

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



INFLUENCIA DE LA HARINA DE HOJAS DE YUCA
(*Manihot esculenta Crantz*) EN LA ALIMENTACIÓN
DE CUYES (*Cavia porcellus*)

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

AYRA RAMOS, David Orlando
DURAN SACRAMENTO, Obler Edwin

HUÁNUCO – PERÚ

2015

DEDICATORIA

A Dios por habernos dado la fuerza para llegar hasta este punto y habernos dado salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A nuestros padres por ser el pilar fundamental de todo lo que somos, en toda nuestra educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Tesistas

AGRADECIMIENTO

- A Dios porque es tan justo y está con cada uno de nosotros en todo momento de nuestras vidas.
- A nuestros padres y hermanos por el invaluable apoyo que siempre nos brindaron para lograr nuestro objetivo en la carrera profesional.
- A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, en especial a la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ciencias Agrarias, en donde aprendimos y logramos la formación profesional.
- Al Dr. Ítalo Alejos Patiño por su asesoramiento y apoyo para el desarrollo y ejecución del presente trabajo de investigación.
- Al Ing. Fléli Ricardo Jara Claudio, Docente de la E.A.P de Agronomía, por su apoyo en la parte estadística para el informe final de la tesis.
- A los docentes de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Agroindustrial por brindarnos sus consejos, enseñanza y dedicación incondicional durante la carrera profesional.
- A nuestros amigos, quienes incondicionalmente nos apoyaron para hacer realidad nuestro proyecto.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el caserío de Chincamayo del distrito de Mariano Dámaso Beraún, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes porcentajes de harina de hoja de yuca en la alimentación de cuyes. Para este estudio se utilizó 60 cuyes: 30 machos y 30 hembras de Línea Perú, el peso promedio inicial de los cuyes machos de 20 días de edad fueron de 234 gramos y para las hembras de 233 gramos, cuya duración de la investigación fue 9 semanas y en el transcurso de ello se determinó el efecto de la harina de hoja de yuca.

El diseño experimental que se utilizó en el presente trabajo de investigación fue el Diseño Completamente Azar (D.C.A), el mismo que estuvo dividido en 10 posas, 5 para machos y 5 para hembras haciendo un total de 60 cuyes, se evaluaron 5 tratamientos con 0% (testigo), 26%, 31%, 35% y 38% de harina de hoja de yuca donde se colocaron 6 cuyes por tratamiento. Las observaciones registradas para la obtención de datos fueron: pesado de los animales cada 7 días, pesado de alimento diario, conversión alimenticia.

Según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad el tratamiento cuatro es la que tuvo el mejor resultado para ambos sexos, alcanzado el mejor peso promedio en los machos 901.5 gramos y en las hembras 872.4 gramos, que fueron alimentados con el 38% de harina de hoja de yuca; así mismo se consiguió la mejor conversión alimenticia en el tratamiento cuatro en machos 3.17 y en hembras 3.29. La relación beneficio costo y la mayor rentabilidad se obtuvo en el tratamiento cuatro con una relación de 1.42.

ABSTRACT

This research was conducted in the village of Chincamayo district Mariano Damaso Beraún province of Leoncio Prado, department of Huánuco, in order to evaluate the effect of different percentages of cassava leaf meal in feed guinea pigs. 60 guinea pigs were used for this study: 30 males and 30 females of Line Peru, the initial average weight of male guinea pigs 20 days of age were 234 grams and females 233 grams, the duration of the investigation was 9 weeks and in the course of this the effect of cassava leaf meal was determined.

The experimental design was used in this research was the design for Azar (DCA), the same that was divided into 10 wives, 5 for males and 5 for females making a total of 60 guinea pigs, 5 treatments were evaluated with 0 % (control), 26%, 31%, 35% and 38% of flour from cassava leaf placed where six guinea pigs per treatment. The observations recorded for data collection were: heavy animals every 7 days, heavy daily food, feed conversion.

According to Duncan's test at 5% probability treating four is the one that had the best outcome for both sexes, achieved the best average weight for males 901.5 grams and females 872.4 grams, which were fed with 38% flour cassava leaf; likewise the best feed conversion was achieved in the treatment four males and females 3.17 3.29. The benefit cost and higher profitability was obtained in the treatment four with a ratio of 1.42.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
I. INTRODUCCIÓN	8
II. MARCO TEÓRICO	9
2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9
2.1.1 El cuy	9
2.1.2 La yuca	22
2.1.3 El maíz	27
2.1.4 El afrecho	28
2.1.5 Torta de Soya	28
2.1.6 Forraje de pasto elefante	29
2.1.7 Forraje de maíz	30
2.1.8 Sistema de alimentación	31
2.1.10 Costos	32
2.2 ANTECEDENTES	33
2.3 HIPÓTESIS	36
2.3.1 Hipótesis general	36
2.3.2 Hipótesis específica	36
2.4 VARIABLES Y OPERACIONES DE VARIABLES	37
2.4.1 Variables	37
III. MATERIALES Y MÉTODOS	39
3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	39
3.2 LUGAR DE EJECUCIÓN	39
3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS	40
3.3.1 Población	40
3.3.2 Muestra	40
3.3.3 Unidad de análisis	40
3.4 TRATAMIENTO EN ESTUDIO	41
3.5 PRUEBA DE HIPOTESIS	42
3.5.1 Diseño de la investigación	42
3.5.2 Datos a registrar	43
3.5.3 Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información	44
3.6 MATERIALES	45
3.6.1 Materiales de instalación de galpón	45
3.6.2 Materiales de experimentación	45
3.6.3 Equipos	45
3.6.4 Materia prima	45
3.6.5 Insumos, aditivos y antibióticos	45
3.6.6 Materiales de escritorio y otros	45
3.7 CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	46
3.7.1 Manejo	47
3.7.2 Sanidad	53
3.7.3 Investigación	53

IV.	RESULTADOS	55
4.1	PARÁMETROS TECNOLÓGICOS EN LA OBTENCIÓN DE LA HARINA DE HOJA DE YUCA PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES	55
4.2	GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES CON LA ALIMENTACIÓN DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE HARINA DE HOJA DE YUCA	56
4.2.1	Ganancia de peso en la alimentación de cuyes hembras	56
4.2.2	Ganancia de peso en la alimentación de cuyes machos	57
4.2.3	Conversión alimenticia de los cuyes alimentados con harina de hoja de yuca	58
4.3	INFLUENCIA DE LA HARINA DE HOJA DE YUCA EN LAS PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE DE CUY	59
4.4	RELACIÓN COSTO/BENEFICIO EN LA UTILIZACIÓN DE LA HOJA DE YUCA EN EL ENGORDE DEL CUY	60
V.	DISCUSIÓN	66
5.1	PARÁMETROS TECNOLÓGICOS EN LA OBTENCIÓN DE LA HARINA DE HOJA DE YUCA PARA LA ALIMENTACIÓN DEL CUY	66
5.2	GANANCIA DEL PESO DE LOS CUYES CON ALIMENTACIÓN DE LA HARINA DE HOJA DE YUCA	66
5.2.1	Ganancia de peso en la alimentación de cuyes machos y hembras	66
5.2.2	Conversión alimenticia de los cuyes alimentados con harina de hoja de yuca	69
5.3	INFLUENCIA DE LA HARINA DE HOJA DE YUCA EN LAS PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE DE CUY	71
5.4	RELACIÓN COSTO/BENEFICIO EN LA UTILIZACIÓN DE LA HARINA DE HOJA DE YUCA EN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DEL CUY	71
VI.	CONCLUSIÓN	72
VII.	RECOMENDACIONES	73
VIII.	LITERATURA CITADA	74
IX.	ANEXOS	76

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el país se encuentra en una difícil situación económica siendo la más afectada la población rural, debido a la baja producción agropecuaria. En los últimos años la explotación de la crianza del cuy en la selva está en un 3.3% comparado con la sierra que está en 88.3% y la costa 8.04% según INÍA, esto significa que la crianza en la selva es demasiado bajo debido a la escasa información de la explotación tecnificada y el aprovechamiento de la gran cantidad de forrajes que existe. La crianza de cuyes con el sistema de alimentación mixta donde se emplea 60% de forraje y 40% de alimento balanceado que trae buenos resultados en el crecimiento y engorde, pero el costo del alimento proteico y energético que encontramos en el mercado es alto, por ende se planteó hacer una investigación en el aprovechamiento de la hoja de yuca como fuente proteica en la alimentación de cuyes, ya que con estas nuevas alternativas se logren disminuir los costos de producción.

Se planteó como objetivo general evaluar las concentraciones de la harina de hoja de yuca como alternativa proteica en el crecimiento y engorde de los cuyes, para determinar el porcentaje óptimo, mejor conversión alimenticia y relación beneficio costo. Los principales componentes benéficos que contiene la harina de hoja de yuca son la proteína, minerales, vitaminas, aminoácidos de fácil adquisición, optimizando los recursos para el desarrollo sostenible en las actividades de crianza de cuyes y otros animales menores. Para el presente trabajo de investigación se planteó los siguientes objetivos:

- Determinar los parámetros tecnológicos en la obtención de la harina de hoja de yuca para la alimentación del cuy.
- Evaluar la ganancia del peso de los cuyes con alimentación de la harina de hoja de yuca.
- Determinar la influencia de la harina de hoja de yuca en las propiedades organolépticas de la carne de cuy.
- Determinar la relación costo/beneficio en la utilización de la harina de hoja de yuca en el crecimiento y engorde del cuy.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. El Cuy

Chauca (2008), reporta que *Cavia porcellus* es la denominación científica del cuy, además existe varios tipos de cuyes, pero la línea peruano mejorado es el más recomendable, porque se adapta sin problemas a cualquier clima o lugar, se reproduce fácilmente, aprovecha bien los alimentos y tiene un incremento de peso rápido; los cuyes peruanos mejorados logran una ganancia de peso desde 8 g/animal /día hasta 14 g/animal /día, con conversiones alimenticias desde 3.4: 1 hasta 5: 1, estando listos para el consumo o la venta a los 10 semanas, frente a los cuyes criollos que son de crecimiento lento con 3,20 g/animal/ día, con conversiones alimenticias altas de 16: 1.

2.1.1.1. Clasificación científica del cuy

Cuadro 01. Clasificación científica del cuy

<i>Cavia porcellus</i>	
Reino	Animal
Subreino	Metazoos
Tipo	Vertebrados
Clase	Mamíferos
Subclase	Placentarios
Orden	Roedor
Suborden	Hystricomorfos
Familia	Cavidae
Género	Cavia
Especie	Cavia porcellus

Fuente: Chauca (2008)

2.1.1.2. Genotipo de cuyes

Pasquel (2010), clasifica el genotipo de cuyes en:

- **Línea Perú:** Seleccionada por su precocidad; a las nueve semanas alcanza su peso de comercialización; puede presentar un índice de conversión alimentaria de 3.11 a 4.75 si los animales son alimentados en condiciones óptimas; su prolificidad promedio es de 2,8 crías por parto. Son de pelaje tipo 1, de color alazán (rojo) puro o combinado con blanco.
- **Línea Andina:** Seleccionada por su prolificidad (3,9 crías por parto); obtiene un mayor número de crías por unidad de tiempo, como consecuencia del aprovechamiento de su mayor frecuencia de presentación de celo post parto (84%) en comparación con otras líneas. Son mayormente de color blanco.
- **Línea Inti:** Seleccionada por su adaptación a diferentes condiciones climatológicas logrando los más altos índices de sobrevivencia. Alcanza en promedio un peso de 800 gramos a las diez semanas de edad, con una prolificidad de 3,2 crías por parto. Predomina en el pelaje el color bayo (amarillo) entero o combinado con el blanco.

2.1.1.3. Valor nutricional del cuy

La carne de cuy es utilizada como fuente importante de proteína de origen animal en la alimentación debido a que es un producto de excelente calidad, alto valor nutricional, con elevado contenido de proteína y bajo contenido de grasa en comparación con otras carnes. Aliaga (2005).

Cuadro 02. Valor nutricional de la carne del cuy en 100 gr.

Propiedades	Cantidad
Humedad	76.3 %
Calorías	118.0 Kcal
Proteínas	21.4 gr
Grasas	3.0 gr
Calcio	27 mg.
Fósforo	177 mg.
Hierro	3,8 mg.
Vitamina	B2 0.16 gr
Vitamina	B3 7.26 gr

Fuente: Aliaga (2005)

2.1.1.4. Necesidades nutritivas del cuy

Aliaga, (2005) manifiesta que la nutrición juega un papel importante en toda explotación pecuaria, que el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción.

El requerimiento para los cuyes depende del estado fisiológico, genotipo, la edad y el medio ambiente donde se crían.

Cuadro 03. Requerimientos nutricionales del cuy

Nutrientes	Unidades	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteína	(%)	18	18-22	13-17
Energía Diaria	(Kcal/kg)	2800	3000	2800
Fibra	(%)	8 -7	8-17	10
Calcio	(%)	1.4	1.4	0.8-0.7
Fosforo	(%)	0.8	0.8	0.4-0.7
Magnesio	(%)	0.1-0.3	0.1-0.3	0. -0.3
Potasio	(%)	0.5-1.4	0.5-1.4	0.5-1.4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

Fuente: Aliaga (2005)

Cuadro 04. Consumo de alimento (animal/día)

	Forraje g/día	Balanceado g/día
Reproductores	400- 500	40- 50
Machos (adultos)	350-400	40-50
RECRÍA:		
1 mes	30-90	10-20
2 meses	20-180	20-30
3 meses	200-300	40-50

Fuente: Aliaga (2005)

Los principales nutrientes requeridos por el cuy son el agua, la proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas.

a) Proteínas

Las proteínas son compuestos orgánicos constituidos en su mayor parte por aminoácidos, que siempre contiene carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, pero además suele contener azufre y, muchas veces fosforo. Las proteínas son componentes esenciales del protoplasma activo de la célula viva en todos los vegetales y animales. Los animales de todas las edades y tipos requieren adecuadas cantidades de proteínas de calidad para el crecimiento, reproducción. Por supuesto, los requerimientos proteicos para crecimiento, reproducción y lactación son los más grandes y los más críticos, en cuyes mejorados se requiere 8.48 g/animal/día de proteína para una ganancia de peso de 15.4 g/animal/día.

- La deficiencia de la proteína da lugar a menor peso al nacimiento, crecimiento retardado, descenso en la producción de leche, infertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento

b) Energía

La energía es un factor esencial para que el cuy pueda realizar sus procesos vitales normales: caminar, crecer, combatir el frío, reproducirse, etc. La deficiencia de energía provocará el adelgazamiento y cuando la dieta sea excesivamente rica, el engorde también será excesivo y la carne del animal tendrá mucha grasa. Las principales fuentes de energía son los hidratos de carbono (azúcares y almidón) y los lípidos (aceites y grasas), entre los principales alimentos que contienen abundante hidrato de carbono, tenemos la caña de azúcar, la remolacha azucarera, la zanahoria, los forrajes verdes, granos como el maíz amarillo, etc.

- Deficiencia de grasa en la ración provoca dermatitis, retraso en crecimiento y úlceras en piel.
- Disminuye el crecimiento y la cantidad de grasa depositada en los canales, lo que hace perder peso al animal que tiene que usar su propia proteína como energía.
- Además, el animal puede ser afectado en alguna de sus funciones vitales y por último puede morir.

c) Fibra

La fibra de los forrajes está compuesta fundamentalmente por celulosa, hemicelulosa y lignina que forman las paredes de los tejidos vegetales. En la nutrición de cuyes aparte de conocer el aporte de fibra bruta de una ración, es importante determinar también el aporte de fibra digestible e indigestible que nos ayuda a determinar la mayor o menor digestibilidad de un forraje o materia prima.

El aporte de fibra está dado principalmente por los forrajes el cual es variable dependiendo de la especie forrajera y de la madurez de la planta.

d) Minerales

Los minerales son necesarios para el organismo de todos los animales. Participan en multitud de procesos metabólicos imprescindibles para el buen funcionamiento del organismo del animal: por ejemplo el sodio y el potasio participan en el mantenimiento del equilibrio de líquidos dentro del organismo; el calcio participa en la contracción de la musculatura.

