrajes, y tubo de escondite



Foto 7: Galpón donde se realizó el experimento



Foto 8: Título de la tesis