- La falta de minerales ocasiona trastornos como alteración del apetito, roído de la madera e ingestión de tierra, pérdida de apetito, huesos frágiles, crecimiento pobre, abortos o nacidos muertos.

e) Vitaminas

Las vitaminas son requeridas en muy pequeñas cantidades para el mantenimiento de la salud y para el crecimiento y reproducción normal pero deben ser suministradas desde el exterior. Se cree que la vitamina C es necesaria para la formación y sostenimiento sustancias que contribuyen a mantener unidas las células de los tejidos.

Las fuentes de la vitamina C son: Forraje verde, alfalfa, trébol, rye grass, vicia, kikuyo, gramalote, hortalizas, lechuga, col, hoja de plátano, zanahorias, cáscara de plátano, pasto elefante.

Los requerimientos de vitamina C en el cuy según investigadores, varía desde 0,5 mg por día, por lo cual si nosotros administramos forraje verde vamos a cubrir los requerimientos del animal y no vamos a necesitar colocar vitamina C en el concentrado o en el agua y evitaremos molestias y gastos infructuosos

- Las deficiencias de vitamina c son pérdida de apetito, crecimiento retardado, y muerte.

f) Agua

El agua está indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación. Constituye el 60 al 70% del organismo animal. Las fuentes de agua para los animales son: el agua asociada con el alimento (forraje fresco) que no es suficiente y el agua ofrecida como bebida. Por esta razón se debe proporcionar agua de bebida a los cuyes, especialmente si se dispone de poco forraje, si está muy maduro y/o seco. Con el suministro adecuado del agua se registra un mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento y destete, mejora su conversión alimenticia, mejora la eficiencia reproductiva.

Los cuyes de recría requieren entre 50 y 100 ml de agua por día. Este requerimiento puede incrementarse hasta más de 250 ml si no reciben forraje verde y si el clima supera temperaturas de 30° C. Si sólo se da concentrado al animal entonces se debe proporcionar de 8 a 15 ml de

agua por 100 g de peso vivo o 50 a 140 ml por animal por día. El agua debe ser limpia y libre de patógenos

2.1.1.5. Índice de conversión alimenticia

➤ **Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia se calcula de acuerdo a la relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso (Henríquez, 2004).

$$C.A = \frac{\text{Consumo de alimentos en gramos}}{\text{Ganancia de peso en gramos}}$$

➤ **Rendimiento a la canal**

Para evaluar a esta variable se realiza el sacrificio de los animales y a obtener la canal, la que incluye; canal con cabeza, con miembros anteriores y posteriores, sin vísceras ni pelo, manifestando el porcentaje de peso del animal vivo (Henríquez, 2004).

$$R.C = \frac{\text{Peso de la canal en gramos}}{\text{Peso del cuy al sacrificio en grmos}} * 100$$

➤ **Porcentaje de Mortalidad**

Según Henríquez (2004), menciona que la tasa de mortalidad en la crianza de cuyes es de 3% a 6% y se determina de la siguiente manera:

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\text{Total de animales muertos por periodo}}{\text{Total de animales ingresados}} * 100$$

2.1.1.6. Principales enfermedades del cuy

Leguía (2006), detalla las principales enfermedades de los cuyes de acuerdo a su origen tenemos: infecciosas, parasitarias, micóticas, entre los factores que predisponen a las enfermedades tenemos los cambios bruscos de temperatura, humedad relativa alta sobre el 70%, exposición directa a corrientes de aire, alta densidad de animales,

mala ventilación, falta de limpieza y desinfección del galpón y alimentación deficiente entre otras.

a) Infecciosas

- **Salmonelosis**

Es la enfermedad más grave que afecta a los cuyes presentando un cuadro patológico de mortalidad severa y aparición de abortos, los animales presentan pérdida de apetito, anemia, erizamiento del pelaje, jadeo, diarrea y parálisis de los miembros posteriores.

Haciendo una necropsia se observa el hígado agrandado con presencia de zonas necróticas y focos purulentos, el bazo se presenta con un tamaño mayor que el normal.

El control y tratamiento de la salmonelosis es difícil, pero es necesario tomar ciertas medidas de prevención, tales como:

- Manejar bien los alimentos para evitar proporcionar alimentos contaminados.
- Controlar los factores que causan estrés en la población, evitando cambios bruscos en la alimentación y manteniendo constante la temperatura interna de los galpones
- Efectuar desinfecciones periódicas de las instalaciones
- Mantener en cuarentena a todo animal que se introduce de otros criaderos
- Dar seguridad al galpón para evitar el ingreso de portadores (aves y roedores).

- **Neumonía**

El agente responsable de la enfermedad es el *Diplococcus pneumoniae*, un neumococo. Los síntomas característicos son secreciones nasales, disminución del apetito, respiración dificultosa.

En la necropsia se observa congestión de las paredes alveolares con exudado mucopurulento y pleuritis.

Tratamiento: La tetraciclina, de 3 a 5 g/litro de agua; 10 g/500 g de peso, durante 4 a 8 días.

- **Bronconeumonía.**

El agente responsable de la enfermedad es la *Bordetella bronchiseptica*, producida por agentes irritantes que estimulan y favorecen la enfermedad. Los síntomas visibles son postración, anorexia, disnea y secreción nasal.

- Tratamiento y control: Cloranfenicol 25 mg/kg de peso, tetraciclina 3 a 5 g/litro de agua (10 mg/500 g de peso) durante 4 a 8 días.

b) Ectoparásitos

Los parásitos externos constituyen otro de los factores importantes dentro de las enfermedades parasitarias. El grado de infección es intensa en las crianzas familiares, lo cual repercute negativamente en la producción. Existen tres grupos importantes de ectoparásitos en cuyes.

- **Piojos**

Son parásitos aplanados dorsoventralmente de color amarillo pardo, pasan todo su ciclo de vida en el cuerpo del cuy, el cual se completa aproximadamente de 2 a 3 semanas. Comprenden dos grupos, los piojos masticadores, *Gyropus Ovalis*, *Gliricola Porcelli*. Se alimentan de células epiteliales descamadas o de la epidermis de la piel, alguna sin embargo se alimenta de sangre.

- **Pulgas**

Son parásitos comprimidos lateralmente, su cubierta quitinizada le permite desplazarse con facilidad por el pelaje. Entre las pulgas más frecuentemente encontradas en cuyes se mencionan al *Echidnophaga Gallinacia Ctenocephalides canis*. El ciclo evolutivo bajo condiciones óptimas de temperatura y humedad se completa en 30 días. Las pulgas causan severa irritación de la piel, anemia, intranquilidad que en infestaciones masivas pueden producir la muerte de los animales.

- **Ácaros**

Son ectoparásitos microscópicos, o apenas visibles a simple vista, responsables de la sarna de los cuyes. Se alimentan de sangre y linfa. Además, las picaduras les provocan irritación, intranquilidad, pérdida de sueño y caída del pelo.

Se han señalado 3 especies de ácaros, de los cuales dos infestan a aves de corral. En el día se introduce en huecos o grietas donde deposita sus huevos.

2.1.1.7. Instalaciones

Gamarra (2008), sugiere que las instalaciones deben proteger a los cuyes del frío y calor excesivo, lluvia y corrientes de aire. Deben tener buena iluminación y ser ventiladas, para lograr este propósito, es necesario hacer una selección correcta del lugar donde se van a ubicar las instalaciones y los materiales que deben usar para su construcción, la distribución de alimento y limpieza. Las pozas serán construidas de 1.5 x 1.0 x 0.45 m.

La humedad relativa ideal está alrededor del 50%, a estos niveles es menor la sobrevivencia de los microorganismos patógenos. La crianza desarrollada en ambientes con humedad relativa mayor presenta problemas respiratorios con mayor frecuencia.

La temperatura óptima es entre lo 18° a 24 °C, temperatura > 30 °C causan problemas y la exposición directa al sol por más de 20' puede matar al cuye.

➤ Tipos de pozas de cría

Existen dos tipos de pozas de cría:

- Pozas de empadre y maternidad, de 1,50 x 1,00 m que pueden albergar un total de 10 a 15 hembras por macho. Si las hembras son grandes (peso promedio de 1000 a 1400 g) la capacidad es para 10 hembras y si son medianas o pequeñas (peso promedio de 750 a 1000 g) la capacidad es para 15 hembras.
- Las pozas de recria, miden 1,00 x 0,70 m y pueden albergar 10 animales, generalmente machos, en grupos. Esto significa que el área por animal es de 0,07 m². Con una densidad como la indicada y con alimentación óptima se pueden lograr incrementos de 8,5 g por cuy/día.

Es aconsejable que en el interior de las pozas las esquinas sean rellenas con un poco de barro o cemento, para evitar la acumulación de humedad y suciedad, así como formación de hongos y proliferación de gérmenes patógenos. Al redondear las cuatro esquinas se facilitará una mejor limpieza y total extracción de estiércol y residuos de alimentos.

La limpieza y desinfección periódica de las pozas son importante para tener animales sanos y productivos.

➤ Ventajas del sistema de pozas o jaulas

- Permite separar a los cuyes por clases, edad y sexo; facilita el manejo de reproductores y control de producción mediante el registro de destetados.
- Elimina la competencia por alimento, porque no se crían juntos cuyes chicos y grandes.

- Aísla los casos de mortalidad, evitando el contagio de todos los animales
- Las pozas son de bajo costo.
- Las jaulas requieren menor espacio para su instalación.
- La poza requiere mayor cantidad de área para la instalación.
- En poza es más trabajoso recolectar el estiércol.
- En pozas hay mayor incidencia de pulgas.
- En jaula es más fácil recolectar el estiércol.
- En la jaula hay mayores casos de fractura de pata.
- La medida de los galpones depende de la disponibilidad del terreno.
- Las medidas de las pozas o jaulas son:
 - Para 8 a 10 reproductores: 1,2 x 1,0 x 0,4 mts.
 - Para 15 a 20 recrias: 1,2 x 1,0 x 0,4 mts.
 - El largo puede variar 1,2 – 1,5 mts.

➤ **Comederos y bebederos:**

- En la crianza de cuyes en pozas se utiliza por lo general los comederos de arcilla.
- Muchos criadores están utilizando los comederos de tolva.
- Unos pocos criadores utilizan chupones en vez de bebederos.

2.1.1.8. Factores externos que afectan a la crianza del cuy

➤ **Factores ambientales**

- Cambios bruscos climáticos y temperatura
- Ventilación inadecuada
- Ruidos
- Iluminación inadecuada
- Acumulación de suciedad

➤ **Factores alimenticios**

- Fallas en la cantidad de alimento y agua

- Presentación inadecuada del alimento
- Raciones inadecuadas para estado fisiológico
- Alimentos deteriorados y contaminados con heces, orina, plantas tóxicas, etc.

➤ **Factor de manejo**

- Cambio del personal
- Alta densidad en las pozas
- Manipulaciones excesiva de los animales
- Comederos y bebederos inadecuados

2.1.2. La yuca

Domínguez (2008), Indica que es una planta perenne, perteneciente a la familia Euphorbiaceae, de genero monoica, de ramificación simpodial y altura máxima de 3 m, ideal para uso agroindustrial debido a la producción de hidratos de carbono en las raíces y de proteína en la hoja.

a) Hoja de yuca

Domínguez (2008), menciona que la composición nutricional como el de otros follajes de uso alimenticio se expresa en términos de contenido de proteína, extracto no nitrogenado, fibra, extracto etéreo, calcio y fósforo, aminoácidos, componentes energéticos, vitaminas, minerales.

La composición nutricional del follaje de yuca varía en calidad y cantidad, según el tipo de cultivar, época de corte, densidad de siembra y proporción entre hojas (lámina foliar más pecíolos) y tallos. De acuerdo a los nutrientes requeridos, la parte de la planta que se usa determina su composición, por ejemplo, si sólo se utiliza lámina foliar, el contenido de proteína sería de 20-28% en base seca.

Cuadro 05. Nutrientes de hojas de yuca/100 gramos

Nutrientes	Hojas	Hojas y peciolo	Hojas, peciolo y tallos
Proteína	21.7	21.6	20.2
Cenizas	10.9	9.8	8.5
Grasa	6.8	6.3	5.3
Fibra	11	11.6	15.2

Fuente: Domínguez (2008)

Buitrago (2010), reporta que de toda la planta de yuca, la hoja es la parte más valiosa desde el punto de vista nutricional tanto para humanos como para animales. Se han realizado estudios de evaluación biológica con hojas deshidratadas de yuca, obteniendo valores altos de índice de eficiencia proteínica, por lo que sería posible su uso en la alimentación animal y humana. Se puede utilizar el follaje de yuca a partir de los 4 meses de edad de la planta, con intervalos entre cortes de 3 meses alcanzando producciones de 3 t/ha.

b) Ácido cianhídrico en hojas de yuca

Buitrago (2010), menciona que en los tejidos de la planta de yuca el cianuro se encuentra de dos formas: como cianuro libre o como cianuro ligado. En todos los tejidos de la planta de yuca se tienen diferentes concentraciones de linamarina (cianuro ligado) y lotaustralina (cianuro libre); glucósidos cianogénicos que al hidrolizarse mediante la acción de la enzima linamarasa (glicosidasa) dan origen al ácido cianhídrico libre por medio de la reacción. Las estimaciones indican que el 90% del ión cianuro se encuentra en forma de cianuro ligado (linamarina), mientras que el restante 10% corresponde al cianuro libre o lotaustralina. El ácido cianhídrico es liberado naturalmente por la acción de la enzima Linamarasa con la Linamarina; el contacto de la enzima con la Linamarina ocurre cuando los tejidos sufren daños mecánicos por trituración o por destrucción de la estructura celular de

la planta o tejidos. Durante el ciclo de desarrollo de la planta, las concentraciones de HCN en los diferentes tejidos fluctúan y esto depende en gran medida de factores externos como la temperatura, condiciones edáficas, variedad, edad de la planta, manejo del cultivo, altitud, deficiencia de potasio, disponibilidad de agua, entre otros.

De acuerdo a la edad de la planta, la concentración de HCN es mayor o menor en las hojas, este es un aspecto que se debe tener en cuenta para la realización de las cosechas, ya que la concentración de cianuro en las hojas varía, siendo mayor en hojas tiernas o jóvenes que en hojas al final del ciclo vegetativo de la planta de yuca.

Normalmente, los trozos de yuca secados al sol contienen niveles de cianuro menores a los obtenidos con secado artificial, ya que la reacción hidrolítica se favorece a largos tiempos y bajas temperaturas.

c) Obtención de harina de hojas de yuca

En la postcosecha de las hojas se inicia el proceso de obtención de la harina que consta de las siguientes etapas.



Figura 01. Diagrama de la obtención de la harina de hoja de yuca

Fuente: Giraldo (2006)

Descripción del proceso de la harina de hoja de yuca

- **Recepción de materia prima**

Según Giraldo (2006), se adquiere el follaje de yuca tallos y hojas en óptimas condiciones.

- **Pesado**

El pesado se realiza con la finalidad de determinar los rendimientos del cultivo y cuanta materia prima se produce por un área específica del mismo y el rendimiento del proceso de obtención de harina de hojas de yuca (Giraldo 2006)

- **Picado**

Teine como objetivo principal la liberación del ácido cianhídrico, la cual ocurre de forma natural cuando se realizan cortes, propiciando así que la linamarasa actúe sobre la linamarina (glucósido cianogénico ligado) que con este tratamiento se convierte en libre. (Giraldo 2006)

- **Secado**

Es la operación de mayor relevancia dentro del proceso de obtención de harina de hoja de yuca porque en ella se completa la reducción total de los contenidos de HCN, además ayuda a mejorar la calidad microbiológica del producto final, el secado debe realizarse a una temperatura de 25 a 50°C por un periodo de 8 a 12 horas (Giraldo 2006).

- **Molienda**

La molienda es la operación que determina el tamaño de las partículas de la harina de hoja de yuca (Giraldo 2006).

- **Almacenado**

El almacenamiento de la harina de hojas de yuca se realiza en parihuelas de madera que permita proteger de la humedad y de luz solar y que evita la contaminación por cualquier tipo de insectos (Giraldo 2006)

2.1.2.1. Composición de la harina de hoja de yuca

Cuadro 06. Composición media de raíces y hojas de yuca (Producto seco) en gramos por 100 gramos de porción comestible

Compuestos	Harina	
	Raíces	Hojas
Proteína (gm)	2.3	26.3
Grasa (gm)	0.5	2.0
Carbohidratos (gm)	94.4	52.6
Fibra (gm)	1.2	14.5
Cenizas (gm)	1.6	7.1
Calcio (gm)	90	1200.00
Fosforo (gm)	110	500
AMINOÁCIDOS		
Arginina	4.9	5.0
Fenilalanina	2.1	5.1
Histidina	1.7	2.1
Isoleucina	1.8	5.0
Leucina	2.9	8.7
Lisina	3.9	3.6
Metionina	1.0	2.2
Treonina	2.8	3.9
Tirosina	1.6	5.9
Valina	2.6	9.2
Acido Aspártico	6.3	11.2
Acido Glutámico	17.8	6.3
Alanina	4.1	6.3
Glicina	2.3	5.9
Prolina	1.6	4.4
Serina	2.6	4.4

Fuente: Domínguez (2008)

2.1.3. El maíz

El maíz, *Zea mays L.*, es uno de los granos alimenticios más antiguos que se conocen. Desde el punto de vista botánico, se trata de una planta anual perteneciente a la familia de las gramíneas, tribu Maydeas. Es una planta que produce hojas largas, estrechas y opuestas.

El peso de los granos depende de las distintas prácticas genéticas, ambientales y de cultivo. El grano constituye aproximadamente el 42 % del peso seco de la planta (Oscar, 2013)

Cuadro 07. Composición nutricional de maíz en base a 100 gramos

Aporte por ración de 100 gramos	
Energía [Kcal]	343,00
Proteína [g]	10
Hidratos carbono [g]	66,30
Fibra [g]	9,42
Grasa total [g]	2,82
Minerales	
Calcio [mg]	18,00
Hierro [mg]	2,40
Yodo [mg]	80,00
Magnesio [mg]	47,00
Potasio [mg]	120,00
Vitaminas	
Ac. fólico [µg]	10,00
Carotenoides (Eq. β carotenos) [µg]	300,00

Fuente: Oscar (2013)

2.1.4. El afrecho

Montero (2010), manifiesta que en la molienda de trigo para producir la harina para el consumo humano se obtiene los subproductos de trigo los que se comercializan como afrecho, afrechillo y moyuelo.

El afrecho de trigo está constituido por las cubiertas externas del grano y su contenido en fibra es de aproximadamente 14%.

La disponibilidad de subproductos de trigo se han estimado en un promedio de 21 % del volumen total de la molienda de trigo, constituida aproximadamente por 10 % de afrecho, 7% de afrechillo, 3% de moyuelo y 1% de harinilla.

El afrecho de trigo contiene por término medio 14% de proteínas y 4.6% de grasa y no más de 10% de fibra. Las proteínas del afrecho son de mejor calidad que las del grano de maíz o del grano entero del trigo, pero no son de tan buena calidad como las de la torta de soya y subproductos de la carne y residuos del pescado, además es uno de los subproductos de origen vegetal más ricos en fósforo, pero pobre en calcio. Contiene 1.29% de fósforo y 0.14% de calcio. También es deficiente en vitamina A y no proporciona apreciables cantidades de vitamina D. Es rico en niacina y tiamina pero es pobre en riboflavina.

2.1.5. Torta de soya

La torta de soya es el resultado de someter al grano a transformación; a la torta de soya también se la llama pasta o harina de soya. Para obtener harina o pasta de soya existe dos formas: mecánica o natural y por solventes o química; al someter al grano a transformación mecánica se obtiene, mas torta o harina de soya que aceite.

La harina de soya es el principal componente en la formulación de balanceados especialmente en el sector avícola, ganadero, camaronero, porcino, caballar, piscícola etc. Por ser la oleaginosa de mayor contenido proteico 43%, un perfil de aminoácidos que permite nutricionalmente

cumplir con los requerimientos de una dieta animal y lógicamente obteniendo excelentes resultados en el desarrollo de sus animales.

Cuando el proceso de extracción de la torta de soya se lo hace mecánicamente, la soya conserva sus propiedades nutricionales reflejándose en un mejor perfil de aminoácidos, y debido a que en la extracción solo se obtiene un 12% de aceite, la diferencia, es decir el 8% queda en la torta de soya, lo que le da su valor agregado, convirtiéndose así en una torta de soya energizada. (Jiménez 2006).

Cuadro 08. Composición nutricional de torta de soya

COMPONENTES	UNIDADES
Materia seca	94%
Proteínas	43%
Energía neta Mcal/kg	1.75
Grasa	8.0%
Fibra	6.0%
Calcio	0.26%
Fosforo disponible	0.28%
Metionina	0.70%
Lisina	2.75%
Triptófano	0.74%

Fuente: Jiménez (2006)

2.1.6. Forraje pasto elefante

El pasto elefante crece formando matas de hasta 2 m de diámetro con número variable de macollos dependiendo de las condiciones ambientales. Por lo general, las matas se expanden por crecimiento lateral de los nudos o por medio de rizomas cortos y carnosos. Los tallos contienen hasta 20 internudos de hasta 3 cm de diámetro. Las hojas son largas, de 30 a 120 cm de longitud y 1 a 5 cm de ancho con una vena

media muy pronunciada. Una de las características más sobresalientes del pasto elefante es que mantiene valores nutritivos más altos que los observados en la mayoría de las gramíneas de origen tropical.

Valores de proteína bruta de 12,0%, necesarios para vacas lecheras de alta producción (más de 15 lt/día), se pueden conseguir con cortes cada 6 semanas y 34 cm de altura de corte (Varela, 2011).

2.1.7. Forraje de maíz

Boschini (2007), menciona que el maíz ha mostrado excelentes características de palatabilidad y en consecuencia un alto consumo por el ganado. Es uno de los mejores cultivos para ensilar, ya que reúne muy buenas condiciones de valor nutritivo, alto contenido en azúcares y alto rendimiento por unidad de área. Si se considera la variedad, se puede decir que cualquier tipo de maíz puede cultivarse para forraje, pero las que producen mayores rendimientos de biomasa son aquellas variedades de porte alto. Los híbridos por su parte, al ser de porte pequeño generalmente producen menos cantidad de forraje por unidad de área. El maíz en la alimentación animal puede aprovecharse como forraje verde o ensilaje, y de preferencia se debe cosechar en la fase lechosa (cuando las hojas están todavía verdes y tiernas y el grano al presionarlo desprende un líquido lechoso).

CUADRO 09. Porcentajes aproximados de digestibilidad del maíz dependiendo del momento de su cosecha.

	Proteína bruta	Fibra bruta	Extracto etéreo	Extracto libre de nitrógeno	Energía metabolizable
7 semanas	59.0	62.0	73.0	76.0	2.37
10 semanas	55.0	60.0	69.0	71.0	2.22
Fase lechosa	56.8	66.5	62.2	72.8	2.35
Heno	37.0	64.1	50.7	66.3	2.18

Fuente: Boschini (2007)

2.1.8. Sistema de alimentación

Según Morales (2005), existen tres sistemas de alimentación que en forma sintética se presentan a continuación.

a) Alimentación a base de forraje

Esta es la práctica más utilizada entre la mayoría de criadores de cuyes, tanto por constituir una actividad tradicional, cuanto por ser la más accesible al medio rural por ejemplo.

Un cuy de 500 a 800 gramos de peso consume forraje verde hasta el 30% de su peso vivo. Se satisfacen sus exigencias con cantidades que van de 150 a 240 gramos de forraje por día.

b) Alimentación mixta

Se denomina alimentación mixta al suministro de forraje y concentrados.

En la práctica, la dotación de concentrados no es permanente, cuando se efectúa puede constituir hasta un 40% del total de toda la alimentación.

c) Alimentación a base de concentrado

Morales (2005), recomiendan que el utilizar concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes.

El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9 % y el máxima 18%. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C.

2.1.9. Costos

Morales, (2005) menciona que los costos son aquellos egresos o gastos efectuados por el productor pecuario en su explotación, durante un periodo de tiempo determinado. Para obtener los rendimientos convenientes es necesario que los costos sean los menores posibles, gastando únicamente lo necesario y evitando los desperdicios. Los principales costos que intervienen en la crianza de cuyes son los siguientes:

- a) **Instalación de galpón:** comprende la compra de todos los materiales empleados para realizar una instalación adecuada de los galpones.
- b) **Cuyes:** comprende el precio de compra de los cuyes ya sea destetados o reproductores.
- c) **Alimento:** este es el más importante de todos los costos pues representa alrededor del 70% del costo total. Comprende el valor del alimento consumido durante el tiempo de crecimiento y engorde
- d) **Insumos:** por insumos se entiende todas aquellas materiales que son necesarios en la explotación pero que no van a estar involucradas o contenidas en el producto final.
- e) **Mano de obra:** deben incluirse aquí todos los gastos correspondientes a labor humano, teniendo en cuenta no solo los salarios o jornales, sino también las prestaciones sociales, bonificaciones, etc.

2.2. ANTECEDENTES

Gil (2005), realizó un estudio en las hojas de yuca en bovinos y sugiere que pueden ofrecerse previo pre secado de unas cinco horas. Con este proceso se logra disminuir la humedad, pues se trata de un forraje de excelente calidad nutricional que contiene entre 18 y 25 % de proteína, sin embargo, la cantidad de hojas de yuca no debe sobrepasar el 50% de la cantidad de forraje verde que consuma el animal y en caso de emplear harina de yuca, no debe darse más de 4 kilos por animal.

Pasquel (2010), realizó la investigación en el engorde de cuyes a través de la utilización de harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) como alimento balanceado. Este ensayo experimental fue desarrollado en la ciudad de Ibarra, en la parroquia el Sagrario (Pontificia Universidad Católica Del Ecuador), teniendo como objetivo determinar la influencia del uso de harina de hoja de yuca como una alternativa proteica en el engorde de cuyes, en este estudio se utilizó el diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial A x B + 1 con 6 tratamientos y 3 repeticiones, utilizando la prueba Tukey al 5% para los tratamientos y las variables evaluadas fueron: peso corporal, crecimiento, mortalidad, conversión alimenticia, rendimiento de la carne y costos de producción.

Los mejores resultados alcanzados en las variables se encuentran influenciados por el genotipo animal con la utilización del balanceado de harina de hojas de yuca al 45% (HHY3) y cuyes mejorados (C2), la conversión alimenticia para los cuyes criollos de a los ocho semanas fue de 3.75 a 5.63 y la conversión alimenticia para los cuyes peruanos en hembras fue de 3.11 a 4.75 y para los machos fue de 3.14 a 3.30, alimento a un porcentaje de 45% de harina de hoja de yuca en la alimentación y los egresos que generaron para este tratamiento fueron de \$4,59 por cada cuy: mientras que los ingresos generados en la venta de los cuyes fueron de \$6.00; por lo tanto que la relación costo beneficio es de \$1.41, Para el testigo los egresos fueron de \$8.00 por

cada cuy; mientras que los ingresos fueron de \$4.00 por cada cuy vendido; por lo tanto que la relación costo beneficio es de -\$4.00, generando una gran pérdida económica.

Gil (2005), realizó un estudio en harina de hojas de yuca en cerdos, y recomienda que debe utilizarse preferiblemente en marranas en gestación y en lactancia en cantidad no mayor al 12% del total de la dieta. En otras fases de la producción porcina, la inclusión de harina de raíces de yuca puede llegar hasta el 40 % de la dieta, aunque debe adicionársele melaza de caña para que resulte más gustosa para los animales.

Giraldo (2006), sostiene que en un estudio realizado con la harina de hoja de yuca en Brasil, se logró disminuir la desnutrición en un 16% por un consumo periódico del producto, por medio de un programa en centros asistenciales y escuelas donde se suministraba el producto, el cual permitió el desarrollo y la rehabilitación nutricional. Los cursos eran dirigidos a madres, médicos, enfermeras, trabajadores sociales y maestros y fue llamado "Prácticas Alternativas de Nutrición". En la formulación del producto se mezclaban hojas de yuca con otros productos como papa, zapallo, maíz verde rallado, maíz partido y zanahoria rallado; para crear un alimento con alto nivel nutricional a bajo costo. Con este programa se comprobó que los niños aumentaban de peso y estatura en pocos meses.

Larmond (1977), menciona que la prueba triangular es una herramienta muy utilizada para determinar diferencias de dos muestras en las pruebas organolépticas, la eficiencia de esta prueba es mayor que las comparaciones apareadas simples ya que la probabilidad de que los panelistas acierten es solo de 33,3% mientras que en las comparaciones pareadas simples hay un 50%de probabilidad.

Chauca (2008) establece que la ganancia de peso por día del cuy tipo peruano es de 8 a 14 g/animal /día, también menciona que después de la adaptación al clima los cuyes empiezan a tener mayores ganancia de peso.

Pasquel (2010) evaluó la ganancia de peso semanal de los cuyes de la línea peruano con la alimentación de harina de hoja de yuca y obtuvo una ganancia de peso promedio de 307.36 gramos en su primera semana de evaluación y a los 14 días de evaluación obtuvo una ganancia de peso de 382.23 gramos, en la tercera semana de evaluación tubo una ganancia de peso de 462.03 gramos. En la cuarta y quinta semana de evaluación de la harina de hoja de yuca obtuvo una ganancia de peso de 525.27 y 604.38 gramos respectivamente.

Pasquel (2010) en su evaluación de la harina de hoja de yuca como aditivo en la alimentación de cuyes con un 45 % de harina de hoja de yuca obtuvo un peso promedio de 682.92 gramos a los 42 días de evaluación y a los 49 días tubo una ganancia de 755.34 gramos, en la octava semana de evaluación de la ganancia de peso de los cuyes muestran resultados altamente significativos con un peso promedio de 825.56 gramos.

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. Hipótesis general

- Si se determina la concentración óptima de la harina de hoja de yuca en la alimentación del cuy entonces tendrá efecto significativo en el crecimiento y engorde del cuy.

2.3.2. Hipótesis específica

- Si se determina los parámetros tecnológicos en la obtención de la harina de hoja de yuca se podrá utilizar en el crecimiento y engorde de los cuyes.
- El uso de diferentes concentraciones de la harina de hoja de yuca tiene efecto significativo en la ganancia de peso.
- La harina de hoja de yuca no influye en las propiedades organolépticas de la carne de cuy.
- El uso de la harina de hoja de yuca tiene efecto en la relación beneficio costo en el crecimiento y engorde del cuy.

2.4. VARIABLES Y OPERACIONES DE VARIABLES

2.4.1. Variables

2.4.1.1. Variable Independiente (X_i)

Uso de diferentes concentraciones de harina de hoja de yuca como ingrediente alimenticio en el crecimiento y engorde de los cuyes.

Indicadores:

- Porcentaje de adición de harina de hoja de yuca.
- $X_0 = T_0$ (Alimento balanceado) + 0% de harina de hoja de yuca
- $X_1 = T_1$ (Alimento balanceado) + 26% de harina de hoja de yuca
- $X_2 = T_2$ (Alimento balanceado) + 31 % de harina de hoja de yuca
- $X_3 = T_3$ (Alimento balanceado) + 35 % de harina de hoja de yuca
- $X_4 = T_4$ (Alimento balanceado) + 38 % de harina de hoja de yuca

2.4.1.2. Variable dependiente (Y_i)

Ganancia de peso de los cuyes a través del consumo de harina de hoja de yuca.

Indicadores.

- $Y_1 =$ Porcentaje óptimo de harina de yuca.
- Peso
 - Conversión alimenticia (CA)
 - Consumo de alimento
 - Relación B/C

2.4.1.3. Operacionalización de variables

Cuadro 10. Operacionalización de variables en investigación.

Definición de variables	Operacionalización de variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems
<p>Variable independiente</p> <p>Diferentes concentraciones de harina de hoja de yuca: Es un polvo seco, procedente de la hoja de yuca, de color verde, libre de impurezas, de contextura suave.</p>	<p>Con una concentración óptimo de harina de hoja de yuca en la alimentación de cuyes se tiene mejor rendimiento en la producción</p>	<p>concentración de la harina de hoja de yuca</p>	<p>26 %, 31%, 35 y 38%</p>	<p>¿Cuál será la mejor concentración de harina de hoja de yuca en la alimentación de cuyes?</p>
<p>Variable dependiente</p> <p>La ganancia de peso en los cuyes se da a través de un alimento balanceado en relación a los porcentajes de harina de hoja de yuca.</p>		<p>Rendimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Peso inicial de los cuyes. - Peso semanal de los cuyes. - Peso de alimento diario. - Índice de conversión alimenticia. - Relación beneficio costo 	
		<ul style="list-style-type: none"> - Ganancia de peso 	<ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje optimo 	
		<ul style="list-style-type: none"> - Conversión alimenticia 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejor conversión alimenticia 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Relación B/C 	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de costos 		

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es aplicada y el nivel de investigación es experimental, porque se manipuló la variable independiente, evaluando en las concentraciones de la harina de hoja de yuca sobre la ganancia de peso en los cuyes y las características organolépticas de la carne del cuy en la variable dependiente.

3.2. LUGAR DE EJECUCIÓN

3.2.1. Ubicación del lugar donde se ejecutó la investigación

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Región Huánuco, provincia de Leoncio Prado, distrito de Mariano Dámaso Beraún, en los galpones construidos en el caserío de Chincamayo

Ubicación política.

Región	:	Huánuco
Departamento	:	Huánuco
Provincia	:	Leoncio Prado
Distrito	:	Mariano Dámaso Beraún
Lugar	:	Caserío de Chincamayo

Posición política.

Latitud sur	:	09°21'10.0"
Longitud oeste	:	75° 56'12.5"
Altitud	:	1240 m.s.n.m.
Temperatura	:	18 - 30 °C (promedio anual)
Clima	:	semitropical

Fuente: elaboración propia

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS

3.3.1. Población

La población estuvo conformado por los cuyes de Línea Perú, alimentados con diferentes concentraciones de harina de hoja de yuca.

3.3.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por 60 cuyes de Línea Perú (cuyes destetados), conformados por 30 machos y 30 hembras, distribuidos en 04 tratamientos experimentales cada uno, más el testigo en grupos de 6 cuyes machos y 6 cuyes hembras por separado, lo que se evaluó durante la ejecución.

3.3.3. Unidad de análisis

La alimentación de cuyes de Línea Perú, con diferentes concentraciones de harina de hoja de yuca, teniendo como unidad de análisis 6 cuyes por tratamiento, en ambos sexos.

3.4. TRATAMIENTO EN ESTUDIO

Para determinar la mejor concentración de harina de hoja de yuca en la alimentación de cuyes de línea Perú, se consideró los siguientes tratamientos en estudio.

Cuadro 11. Evaluación de tratamientos para determinar la concentración óptima de la harina de hoja de yuca.

Tratamiento	Alimento Balanceado	Observaciones
T ₀	(Maíz 72% + afrecho 8% + soya 19%) + 0 % de harina de hoja de yuca	Se evaluó el mejor resultado obtenido con la harina de hoja de yuca en la alimentación de cuyes de Línea Perú de los tratamientos en estudio
T ₁	(Maíz 74% + afrecho 0%) + 26% de harina de hoja de yuca	
T ₂	(Maíz 63% + afrecho 6%) + 31% de harina de hoja de yuca	
T ₃	(Maíz 54% + afrecho 11%) +35% de harina de hoja de yuca	
T ₄	(Maíz 45% + afrecho 16%) + 38% de harina de hoja de yuca	

Para determinar la mejor ganancia de peso de los cuyes a través de la mejor concentración de la harina de hoja de yuca en la alimentación de cuyes, se consideró las siguientes evaluaciones: control semanal de peso, peso diario del alimento y el porcentaje de la harina de hoja de yuca a cada uno de los tratamientos, tanto para los cuyes machos y hembras.

3.5. PRUEBAS DE HIPÓTESIS

Para evaluar las diferentes concentraciones de la harina de hoja de yuca en la alimentación de cuyes, determinándose el óptimo a través de la ganancia de peso, se plantearon las siguientes hipótesis.

a) Hipótesis nula

H₀ = Las diferentes concentraciones de harina de hoja de yuca adicionados en el alimento balanceado de cuyes no influyen en la ganancia de peso.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_0 = 0$$

b) Hipótesis alternativa

H_i = Al menos uno de las concentraciones de la harina de hoja de yuca en la alimentación de cuyes influyen en la ganancia de peso.

$$H_i = \text{Al menos un } t_j \neq 0$$

3.5.1. Diseño de la investigación

Para evaluar las diferentes concentraciones de la harina de hoja de yuca y la determinación de la concentración óptima a través de la ganancia de peso de los cuyes, se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA) cuyo ANVA se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 12. Esquema del análisis de varianza.

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	F _c
Tratamientos	(t - 1)	$\frac{\sum X^2 i}{r - fc}$	$\frac{SC (Trat)}{GL (Trat)}$	$\frac{CM (Trat)}{CM (Error)}$
Error Experimental	t (r - 1)	SC (T) - SC (t)	$\frac{SC (Error)}{GL (Error)}$	
Total	rt - 1	$\sum X^2 ij - FC$		

Con lo que se determinara la diferencia estadística entre las muestras y para definir el mejor tratamiento se aplicara la prueba de Duncan ($\alpha = 5\%$). El modelo matemático correspondiente a un DCA (Diseno Completamente al Azar) tiene la siguiente ecuación:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Efecto de la harina de hoja de yuca evaluada en el i - ésima repetición (unidad de análisis) el cual se sometió al j - ésima tratamiento (diferentes concentraciones de harina de hoja de yuca).

μ : La media general.

T_i : Efecto del i -ésimo tratamiento (concentraciones de harina de hoja de yuca)

E_{ij} : Error experimental.

- **Regla de decisión**

La hipótesis nula se rechaza con un nivel de significación α cuando $\alpha >$ valor p del ANVA.

3.5.2. Datos a registrar

En el proceso de la harina de hoja de yuca y la formulación del alimento balanceado se registraron las cantidades de cada insumo usado y sus respectivos costos. Para registrar los datos de la parte experimental se utilizaron formatos de: peso inicial, peso semanal, consumo diario de alimento (balanceado y porcentajes de la harina de hoja de yuca), cantidad de alimento consumido (conversión alimenticia) y peso final.

3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información

a) Técnicas de investigación o bibliografía

Fichaje: se empleó para construir el marco teórico y la revisión bibliográfica de la tesis.

b) Técnicas de campo

Observación: mediante el cual se pudo recolectar los datos del peso del alimento (diario), peso de los cuyes por semana.

c) Fichas de investigación o documentación

- Comentario
- Resumen

d) Fichas de registro y localización

- Bibliográfico
- Internet
- USB

e) Instrumentos de recolección de campo

- Formatos
- Cuaderno de campo (apuntes)

f) Procesamiento y presentación de los resultados

Los datos obtenidos fueron ordenados y procesados en la computadora utilizando el programa de acuerdo al diseño de investigación propuesto.

- SPSS 22
- InfoStat 12

3.6. MATERIALES

3.6.1. Materiales de instalación de galpón

Madera, listones clavos de 2 y 3 pulgadas, martillo, serrucho, motosierra, machete, cinta métrica, tijera, aserrín, cal, comederos, bebederos, bolsas, balanzas y costales para guardar el alimento balanceado.

3.6.2. Materiales de experimentación

60 cuyes de Línea Perú de los cuales fueron 30 cuyes machos y 30 cuyes hembras, harina de hoja de yuca y el alimento balanceado.

3.6.3. Equipos

Balanza gramera, marca KITCHEN, modelo EK 5055 con precisión de 0.1 g; capacidad 5 Kg.

3.6.4. Materia prima

Maíz molido, afrecho, torta de soya y harina de hoja de yuca

3.6.5. Insumos, aditivos y antibióticos

Lisina, metionina, sales minerales, complejo B, tablevita, antibióticos, solución desinfectante, etc.

3.6.6. Materiales de escritorio y otros

Cuaderno de campo, lapiceros, lápiz, papel bond A - 4, cámara fotográfica digital, laptop, impresora y tablero.

3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El procedimiento para la ejecución del presente trabajo de investigación tuvo las siguientes etapas que se muestran en la figura 02.

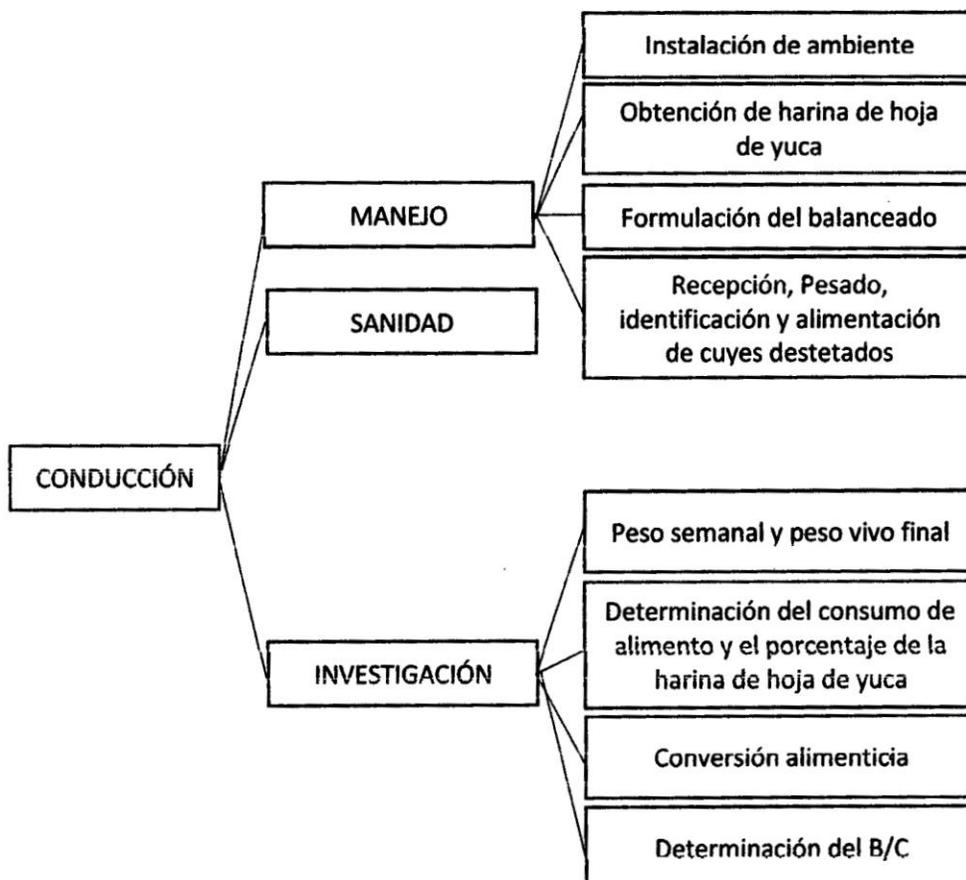


Figura 02. Diagrama de conducción de la investigación

3.6.1. Manejo

El manejo comprende de los siguientes rubros:

a) Instalación de ambiente

La instalación experimental del ambiente fue en un galpón con las siguientes dimensiones: largo (5.0 m), ancho (4.0 m), altura (2.5 m). Las divisiones de los tratamientos tanto para machos y hembras fue de la siguiente manera: largo (1.0 m), ancho (1.0 m), altura (0.80 m), el pasadizo consto de (0.40 m); todo el cercado se hizo con madera. A continuación apreciamos el diseño de la instalación:

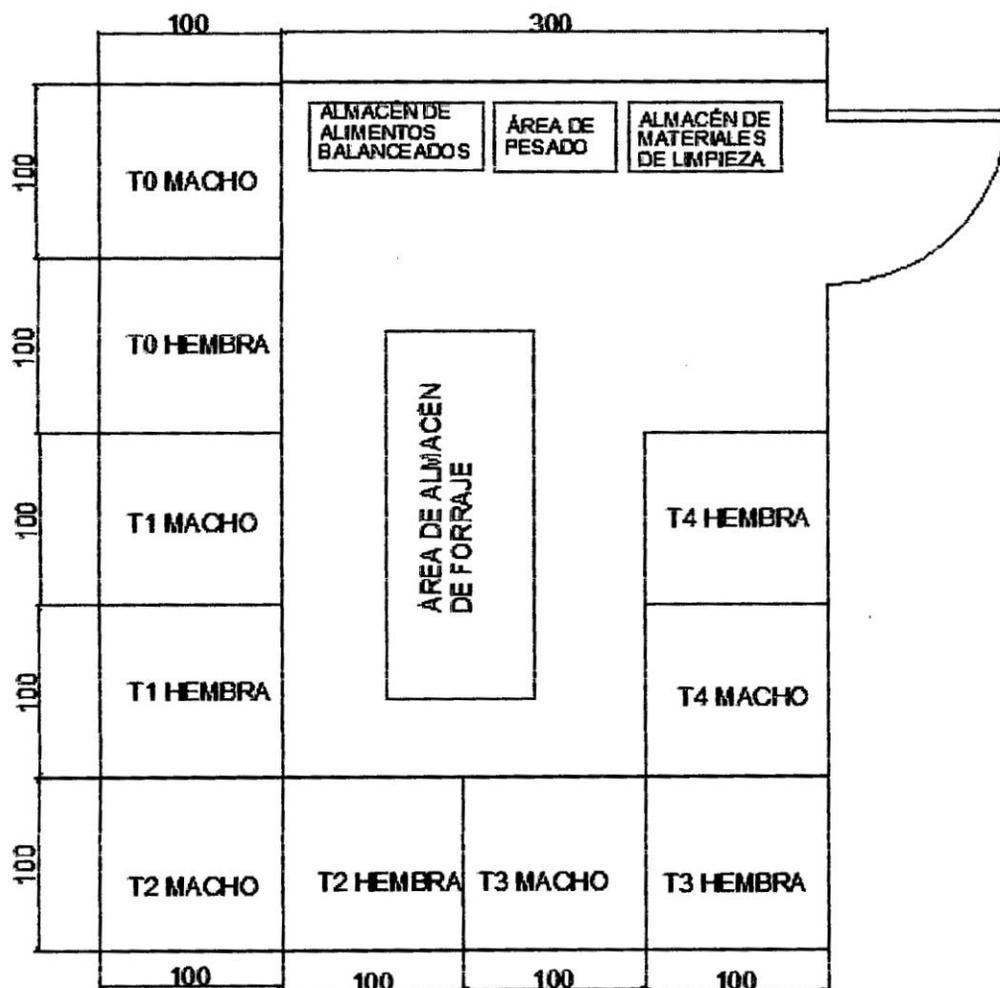


Figura 03. Plano del galpón distribuido por tratamientos

b) Obtención harina de hoja de yuca

Paralelo a la instalación del galpón se inició el proceso de elaboración de la harina de hoja de yuca, a continuación se muestra el siguiente diagrama:

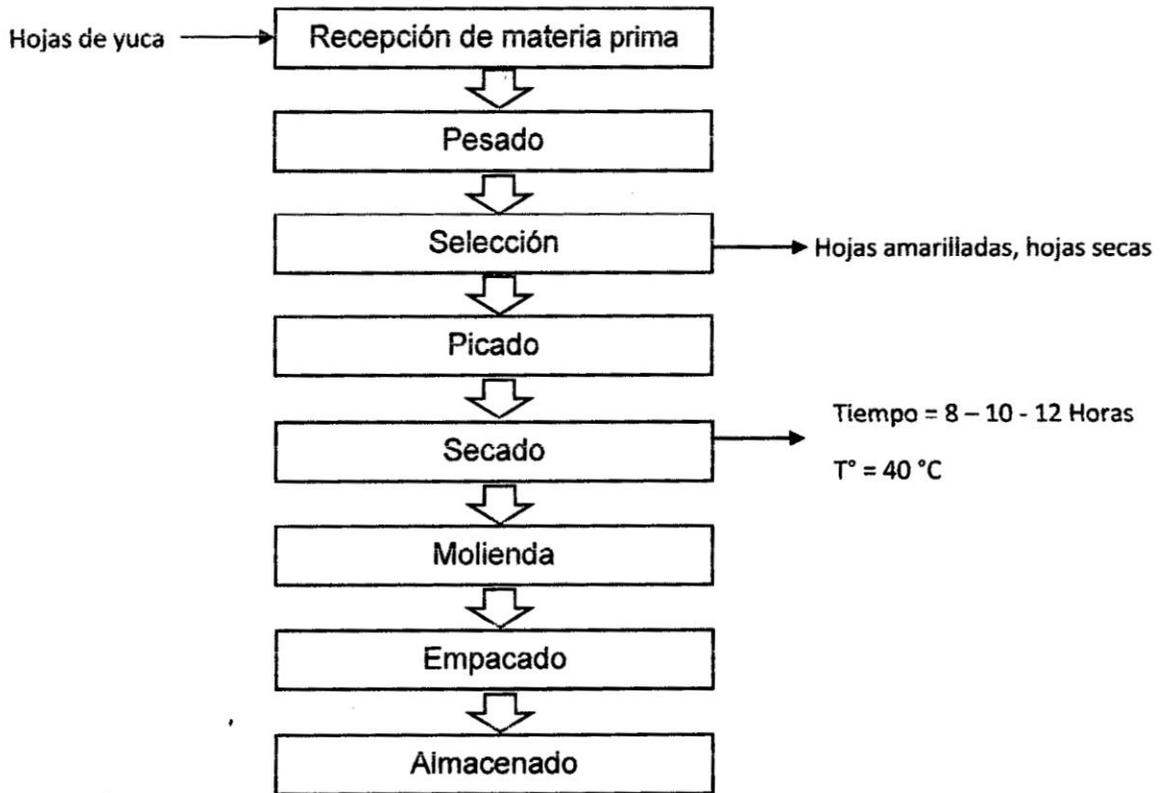


Figura 04, diagrama de flujo de la obtención de la harina de hoja de yuca.

Descripción del diagrama de flujo

- **Recepción de materia prima:** En esta operación se recibió las hojas (lámina foliar y pecíolos), se utilizó las hojas de yuca después de hacer la cosecha.
- **Pesado:** El pesado se realizó con la finalidad de determinar los rendimientos del cultivo y cuanto de materia prima produce por un área específica.

- **Selección:** Esta operación se realizó teniendo en cuenta la sanidad del producto. Se eliminó hojas con daños de ataque microbiológico, o por insectos, así como el material extraño como, palos, piedras o partículas distintas a la materia prima. La adecuación de la materia prima seleccionada consistió en retirar de las hojas los pecíolos y dejar solamente la lámina foliar que es el producto de interés.
- **Picado:** En esta operación se buscó reducir de tamaño de las hojas para facilitar el secado dado que el área de transferencia de calor de la materia prima se aumenta. Pero adicionalmente, tuvo como objetivo principal la liberación del ácido cianhídrico, la cual ocurre de forma natural cuando se realizan cortes, propiciando así que la linamarasa actúe sobre la linamarina (glucósido cianogénico ligado) que con este tratamiento se convierte en libre.
- **Secado:** El secado es la operación con mayor relevancia dentro del proceso de obtención de harina de hoja de yuca porque es en ella donde se completa la reducción de los contenidos de ácido cianhídrico en el producto final, además ayuda a mejorar la calidad microbiológica del producto final. Esta etapa se realizó por el método de secado solar a diferentes tiempos de 8, 10 y 12 horas a temperatura de 40 °C.
- **Molienda:** La molienda es la operación que determina el tamaño de las partículas. En esta etapa la materia prima pasó a través del molino que es el equipo usado para obtener la reducción de tamaño requerida.
- **Empaque:** La harina fue empacada en costales de material polipropileno; que son empaques de resistencia y confieren conservación al producto final.

- **Almacenado:** El almacenamiento de la harina de hojas de yuca se realizó en parihuelas de madera que permita proteger de la humedad y de luz solar y que evita la contaminación por cualquier tipo de insectos.

c) Formulado del alimento balanceado

El balanceado de alimento se realizó de acuerdo a los requerimientos nutricionales del cuy en cuanto a proteína como se muestra en el siguiente diagrama de flujo:

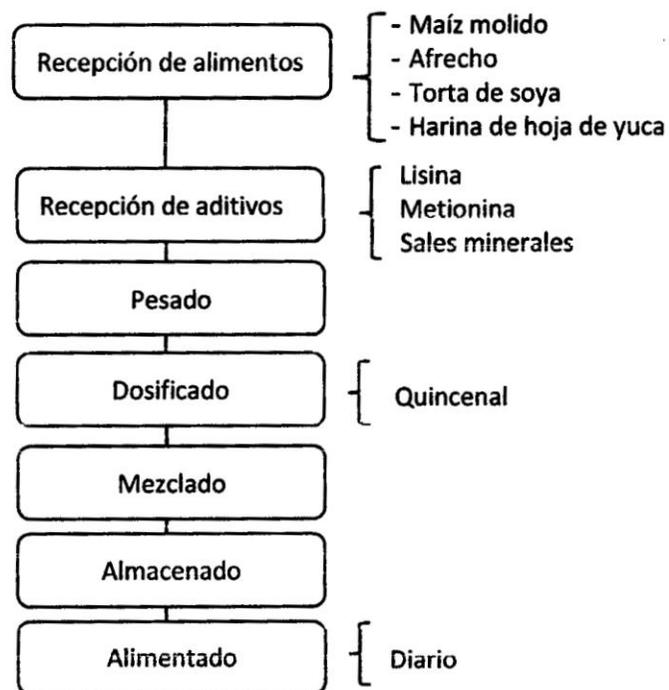


Figura 06. Diagrama del formulado del alimento balanceado

Descripción del proceso de balanceado de alimento

- **Recepción de alimentos:** se adquirió maíz molido, afrecho, torta de soya, harina de hoja de yuca.
- **Recepción de aditivos:** se empleó diversos aditivos tales como: la lisina, metionina, sales minerales.

- **Pesado:** para el pesado de insumos y aditivos, se realizó el formulado con el método cuadrado de Pearson, se tomó en cuenta la cantidad del requerimiento nutricional de los cuyes para cada etapa como se muestra en el cuadro del anexo 04.
- **Dosificado:** la dosificación de la harina de hoja de yuca se realizó al principio calculado para quince días de consumo de alimento para cuyes.
- **Mezclado:** para el mezclado, se extendió todos los insumos sobre una mantada, se añadió los aditivos y se mezcló hasta lograr una mezcla homogénea.
- **Almacenado:** terminado el proceso del mezclado se almacenaron en costales de polietileno para evitar la contaminación del alimento.
- **Alimentación:** la formulación se realizó de acuerdo al requerimiento nutricional, de 14 a 17% de proteína, y la alimentación durante semana 1 y 2 fue de 25 gramos de alimento balanceado por animal por día, y para la semana 3 y 4 fue de 30 gramos y para la semana 5 y 6 fue de 35 gramos, finalmente para la semana 7, 8 y 9 fue de 40 gramos de alimento balanceado por animal al día tal como se muestra en el cuadro del anexo 04.

d) Recepción, identificación, peso y alimentación de cuyes destetados

La operación de todos estos procedimientos se realizó de la siguiente manera, a continuación se muestra en el diagrama de flujo:

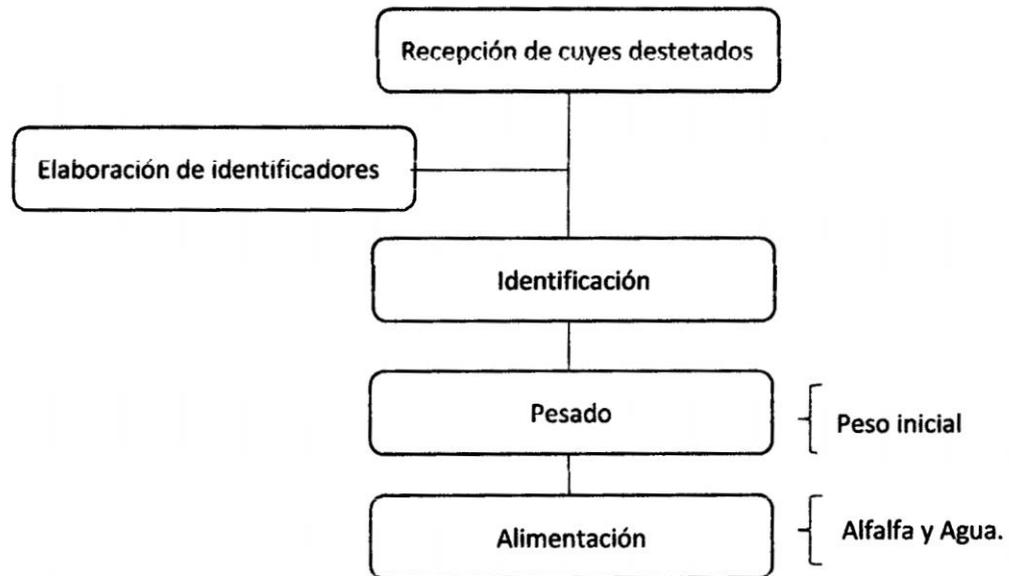


Figura 05: Diagrama de recepción, identificación, peso, y alimentación de los cuyes destetados.

Descripción de la operación

- **Recepción de cuyes destetados:** se adquirió 60 cuyes destetados de 20 días de edad, con pesos promedios de 233 gramos para cuyes hembras y 234 gramos cuyes machos.
- **Identificación:** la identificación se realizó a través de 6 colores (rojo, verde, azul, rosado, amarillo, morado) pintando la cabeza de los cuyes por cada tratamiento en ambos sexos incluidos los testigos.
- **Pesado:** el pesado se realizó de cada tratamiento distribuido completamente al azar, y se tomó como primer dato de los identificadores colocados.

- **Alimentación:** en la alimentación de los cuyes destetados se utilizó alfalfa los tres primeros días para lograr la adaptación hacia otro tipo de alimento.

3.6.2. Sanidad

La sanidad consistió en realizar todas las operaciones preventivas y necesarias durante el manejo de la crianza de los cuyes tales como desinfección de los galpones y tratamientos contra la sarna con aceite quemado.

3.6.3. Investigación

a) Ganancia de peso semanal y peso vivo final

El pesado de los cuyes se realizó cada semana, de acuerdo a los colores con los cuales fueron identificados y que portaban cada uno de ellos, la evaluación solo duró 9 semanas, al final de la ejecución de la investigación se determinó la ganancia de peso vivo tanto de los cuyes machos como el de las hembras, aplicando las siguientes formulas:

$$\text{Ganancia semanal de peso} = \frac{\text{Ganancia de peso vivo (g)}}{\text{Etapa de crianza (días)}}$$

$$\text{Ganancia de peso vivo} = \text{Peso final (g)} - \text{Peso inicial (g)}$$

b) Determinación del consumo de alimento balanceado y el porcentaje de harina de hoja de yuca.

La determinación del consumo de alimento balanceado y los porcentajes de harina de hoja de yuca, se basó en las observaciones de los reportes de pesos semanales realizados de todos los tratamientos en ambos sexos, para lo cual, se aplicó las siguientes formulas:

$$\text{Consumo de alimento/cuy} = \frac{\text{Consumo del tratamiento (g)}}{\text{Nº de cuyes}}$$

Fórmula para determinar la cantidad de harina de hoja de yuca mensual:

$$\text{Harina de Hoja de Yuca} = (\%) * \text{Cantidad de alimento (mes)}$$

Fórmula de alimento total:

$$\text{Alimento total (Kg)} = \text{Alimento base} + \text{Harina de hoja de yuca}$$

Donde el alimento base es la mezcla de harina de maíz, torta de soya y afrecho.

c) Conversión alimenticia

Para la toma de datos se utilizaron registros de campo, con la ayuda de una balanza digital se registraron la ganancia de peso en cada uno de los tratamientos, tanto los machos y hembras en las dos etapas (inicio, crecimiento). La conversión alimenticia se calculó de acuerdo a la relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso durante la ejecución.

$$CA = \frac{\text{Alimento consumido (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

d) Relación B/C

El análisis económico se realizó por medio del indicador Beneficio/Costo, en el que se consideraron los gastos realizados (egresos), y los ingresos totales que corresponderán a la venta de los cuyes, esto se calculó con la siguiente formula:

$$B/C = \frac{\text{Ingresos Totales (S/.)}}{\text{Egresos Totales (S/.)}}$$

IV. RESULTADOS

4.1. PARÁMETROS TECNOLÓGICOS EN LA OBTENCIÓN DE LA HARINA DE HOJA DE YUCA PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES

Los parámetros tecnológicos que se determinó fueron el tiempo de 8 horas de secado a una temperatura promedio de 40°C, ya se obtuvo el mayor porcentaje de proteína de 25.3% con estos parámetros, y seguido los otros parámetros de secado con 10 horas a 40°C se obtuvo un porcentaje de proteína de 24.2% y finalmente a 12 horas a 40°C se obtuvo un 22.3%, además el secado fue la operación con mayor relevancia dentro del proceso de obtención de harina de hoja de yuca porque es en ella donde se completa la reducción de los contenidos del ácido cianhídrico en el producto final, además ayuda a mejorar la calidad microbiológica del producto final.

4.2. GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES CON LA ALIMENTACIÓN DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE HARINA DE HOJA DE YUCA

4.2.1. Ganancia de peso en la alimentación de cuyes hembras

Según los valores del ANVA que se muestran en el anexo 3, existen diferencias altamente significativas entre tratamientos de la primera hasta la novena semana de evaluación de ganancia de peso con respecto al peso inicial de los cuyes hembras, esto indica que rechazamos la hipótesis nula.

Cuadro 13. Prueba de Duncan para los pesos de los cuyes hembras en todas las semanas de evaluación al 5%

Trat.	Semana 0	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9
	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)
T4	233.93 ^a	304,90 ^a	374,15 ^a	443,37 ^a	516,13 ^a	587,07 ^a	657,55 ^a	728.67 ^a	800,32 ^a	872,40 ^a
T3	233.77 ^a	302,66 ^{ab}	372,20 ^{ab}	441,52 ^a	513,42 ^a	581,58 ^a	651,78 ^a	720.90 ^b	790,85 ^b	864,36 ^b
T2	233.88 ^a	300,53 ^b	370,37 ^b	439,43 ^a	512,12 ^a	580,85 ^a	650,85 ^a	718.67 ^b	789,74 ^b	861,38 ^b
T1	233.25 ^a	294,97 ^c	365,82 ^c	429,55 ^b	499,20 ^b	561,22 ^b	638,15 ^b	701.63 ^c	779,43 ^c	855,43 ^c
T0	233.78 ^a	294,35 ^c	365,32 ^c	428,98 ^b	498,78 ^b	560,24 ^b	637,40 ^b	700.98 ^c	777,80 ^c	852,90 ^c

Letras iguales en las columnas significa que no hay diferencias significativas entre los tratamientos de acuerdo a la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$)

En la evaluación del pesado inicial aplicando la prueba de Duncan al 5% de probabilidad para todos los tratamientos presentan una sola categoría (a) con promedios que va desde 233.25 hasta 233.93 gramos y en la primera y segunda semana mostraron tres categorías donde el mayor promedio se aprecia en los tratamientos T3 y T4 con la categoría (a) con promedios de 302.66 a 304.90 gramos en la primera semana y los promedios para la segunda semana van desde 372.20 hasta 374.15 gramos, siguiendo el análisis en la tercera, cuarta, quinta y sexta semana presentan dos categorías

resaltando los mejores promedio en los tratamientos T2, T3 y T4 con la categoría (a) con promedios de 439.43 a 443.37 gramos y 512.12 a 516.13 gramos y 580.85 a 587.07 gramos y 650.85 a 657.55 gramos respectivamente y finalmente en la semana séptima, octava y novena también presenta tres categorías donde los mejores resultados se aprecia en el tratamiento T4 con la categoría (a) con promedios de 728.67, 800.32 y 872.40 gramos respectivamente.

4.2.2. Ganancia de peso en la alimentación de cuyes machos

La prueba F del ANVA que se muestra en el anexo 03 indica diferencias altamente significativas entre los tratamientos de la primera semana hasta la novena semana de evaluación de ganancia de peso con respecto al peso inicial de los cuyes machos, por lo que se rechaza la hipótesis nula.

Cuadro 14. Prueba de Duncan para los pesos de los cuyes machos en todas las semanas de evaluación al 5%.

Trat.	Semana 0	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9
	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)
T4	234.47 ^a	309,77 ^a	386,25 ^a	464,50 ^a	536,72 ^a	609,38 ^a	687,47 ^a	760,13 ^a	832,73 ^a	901,50 ^a
T3	234.20 ^a	303,70 ^{ab}	374,52 ^b	448,87 ^b	530,52 ^b	594,18 ^b	664,83 ^b	741,25 ^b	815,20 ^b	885,83 ^b
T2	234,57 ^a	300,98 ^b	368,02 ^{bc}	439,18 ^c	515,31 ^b	587,75 ^b	663,11 ^{bc}	732,97 ^c	806,15 ^{bc}	878,65 ^c
T1	234,55 ^a	293,84 ^c	359,36 ^c	430,52 ^{cd}	504,08 ^c	577,04 ^c	648,42 ^d	724.72 ^d	799,38 ^c	872,76 ^d
T0	234.20 ^a	293,05 ^c	359,12 ^c	428,73 ^d	502,77 ^c	575,60 ^c	652,50 ^{cd}	725,03 ^d	797,85 ^c	871,07 ^d

Letras iguales en las columnas significa que no hay diferencias significativas entre los tratamientos de acuerdo a la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$)

En la evaluación del pesado inicial de los cuyes machos aplicando la prueba de Duncan al 5% de probabilidad para todos los tratamientos presentan una sola categoría (a) con promedios que va desde 234.20 hasta 234.57 gramos y en la primera semana mostraron tres categorías donde los mejores resultados se muestra en el tratamiento T3 y T4 con la categoría (a)

con promedios de 303.70 a 309.77 gramos y en la segunda semana presenta tres categorías donde los mayores promedios se muestra en el tratamiento T4 con la categoría (a) con promedio de 386.25 gramos, siguiendo el análisis en la tercera, cuarta, quinta, sexta, séptima, octava y novena semana presentan las mismas categorías resaltando los mejores promedio en el tratamientos T4 con la categoría (a) con promedios de 464.50 gramos, 536.73 gramos, 609.38 gramos, 687.47 gramos, 760.13 gramos, 832.73 gramos y 901.50 gramos respectivamente.

4.2.3. Conversión alimenticia de los cuyes alimentados con harina de hoja de yuca

Cuadro 15. Índice de conversión alimenticia para cuyes hembras y machos.

Tratamiento		ICA (Unidad)	
		HEMBRAS	MACHOS
T0	0%	3.40	3.28
T1	26%	3.38	3.27
T2	31%	3.34	3.25
T3	35%	3.33	3.24
T4	38%	3.29	3.17

Para los cuyes hembras se obtuvo el mejor promedio en la conversión alimenticia en el tratamiento cuatro (T4) alimentado con 38% de harina de hoja de yuca, cuya índice de conversión alimenticia fue de 3,29, por tanto se asigna como menos rentable al tratamiento testigo (T0) alimentado con alimento balanceado con un 0% de harina de hoja de yuca con un promedio de conversión alimenticia 3.40.

Y los promedios de la conversión alimenticia para cuyes machos durante nueve semanas de evaluación, donde se muestran la mejor índice conversión alimenticia de 3.17 en el tratamiento cuatro (T4)

aplicando el 38% de harina de hoja de yuca en su alimentación, y por tanto es más rentable a diferencia de los otros tratamientos evaluados que muestran promedios más bajos en el índice de conversión alimenticia.

4.3. INFLUENCIA DE LA HARINA DE HOJA DE YUCA EN LAS PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE DE CUY

Para determinar las propiedades organolépticas de la carne del cuy alimentado con diferentes concentraciones de harina de hoja de yuca, se realizó la prueba triangular que consiste en presentarle al panelista tres muestras codificadas de las cuales dos muestras son idénticas y una diferente y se les pide determinar la muestra diferente.

De acuerdo a la prueba triangular se determinó que no hay diferencias significativas entre el tratamiento testigo (T0) y el tratamiento que obtuvo mayor ganancia de peso (T4), porque del total de los veinte (20) panelistas solo cuatro (4) panelistas acertaron la respuesta correcta.

4.4. RELACIÓN COSTO/BENEFICIO EN LA UTILIZACIÓN DE LA HOJA DE YUCA EN EL ENGORDE DEL CUY

4.4.1. Relación costo beneficio de la alimentación de cuyes machos y hembras

Cuadro 16. Costo de producción de cuyes durante los 63 días, para el tratamiento testigo con alimento balanceado sin la adición de harina de hoja de yuca.

Descripción	Unidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Alquiler de galpón equipada	Unidad	1.3	1300.00
Cuyes	12 Unid	10.00	10000.00
Maíz	2729.92 Kg	1.50	4094.87
Afrecho	314.87 Kg	1.20	377.85
Torta de soya	734.83 Kg	2.40	1763.60
Lisina	3.00 Kg	2.00	6.00
Metionina	5.00 Kg	1.50	7.50
Sales Minerales	10.00 Kg	3.50	35.00
Vitaminas	1.00 Kg	3.20	3.20
Personal	750 soles	0.75	750.00
TOTAL			18338.02

De la producción de 1000 cuyes entre machos y hembras sin la adición de harina de hoja de yuca en su alimentación, y se obtuvieron 1000 cuyes de 900 gramos cada uno el cual en el mercado se comercializa a S/. 25 la unidad del cuy.

$$\text{Relación B/C} = (25) (1000) / 18338.02 = 1.36$$

Cuadro 17. Costo de producción de cuyes durante los 63 días, para el tratamiento 01 con alimento balanceado con 26 % de harina de hoja de yuca.

Descripción	Unidad	Costo	
		Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Alquiler de galpón equipada	Unidad	1.3	1300.00
Cuyes	12 Unid	10.00	10000.00
Maíz	2791.91 Kg	1.50	4187.86
Afrecho	0.00 Kg	1.20	0.00
Harina de hoja de yuca	981.79 Kg	2.40	1472.69
Lisina	3.00 Kg	2.00	6.00
Metionina	5.00 Kg	1.50	7.50
Sales Minerales	10.00 Kg	3.50	35.00
Vitaminas	1.00 Kg	3.20	3.20
Personal	750 soles	0.75	750.00
TOTAL			17762.25

De la producción de 1000 cuyes entre machos y hembras con adición de 26 % de harina de hoja de yuca en su alimentación y se obtuvieron 1000 cuyes de 900 gramos cada uno el cual en el mercado se comercializa a S/. 25 la unidad del cuy.

$$\text{Relación B/C} = (25) (1000) / 17762.25 = 1.41$$

Cuadro 18. Costo de producción de cuyes durante los 63 días, para el tratamiento 02 con alimento balanceado con 31 % de harina de hoja de yuca.

Descripción	Unidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Alquiler de galpón equipada	Unidad	1.3	1300.00
Cuyes	12 Unid	10.00	10000.00
Maíz	2388.58 Kg	1.50	3582.87
Afrecho	231.71 Kg	1.20	278.06
Harina de hoja de yuca	1159.33 Kg	2.40	1738.99
Lisina	3.00 Kg	2.00	6.00
Metionina	5.00 Kg	1.50	7.50
Sales Minerales	10.00 Kg	3.50	35.00
Vitaminas	1.00 Kg	3.20	3.20
Personal	750 soles	0.75	750.00
TOTAL			17701.62

De la producción de 1000 cuyes entre machos y hembras con adición de 31 % de harina de hoja de yuca en su alimentación y se obtuvieron 1000 cuyes de 900 gramos cada uno el cual en el mercado se comercializa a S/. 25 la unidad del cuy.

$$\text{Relación B/C} = (25) (1000) / 17701.62 = 1.41$$

Cuadro 19. Costo de producción de cuyes durante los 63 días, para el tratamiento 03 con alimento balanceado con 35 % de harina de hoja de yuca.

Descripción	Unidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Aquiler de galpón equipada	Unidad	1.3	1300.00
Cuyes	12 Unid	10.00	10000.00
Maíz	2032.13 Kg	1.50	3048.19
Afrecho	436.97 Kg	1.20	524.36
Harina de hoja de yuca	1310.90 Kg	2.40	1966.36
Lisina	3.00 Kg	2.00	6.00
Metionina	5.00 Kg	1.50	7.50
Sales Minerales	10.00 Kg	3.50	35.00
Vitaminas	1.00 Kg	3.20	3.20
Personal	750 soles	0.75	750.00
TOTAL			17640.61

De la producción de 1000 cuyes entre machos y hembras con adición de 35 % de harina de hoja de yuca en su alimentación y se obtuvieron 1000 cuyes de 900 gramos cada uno el cual en el mercado se comercializa a S/. 25 la unidad del cuy.

$$\text{Relación B/C} = (25) (1000) / 17640.61 = 1.42$$

Cuadro 20. Costo de producción de cuyes durante los 63 días, para el tratamiento 04 con alimento balanceado con 38 % de harina de hoja de yuca.

Descripción	Unidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Alquiler de galpón equipada	Unidad	1.3	1300.00
Cuyes	12 Unid	10.00	10000.00
Maíz	1714.61 Kg	1.50	2571.91
Afrecho	619.54 Kg	1.20	743.45
Harina de hoja de yuca	1445.85 Kg	2.40	2168.78
Lisina	3.00 Kg	2.00	6.00
Metionina	5.00 Kg	1.50	7.50
Sales Minerales	10.00 Kg	3.50	35.00
Vitaminas	1.00 Kg	3.20	3.20
Personal	750 soles	0.75	750.00
TOTAL			17585.84

De la producción de 1000 cuyes entre machos y hembras con adición de 38 % de harina de hoja de yuca en su alimentación y se obtuvieron 1000 cuyes de 900 gramos cada uno el cual en el mercado se comercializa a S/. 25 la unidad del cuy.

$$\text{Relación B/C} = (25) (1000) / 17585.84 = 1.42$$

Cuadro 21. Resumen general de las diferencias entre el costo/ beneficio por tratamiento.

TRATAMIENTO	C/B
T0	1.36
T1	1.41
T2	1.41
T3	1.42
T4	1.42

Mediante un análisis económico realizado a través de un indicador beneficio/costo y tomando en consideración el peso de los cuyes, se determinó que la mayor rentabilidad en los cuyes se consiguió mediante la utilización del alimento balanceado con la adición de harina de hoja de yuca al 35 % y 38 % con respecto al alimento consumido, con una relación beneficio costo de 1.42 que determina que por cada sol invertido se tiene una utilidad de 42 centavos (42 % de rentabilidad), seguido de los demás tratamientos con adiciones de 26%, 31%, de harina de hoja de yuca, con una rentabilidad de 1.41, mientras que la menor rentabilidad se registró en los cuyes a los cuales solo se suministró alimento balanceado sin la adición de harina de hoja de yuca, cuyo costo/ beneficio fue de 1.36, por lo que se establece que al utilizar alimento balanceado con 35 y 38 % de harina de hoja de yuca se alcanza una rentabilidad superior en 6 puntos porcentuales a comparación de los demás tratamientos.

Con los resultados obtenidos de la relación costo beneficio, del uso de harina de hoja de yuca en la alimentación de cuyes de línea peruano, se deduce que con la aplicación del porcentaje óptimo de harina de hoja de yuca se tiene mayor rentabilidad.

V. DISCUSIÓN

5.1. PARÁMETROS TECNOLÓGICOS EN LA OBTENCIÓN DE LA HARINA DE HOJA DE YUCA PARA LA ALIMENTACIÓN DEL CUY

Para la obtención de la harina de hoja de yuca se determinaron los parámetros del tiempo de secado a 8 horas a una temperatura de 40 °C tal como recomienda Giraldo (2006), que el secado debe realizarse a un temperatura de 25 °C a 50°C por un periodo de 8 a 12 horas para la liberación completa de ácido cianhídrico y ayuda a mejorar la calidad microbiológica.

5.2. GANANCIA DEL PESO DE LOS CUYES CON ALIMENTACIÓN DE LA HARINA DE HOJA DE YUCA.

5.2.1. Ganancia de peso en la alimentación de cuyes machos y hembras

De acuerdo a los resultados obtenidos en la semana cero muestran pesos promedios similares en cuyes machos y hembras y en la primera semana de evaluación muestran que la ganancia de peso es poco significativo en los cuyes machos del tratamiento (T₄ y T₃) son las que muestran el mayor peso promedio de 309.77 y 303.70 gramos, y en los cuyes hembras del tratamiento (T₄ y T₃) son los que muestran mayores ganancias de peso promedio de 304.90 y 302.66 gramos, esto surgió en la primera semana de evaluación, porque no tenían hábito de consumo de la harina de hoja de yuca y por el problema de la adaptación al clima; Pasquel (2010) quien evaluó la ganancia de peso semanal de los cuyes obtuvo en la primera semana una ganancia de peso promedio de 307.36 gramos; Chauca (2008) establece que la

ganancia de peso por día del cuy tipo peruano es de 8 a 14 g/animal /día.

En la segunda semana de evaluación los cuyes machos muestran altas diferencias significativas en el tratamiento (T4), muestra el mayor peso promedio de 386.25 gramos y para los cuyes hembras muestran la ganancia de peso poco significativo entre el tratamiento (T4 y T3) con los pesos promedios de 374.15 y 372.20 gramos; Pasquel (2010) en su evaluación de la harina de hoja de yuca en la alimentación del cuy a los 14 días obtuvo una ganancia de peso de 382.23 gramos; Chauca (2008) expresa que después de la adaptación al clima los cuyes empiezan a tener mayores ganancia de peso.

En la tercera semana de evaluación, los cuyes machos muestran que tienen altas diferencias significativas, el tratamiento (T4) con peso promedio de 464.50 gramos y en los cuyes hembras muestran ganancia de peso poco significativo para los tratamientos (T4, T3 y T2) con los pesos promedios de 443.37, 441.52 y 439.43 gramos; Pasquel (2010) en su evaluación de la harina de hoja de yuca en la alimentación de cuyes a los 21 días obtuvo una ganancia de peso de 462.03 gramos. Estos resultados nos dan a entender que a la tercera semana no hubo efecto de estimulación con el consumo de harina de hoja de yuca en los cuyes hembras.

En la cuarta semana de evaluación el tratamiento (T4) de los cuyes machos, alimentado con harina de hoja de yuca a un 38% muestra un promedio altamente significativo 536.72 gramos, estos resultados nos da a entender que a la cuarta semana hubo mayor efecto de estimulación con el consumo de harina de hoja de yuca en los cuyes machos y en los cuyes hembras muestran ganancia de peso poco significativo en los tratamientos (T4, T3 y

T2) con los pesos promedios de 516.13, 513.42 y 512.12 gramos; Pasquel (2010) en su evaluación de la harina de hoja de yuca en la alimentación de cuyes a los 28 días obtuvo una ganancia de peso de 525.27 gramos. Estos resultados nos dan a entender que a la cuarta semana hubo efecto de estimulación con el consumo de harina de hoja de yuca en los cuyes machos.

En la quinta semana de evaluación de los cuyes machos resaltó el tratamiento (T4) mostrando un promedio altamente significativo de 609.38 gramos, y en los cuyes hembras muestran ganancia de peso poco significativo en los tratamientos (T4, T3 y T2) con los pesos promedios de 587.07, 581.58 y 580.85 gramos; Pasquel (2010) en su evaluación de la harina de hoja de yuca en la alimentación de cuyes a los 35 días obtuvo una ganancia de peso de 604.38 gramos.

En la sexta semana de evaluación los cuyes machos del tratamiento (T4), muestra un promedio altamente significativo de 687.47 gramos, estos resultados nos da a entender que a la sexta semana hubo mayor efecto de estimulación con el consumo de harina de hoja de yuca en los cuyes machos y en los cuyes hembras muestran ganancia de peso poco significativo en los tratamientos (T4, T3 y T2) con los pesos promedios de 657.55, 651.78 y 650.85 gramos; Pasquel (2010) en su evaluación de la harina de hoja de yuca como aditivo en la alimentación de cuyes con un 45 % de harina de hoja de yuca obtuvo un peso promedio de 682.92 gramos a los 42 días de evaluación.

Los resultados en la séptima semana de evaluación muestran pesos altamente significativos en los cuyes machos, siendo el tratamiento (T4) mostrando un peso promedio de 760.13 gramos

y para los cuyes hembras del tratamiento (T4) con un peso promedio altamente significativa de 728.67 gramos; Pasquel (2010) en su investigación evaluó la harina de hoja de yuca en la alimentación del cuy y el peso vivo que obtuvo a los 49 días fue de 755.34 gramos.

Los resultados en la octava semana de evaluación muestran diferencias altamente significativas para los cuyes machos del tratamiento (T4) con peso promedio de de 832.73 gramos, para los cuyes hembras el tratamiento (T4) es la que presenta mayor peso promedio de 800.32 gramos; Pasquel (2010) en su investigación evaluó la harina de hoja de yuca en la alimentación del cuy y el peso promedio que obtuvo en la octava semana fue de 825.56 gramos. Estos resultados nos dan a entender que a la octava semana hay un mayor efecto de estimulación del consumo de alimento con la harina de hoja de yuca en los cuyes machos y hembras.

A la novena semana de evaluación para los cuyes machos del tratamiento (T4) muestran la ganancia de peso altamente significativo con un promedio 901.50 gramos y para los cuyes hembras del tratamiento (T4) muestran peso promedio de 872.40 gramos. Pasquel (2010) en su evaluación de la harina de hoja de yuca como aditivo en la alimentación de cuyes obtuvo una ganancia de peso promedio de 825.56 g a los 8 semanas.

5.2.2. Conversión alimenticia de los cuyes hembras alimentados con harina de hoja de yuca

Con los resultados obtenidos en la conversión alimenticia en los cuyes hembras alimentados con diferentes porcentajes de harina de hoja de yuca (26%, 31%, 35% y 38%) se obtuvieron distintos datos y resaltando el tratamiento cuatro (T4) alimentado con

alimento balanceado con 38% de harina de hoja de yuca se obtuvo un mejor promedio de la conversión alimenticia de 3.29; Pasquel (2010) en su evaluación con la harina de yuca en la alimentación de 63 cuyes de línea peruano con harina de hoja de yuca con 15%, 30 % y 45% obtuvo una conversión alimenticia a los 56 días de 3.11 – 5.63; Chauca (2008), menciona que la conversión alimenticia en cuyes hembras está en el rango de 3.4 a 5 en la décima semana.

Y las conversiones alimenticias que se determinaron en los cuyes machos alimentados con diferentes porcentajes de harina de hoja de yuca (26%, 31%, 35% y 38%), el tratamiento cuatro (T4) es la que tuvo mejor promedio de 3.17 alimentado con 38% de harina de hoja de yuca; Pasquel (2010) menciona que los efectos positivos al adicionar un aditivo no solo es el alto valor nutritivo si no también presentan los aminoácidos, minerales y proteína, carbohidratos, fibra, que permiten aumentar la eficiencia de utilización de los nutrimentos y por ende un mejor comportamiento de los animales, llegando así a conversiones alimenticias en la sexta semana de 3.14 a 3.30

La conversión alimenticia que encontramos en la evaluación de los cuyes machos y hembras hasta la novena semana está dentro del rango de las literaturas revisada, y con ello deducimos que con la alimentación de harina de hoja de yuca al 38% se obtuvo la mejor conversión alimenticia seguida de las demás evaluaciones en forma descendente.

5.3. INFLUENCIA DE LA HARINA DE HOJA DE YUCA EN LAS PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE DE CUY

De acuerdo a los resultados obtenidos de la prueba triangular efectuado para determinar las propiedades organolépticas de la carne del cuy alimentado con la harina de hoja de yuca como aditivo en el alimento balanceado, se determinó que no hay diferencias significativas entre el tratamiento testigo (T0) y el tratamiento en estudio, porque del total de los veinte (20) panelistas solo cuatro (4) panelistas acertaron la respuesta correcta. Larmond (1997), establece en la tabla de interpretación de resultados que para 20 jueces el número de respuestas correctas necesarias para establecer diferencia significativa a un nivel de significancia de 5% es de 11 jueces y para un nivel de significancia de 1% es de 13 jueces.

5.4. RELACIÓN COSTO/BENEFICIO EN LA UTILIZACIÓN DE LA HARINA DE HOJA DE YUCA EN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DEL CUY

En el análisis costo beneficio efectuados se determinó, que la mayor rentabilidad se obtuvo en los cuyes cuando se utilizó alimento balanceado con la adición de harina de hojas de yuca al 35 y 38%, con un beneficio costo de 1.42; Pasquel (2010) señala que en la evaluación que realizo consigue una rentabilidad de 1.41 superando nuestro tratamiento en 1 puntos.

Según nuestros resultados obtenidos y en comparación con la revisión bibliográfica se concluye que es rentable la aplicación de harina de hoja de yuca a un 35 y 38%.

VI. CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados del presente trabajo de investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Los parámetros tecnológicos que se determinaron en la obtención de harina de hoja de yuca fueron tiempo de secado a 8 horas a una temperatura de 40 °C, ya que con este parámetro mostro un alto contenido de proteína.
- La utilización del 38% harina de hoja de yuca en la alimentación de cuyes de línea peruano presentaron los mejores promedios de ganancias de peso con 901.50 gramos para los cuyes machos y 872.40 gramos para los cuyes hembras.
- El análisis organoléptico realizado a la carne del cuy con la herramienta de la prueba triangular se determinó que no existen diferencias significativas entre el tratamiento testigo y el tratamiento (T4) alimentado con 38% de la harina de hoja de yuca en su alimentación.
- La mayor rentabilidad en cuyes de línea peruano se consiguió con la aplicación del alimento balanceado y la adición del 38% de harina de hoja de yuca, obteniendo un costo/beneficio de 1.42 a diferencia del testigo sin la adición de harina de hoja de yuca con un costo/beneficio de 1.36.

VII. RECOMENDACIONES

- Someter a la hoja de yuca a diferentes métodos de secado con diferentes temperaturas y tiempos para evitar la desnaturalización de la proteína.
- Se recomienda utilizar harina de hojas de yuca hasta un nivel de 38% en el crecimiento y engorde de los cuyes.
- Continuar con otras investigaciones sobre este tema, en la alimentación de otras especies, ya que en el Perú no existen investigaciones en la utilización de la harina de hoja de yuca, y de esta manera entregar a los agricultores agropecuarios alternativas de alimentación que genere una buena relación de costo-beneficio.
- Que se realicen investigaciones en otras líneas de cuyes para poder realizar comparaciones en cuanto al rendimiento.

VIII. LITERATURA CITADA

- Aliaga, 2005; (Seminario de Cuyicultura Ibarra Enero de 2005), "Sistemas de Producción de Cuyes en el Perú". INIAA CIID.
- Giraldo T. 2006, "estudio de la obtención de harina de hojas de yuca (manihot esculenta crantz) para consumo humano" la universidad del cauca- facultad de ciencias agropecuarias, ingeniería agroindustrial - popayán – pag. 49-52
- Boschini, C. 2007. Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento y la calidad del forraje de maíz, Producción moderna de maíz. Editorial Hemisferio Sur. Argentina. 308 pp
- Buitrago, J. 2010; Investigación en la hoja de yuca, Ecuador 107p.
- Chauca, L. (2008), Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Estudio FAO Producción y Sanidad 138. Roma.
- Domínguez 2008, Investigación, Producción y utilización. Documento de trabajo #50. Programa de Yuca. Cali. CIAT. 656 p.
- Gamarra M. 2008. "Factores que Afectan el Rendimiento de Carcaza de Cuyes". XV Reunión Asociación Peruana de Producción Animal. Pucallpa, Perú.
- Gil J., 2005. La yuca en la alimentación de cerdos. Bogotá: 47 p.
- Jiménez 2006. Torta de soya en la alimentación de animales. Colombia, Instituto Colombia. Series ES-24. Pag. 32
- Leguía P. 2006 "Enfermedades Infecciosas y Parasitarias de Cuyes" Sanidad Primer curso regional de Producción de Cuyes, INIA, EE La Molina, EE Baños del Inca.
- Montero, M. (2010), "Composición química de productos alimenticios derivados de trigo y maíz elaborados en Costa Rica", Pag. 62-74
- Morales, G. (2005), Obtención de concentrado proteico a partir de la hoja de yuca. Tesis de la Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.
- Oscar C., 2013 – Manual Para el cultivo de Maíz en Honduras -Programa Nacional de Maíz – DICTA Tegucigalpa, M. D. C.

- Enríquez, R. (2004), Crianza y Comercialización de Cuyes. Ediciones Ripalme. Lima
- Pasquel, (2010) "Criemos cuyes", Estaciones Experimentales Agropecuarias, La Molina, Baños del Inca y Santa Ana. Tercer Informe Técnico 84 p.
- Varela, H. 2011 "Efectos estacionales, de edad y de fertilización en el crecimiento y aceptación por el cuy del pasto elefante (*Pennisetum purpureum* Schum)". Tesis Mag. Agr. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 108 p.

ANEXOS

ANEXO 01

**GANANCIA SEMANAL
DE PESO VIVO**

Cuadro 22. Peso semanal de los cuyes hembras del tratamiento testigo

TRATAMIENTO TESTIGO						
MUESTRAS	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04	Muestra 05	Muestra 06
COLORES	Rojo	Verde	Azul	Rosado	Amarillo	Morado
PESO INICIAL	232.5	233.7	234	233.5	234.8	234.2
PESO 07 DÍAS	293.4	295.2	294.5	293.9	293.7	295.4
PESO 14 DÍAS		366	364.9	364.9	364.6	366.2
PESO 21 DÍAS		429.7	428.6	428.4	428.3	429.9
PESO 28 DÍAS		499.4	498.3	498.4	498.2	499.6
PESO 35 DÍAS		561.3	560	559.6	558.8	561.5
PESO 42 DÍAS		638.1	637.4	636.7	636.5	638.3
PESO 49 DÍAS		702	701.1	700.1	699.8	701.9
PESO 56 DÍAS		779	776.7	777.2	775.7	780.4
PESO 63 DÍAS		856.3	855.6	849.3	852.7	850.6

Cuadro 23. Peso semanal de los cuyes hembras del tratamiento N° 01

TRATAMIENTO N° 01						
MUESTRAS	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04	Muestra 05	Muestra 06
COLORES	Rojo	Verde	Azul	Rosado	Amarillo	Morado
PESO INICIAL	233.2	234.4	232.5	233.3	233.5	232.6
PESO 07 DÍAS	294.6	293.8	293.1	295.3	296.4	296.6
PESO 14 DÍAS	365.5	364.8	363.8	366.1	367.4	367.3
PESO 21 DÍAS	429	428.3	430.9	429.8	430.9	428.4
PESO 28 DÍAS	499	498.2	499.7	499.5	500.9	497.9
PESO 35 DÍAS	560.3	559.5	561.3	561.4	562.1	562.7
PESO 42 DÍAS	637.4	636.6	637.4	638.2	639.2	640.1
PESO 49 DÍAS	700.8	700	701.3	701.8	702.4	703.5
PESO 56 DÍAS	777.9	777.9	780.6	780.3	779.3	780.6
PESO 63 DÍAS	855.9	851.6	857.6	852.5	857.8	857.2

Cuadro 24. Peso semanal de los cuyes hembras de tratamiento N° 02

TRATAMIENTO N° 02						
MUESTRAS	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04	Muestra 05	Muestra 06
COLORES	Rojo	Verde	Azul	Rosado	Amarillo	Morado
PESO INICIAL	234.5	233.3	233.2	234.5	235.1	232.7
PESO 07 DÍAS	302.4	303.2	304.1	296.6	295.3	301.6
PESO 14 DÍAS	372.8	372.1	371.3	366.8	366	373.2
PESO 21 DÍAS	440.5	442.1	442.4	436.7	433.2	441.7
PESO 28 DÍAS	510.6	516.7	517.6	513.4	502.6	511.8
PESO 35 DÍAS	581.7	585.1	583.9	588	563.5	582.9
PESO 42 DÍAS	644.4	655	654.2	665.1	640.8	645.6
PESO 49 DÍAS	718.3	718.9	717	733.6	704.7	719.5
PESO 56 DÍAS	788.2	788.7	789.3	805.2	784.3	789.4
PESO 63 DÍAS	858.3	860.7	859.9	864.7	863.6	861.1

Cuadro 25. Peso semanal de los cuyes hembras del tratamiento N° 03

TRATAMIENTO N° 03						
MUESTRAS	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04	Muestra 05	Muestra 06
COLORES	Rojo	Verde	Azul	Rosado	Amarillo	Morado
PESO INICIAL	233.4	234	232.8	234.2	233.9	234.3
PESO 07 DÍAS	303.2	305.1	302.5		296.7	305.8
PESO 14 DÍAS	370.7	375.3	372.3		366.7	376
PESO 21 DÍAS	439.1	444.5	442.7		436.1	445.2
PESO 28 DÍAS	509.3	515.9	519.1		506.2	516.6
PESO 35 DÍAS	573.8	585.3	586.2		576.4	586.2
PESO 42 DÍAS	645.5	655.7	653.7		646.6	657.4
PESO 49 DÍAS	717.4	724	721.4		716.5	725.2
PESO 56 DÍAS	786.2	788.4	798.9		786.3	788.9
PESO 63 DÍAS	860.8	864	868.4		863.9	864.7

Cuadro 26. Peso semanal de los cuyes hembras del tratamiento N° 04

TRATAMIENTO N° 04						
MUESTRAS	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04	Muestra 05	Muestra 06
COLORES	Rojo	Verde	Azul	Rosado	Amarillo	Morado
PESO INICIAL	234	233.8	232.9	234.2	233.6	235.1
PESO 07 DÍAS	304.3	303	302.5	305.5	305.9	308.2
PESO 14 DÍAS	374.2	371.4	372.3	376.2	373.5	377.3
PESO 21 DÍAS	444.7	445.9	442.7	439.9	449.2	437.8
PESO 28 DÍAS	514.6	515.7	512.1	516.1	519.6	518.7
PESO 35 DÍAS	584.8	586.2	582.6	587.3	591.5	590
PESO 42 DÍAS	654.2	657.1	652.7	655.4	668.8	657.1
PESO 49 DÍAS	724.5	727.6	722.4	728	738.9	730.6
PESO 56 DÍAS	798.1	799.1	792.9	799.7	809.6	802.5
PESO 63 DÍAS	871.6	872.1	870.7	872.7	874	873.3

Cuadro 27. Peso semanal de los cuyes machos del tratamiento testigo

TRATAMIENTO TESTIGO						
MUESTRAS	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04	Muestra 05	Muestra 06
COLORES	Rojo	Verde	Azul	Rosado	Amarillo	Morado
PESO INICIAL	233.5	234.2	234.5	233.5	234.8	234.7
PESO 07 DÍAS	303.3	297.4	290.5	291.2	291.5	284.4
PESO 14 DÍAS	375.7	360.8	353.6	351.9	354.9	357.8
PESO 21 DÍAS	443.6	430.9	423.9	422.1	424.7	427.2
PESO 28 DÍAS	516.2	503.7	497.4	499.8	501.6	497.9
PESO 35 DÍAS	586.4	574	573.8	571.3	574	574.1
PESO 42 DÍAS	656.8	645.6	650.7	652.4	651.5	658
PESO 49 DÍAS	728.3	718.2	723.3	726.8	725.3	728.3
PESO 56 DÍAS	798.1	786.4	803.2	807.7	795.4	796.3
PESO 63 DÍAS	868.4	863.7	871.6	874.2	875.1	873.4

Cuadro 28. Peso semanal de los cuyes machos del tratamiento N° 01

TRATAMIENTO N° 01						
MUESTRAS	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04	Muestra 05	Muestra 06
COLORES	Rojo	Verde	Azul	Rosado	Amarillo	Morado
PESO INICIAL	235.1	234.8	235.5	234.5	233.5	233.9
PESO 07 DÍAS	293.2	304.6		292.4	293.5	285.5
PESO 14 DÍAS	355.8	375.8		352.7	355.6	356.9
PESO 21 DÍAS	426.7	444.2		424.6	428.7	428.4
PESO 28 DÍAS	504.2	513.7		502.8	499.9	499.8
PESO 35 DÍAS	574.8	583.4		573.2	577.7	576.1
PESO 42 DÍAS	658.9	653.6		650.5	620.5	658.6
PESO 49 DÍAS	721.8	723.7		724.4	724.3	729.4
PESO 56 DÍAS	798.1	793.1		801.7	804.7	799.3
PESO 63 DÍAS	876.6	870.4		871.2	870.7	874.9

Cuadro 29. Peso semanal de los cuyes machos del tratamiento N° 02

TRATAMIENTO N° 02						
MUESTRAS	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04	Muestra 05	Muestra 06
COLORES	Rojo	Verde	Azul	Rosado	Amarillo	Morado
PESO INICIAL	234.5	233.3	233.2	234.9	235.4	236.1
PESO 07 DÍAS	294.3	304.6	305.7	292.8	305.2	303.3
PESO 14 DÍAS	355.2	377.8	375.6	352	375.1	372.4
PESO 21 DÍAS	428.9	442.2	452.4	424.8	445.3	441.5
PESO 28 DÍAS	506.8	515.7	524.5	505.5	520.8	518.6
PESO 35 DÍAS	576.8	588.4	596.8	572.6	597.3	594.6
PESO 42 DÍAS	660.3	657.6	667.9	651.8	672.6	668.5
PESO 49 DÍAS	723.5	726.7	742.1	726.7	741.5	737.3
PESO 56 DÍAS	790.3	796.1	814.6	802.3	817.6	816
PESO 63 DÍAS	878.5	874.9	879.5	878.6	880.6	879.8

Cuadro 30. Peso semanal de los cuyes machos del tratamiento N° 03

TRATAMIENTO N° 03						
MUESTRAS	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04	Muestra 05	Muestra 06
COLORES	Rojo	Verde	Azul	Rosado	Amarillo	Morado
PESO INICIAL	234.5	235	234.7	234.8	232.9	233.3
PESO 07 DÍAS	304.4	304.9	305.2	302.9	301.3	303.5
PESO 14 DÍAS	375.6	376.1	378.1	372.1	373.8	371.4
PESO 21 DÍAS	447.7	448.2	455.2	450.2	445.2	446.7
PESO 28 DÍAS	517.2	517.7	527.6	521.7	519.4	519.5
PESO 35 DÍAS	587.4	588.1	599.3	591.1	600.3	598.9
PESO 42 DÍAS	657.3	657.8	668.3	657.8	672.6	675.2
PESO 49 DÍAS	734.9	735.4	744.2	739.4	741.5	752.1
PESO 56 DÍAS	804.5	803.1	818.6	820.1	817.6	827.3
PESO 63 DÍAS	881.6	884.3	886.1	880.9	890	892.1

Cuadro 31. Peso semanal de los cuyes machos del tratamiento N° 04

TRATAMIENTO N° 04						
MUESTRAS	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04	Muestra 05	Muestra 06
COLORES	Rojo	Verde	Azul	Rosado	Amarillo	Morado
PESO INICIAL	233.6	235.2	234.1	233.1	236	234.8
PESO 07 DÍAS	311.3	307	306.8	311.8	308.3	313.4
PESO 14 DÍAS	387.1	384.6	383.3	387.6	385.6	389.3
PESO 21 DÍAS	464.8	463.4	462.4	465.3	464.1	467
PESO 28 DÍAS	537.5	535.9	534.9	538	534.3	539.7
PESO 35 DÍAS	611.2	607.8	606.8	611.7	605.4	613.4
PESO 42 DÍAS	690.6	684.3	683.3	691.1	682.7	692.8
PESO 49 DÍAS	764.2	756.3	755.5	764.7	754.6	765.5
PESO 56 DÍAS	831.9	833.5	832.7	832.4	831.8	834.1
PESO 63 DÍAS	901.5	903.4	902.3	899.2	901	901.6

ANEXO 02

ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Cuadro 32. Índice de conversión alimenticia de los cuyes Hembras

Tratamiento	Semana	HEMBRAS		
		Consumo de Alimento x Tratamiento	ICA (Unidad)	Consumo de Harina de Hoja de Yuca
TRATAMIENTO "T0"	S1	1050	2.89	0.00
	S2	875	2.47	0.00
	S3	1050	3.30	0.00
	S4	1050	3.01	0.00
	S5	1225	3.99	0.00
	S6	1225	3.18	0.00
	S7	1400	4.40	0.00
	S8	1400	3.64	0.00
	S9	1400	3.73	0.00
TOTAL		10675	3.40	0.00
TRATAMIENTO "T1"	S1	1050	2.84	253.47
	S2	1050	2.47	274.47
	S3	1260	3.30	329.36
	S4	1260	3.02	329.36
	S5	1470	3.95	384.26
	S6	1470	3.18	384.26
	S7	1680	4.41	439.15
	S8	1680	3.60	439.15
	S9	1680	3.68	439.15
TOTAL		12600	3.38	3272.64
TRATAMIENTO "T2"	S1	1050	2.63	322.035
	S2	1050	2.51	322.035
	S3	1260	3.04	386.442
	S4	1260	2.89	386.442
	S5	1470	3.56	450.849
	S6	1470	3.50	450.849
	S7	1680	4.13	515.256
	S8	1680	3.88	515.256
	S9	1680	3.97	515.256
TOTAL		12600	3.34	3864.42

Continúa el cuadro 32....

TRATAMIENTO "T3"	S1	875	2.54	303.450
	S2	875	2.52	303.450
	S3	1050	3.03	364.140
	S4	1050	2.92	364.140
	S5	1225	3.59	424.830
	S6	1225	3.49	424.830
	S7	1400	4.05	485.520
	S8	1400	4.07	485.520
	S9	1400	3.75	485.520
TOTAL	10500	3.33	3641.40	
TRATAMIENTO "T4"	S1	1050	2.47	401.625
	S2	1050	2.53	401.625
	S3	1260	3.03	481.950
	S4	1260	2.89	481.950
	S5	1470	3.45	562.275
	S6	1470	3.48	562.275
	S7	1680	3.94	642.600
	S8	1680	3.91	642.600
	S9	1680	3.88	642.600
TOTAL	12600	3.29	4819.50	

Cuadro 33. Índice de conversión alimenticia de los cuyes machos

MACHOS				
Tratamiento	Semana	Consumo de Alimento x Tratamiento	ICA (Unidad)	Consumo de Harina de Hoja de Yuca
TRATAMIENTO "T0"	S1	1050	2.97	0.00
	S2	1050	2.65	0.00
	S3	1260	3.02	0.00
	S4	1260	2.84	0.00
	S5	1470	3.36	0.00
	S6	1470	3.19	0.00
	S7	1680	3.86	0.00
	S8	1680	3.85	0.00
	S9	1680	3.82	0.00
TOTAL		12600	3.28	0.00
TRATAMIENTO "T1"	S1	875	2.95	211.23
	S2	875	2.67	228.73
	S3	1050	2.95	274.47
	S4	1050	2.85	274.47
	S5	1225	3.36	320.22
	S6	1225	3.43	320.22
	S7	1400	3.67	365.96
	S8	1400	3.75	365.96
	S9	1400	3.82	365.96
TOTAL		10500	3.27	2727
TRATAMIENTO "T2"	S1	1050	2.64	322.035
	S2	1050	2.61	322.035
	S3	1260	2.95	386.442
	S4	1260	2.76	386.442
	S5	1470	3.38	450.849
	S6	1470	3.25	450.849
	S7	1680	4.01	515.256
	S8	1680	3.83	515.256
	S9	1680	3.86	515.256
TOTAL		12600	3.25	3864.42

Continúa el cuadro 33.....

TRATAMIENTO "T3"	S1	1050	2.52	364.140
	S2	1050	2.47	364.140
	S3	1260	2.82	436.968
	S4	1260	2.57	436.968
	S5	1470	3.85	509.796
	S6	1470	3.47	509.796
	S7	1680	3.66	582.624
	S8	1680	3.79	582.624
	S9	1680	3.96	582.624
TOTAL	12600	3.24	4369.68	
TRATAMIENTO "T4"	S1	1050	2.32	401.625
	S2	1050	2.29	401.625
	S3	1260	2.68	481.950
	S4	1260	2.91	481.950
	S5	1470	3.37	562.275
	S6	1470	3.14	562.275
	S7	1680	3.85	642.600
	S8	1680	3.86	642.600
	S9	1680	4.07	642.600
TOTAL	12600	3.17	4819.50	

ANEXO 03

**ANÁLISIS DE VARIANZA
DE LA GANANCIA DEL
PESO SEMANAL**

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES HEMBRAS

Cuadro 34. Análisis de Varianza por tratamientos para peso de hembras

Análisis de Varianza					
Fuente de Varianza	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F calculada	P - valor
Semana 0					
Tratamiento	4	1,80	0,45	0,80	0,5377
Error	25	14,06	0,56		
Total	29	15,85			
	CV= 0.32	$\bar{X} = 233.723$		$S\bar{X} = 0.74$	
Semana 01					
Tratamiento	4	513,26	128,32	19,98	0,0001
Error	24	154,13	6,42		
Total	28	667,40			
	CV= 0.85	$\bar{X} = 299.372$		$S\bar{X} = 4.88$	
Semana 02					
Tratamiento	4	338,99	84,75	13,55	0,0001
Error	23	143,80	6,25		
Total	27	482,80			
	CV= 0.68	$\bar{X} = 369.629$		$S\bar{X} = 4.23$	
Semana 03					
Tratamiento	4	1032,35	258,09	2,69	0,0001
Error	23	222,44	9,67		
Total	27	1254,79			
	CV= 0.71	$\bar{X} = 436.664$		$S\bar{X} = 6.82$	
Semana 04					
Tratamiento	4	1535,05	383,76	28,62	0,0001
Error	23	308,46	13,41		
Total	27	1843,51			
	CV= 0.72	$\bar{X} = 508.061$		$S\bar{X} = 8.26$	
Semana 05					
Tratamiento	4	3515,36	878,84	34,00	0,0001
Error	23	594,54	25,85		
Total	27	4109,89			
	CV= 0.89	$\bar{X} = 574.425$		$S\bar{X} = 12.34$	

Semana 06					
Tratamiento	4	1798,70	449,68	14,86	0,0001
Error	23	695,95	30,26		
Total	27	2494,66			
		CV= 0.85	$\bar{X} = 647.329$		$S\bar{X} = 9.61$
Semana 07					
Tratamiento	4	3420,11	855,03	29,80	0,0001
Error	23	660,01	28,70		
Total	27	4080,12			
		CV= 0.75	$\bar{X} = 714.400$		$S\bar{X} = 12.29$
Semana 08					
Tratamiento	4	1934,34	483,59	20,19	0,0001
Error	23	550,85	23,95		
Total	27	2485,19			
		CV= 0.62	$\bar{X} = 787,904$		$S\bar{X} = 9.59$
Semana 09					
Tratamiento	4	1344,46	336,12	55,71	0,0001
Error	23	138,77	6,03		
Total	27	1483,23			
		CV= 0.29	$\bar{X} = 861.486$		$S\bar{X} = 7,41$

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES MACHOS

Cuadro 35. Análisis de Varianza por tratamientos para el peso de cuyes machos

Análisis de Varianza					
Fuente de Varianza	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F calculada	P - valor
Semana 0					
Tratamiento	4	0.81	0.20	0.24	0.9106
Error	25	20.70	0.83		
Total	29	21.51			
	CV= 0.39	$\bar{X} = 234.397$		$S\bar{X} = 0.86$	
Semana 01					
Tratamiento	4	1132,86	283,21	11,00	0,0001
Error	24	618,09	25,75		
Total	28	1750,95			
	CV= 1.69	$\bar{X} = 300.490$		$S\bar{X} = 7.91$	
Semana 02					
Tratamiento	4	3005,95	751,49	12,64	0,0001
Error	24	1427,05	59,46		
Total	28	4433,00			
	CV= 2.09	$\bar{X} = 368.800$		$S\bar{X} = 12.58$	
Semana 03					
Tratamiento	4	5065,84	1266,46	25,98	0,0001
Error	24	1170,06	48,75		
Total	28	6235,90			
	CV= 1.58	$\bar{X} = 442.769$		$S\bar{X} = 14.92$	
Semana 04					
Tratamiento	4	4459,07	1114,77	35,11	0,0001
Error	24	761,95	31,75		
Total	28	5221,01			
	CV= 1.09	$\bar{X} = 516.286$		$S\bar{X} = 13.66$	
Semana 05					
Tratamiento	4	4454,91	1113,73	26,59	0,0001
Error	24	1005,36	41,89		
Total	28	5460,27			
	CV= 1.10	$\bar{X} = 589.197$		$S\bar{X} = 13.96$	

Semana 06					
Tratamiento	4	5318,72	1329,68	17,07	0,0001
Error	24	1870,04	77,92		
Total	28	7188,77			
	CV= 1.33	$\bar{X} = 663.779$		$S\bar{X} = 16.02$	
Semana 07					
Tratamiento	4	5028,45	1257,11	38,36	0,0001
Error	24	786,58	32,77		
Total	28	5815,03			
	CV= 0.78	$\bar{X} = 737.238$		$S\bar{X} = 14.41$	
Semana 08					
Tratamiento	4	4789,86	1197,46	19,69	0,0001
Error	24	1459,33	60,81		
Total	28	6249,19			
	CV= 0.96	$\bar{X} = 810.638$		$S\bar{X} = 14.94$	
Semana 09					
Tratamiento	4	3578,85	894,71	83,94	0,0001
Error	24	255,81	10,66		
Total	28	3834,67			
	CV= 0.37	$\bar{X} = 882.279$		$S\bar{X} = 11.70$	

ANEXO 04

FORMULACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO

Cuadro 36. Formulación de alimento en base a de proteína

	Composición nutricional	Requerimiento de Proteína	Balance de % de Proteína	% de Alimento a utilizar	Comprobación del % de proteína	porcentaje de harina de hoja de yuca a utilizar	Alimentación para la semana 1 y 2 (gr/animal al día)	Alimentación para la semana 3 y 4 (gr/animal al día)	Alimentación para la semana 5 y 6 (gr/animal al día)	Alimentación para la semana 7, 8 y 9 (gr/animal al día)
Tratamiento T0										
Maíz	10	%	26	72.22	7.22	0 %	25	30	35	40
Afrecho	14	17	3	8.33	1.17					
Harina de soya	43		7	19.44	8.36					
			36	100.00	17					
Tratamiento 01										
Maíz	10	%	11.3	73.86	7.39	26 %	25	30	35	40
Afrecho	14	14	0	0.00	0.00					
Harina de yuca	25.3		4	26.14	6.61					
			15.3	100.00	14					
Tratamiento 02										
Maíz	10	%	10.3	63.19	6.32	31 %	25	30	35	40
Afrecho	14	15	1	6.13	0.86					
Harina de yuca	25.3		5	30.67	7.76					
			16.3	100.00	15					
Tratamiento 03										
Maíz	10	%	9.3	53.76	5.38	35 %	25	30	35	40
Afrecho	14	16	2	11.56	1.62					
Harina de yuca	25.3		6	34.68	8.77					
			17.3	100.00	16					
Tratamiento 04										
Maíz	10	%	8.3	45.36	4.54	38 %	25	30	35	40
Afrecho	14	17	3	16.39	2.30					
Harina de yuca	25.3		7	38.25	9.68					
			18.3	100.00	17					

ANEXO 05

**FORMATO DE
CONTROL
DE PESO SEMANAL**

Cuadro 37. Formato para toma de datos del peso para los cuyes hembras

FORMATO DE PESO POR SEMANA DE LOS CUYES HEMBRAS						
IDENTIFICACION:						
ESTRAS	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04	Muestra 05	Muestra 06
COLORES	Rojo	Verde	Azul	Blanco	Amarillo	Negro
Peso Inicial						
Peso a los 07 días						
Peso a los 14 días						
Peso a los 21 días						
Peso a los 28 días						
Peso a los 35 días						
Peso a los 42 días						
Peso a los 49 días						
Peso a los 56 días						
Peso a los 63 días						

Cuadro 38. Formato para toma de datos del peso para los cuyes machos

FORMATO DE PESO POR SEMANA DE LOS CUYES MACHOS						
IDENTIFICACION:						
ESTRAS	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04	Muestra 05	Muestra 06
COLORES	Rojo	Verde	Azul	Blanco	Amarillo	Negro
Peso Inicial						
Peso a los 07 días						
Peso a los 14 días						
Peso a los 21 días						
Peso a los 28 días						
Peso a los 35 días						
Peso a los 42 días						
Peso a los 49 días						
Peso a los 56 días						
Peso a los 63 días						

ANEXO 06

**FORMATO DE
CONTROL
DE CONSUMO DE
ALIMENTO DIARIO**

Cuadro 39. Formato de control de consumo de alimento de los cuyes

FORMATO													
CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS Y PORCENTAJE DE HARINA DE HOJA DE YUCA													
RESPONSABLE:													
PECIFICACION:													
FECHA	SUMN. DIARIO	CONSUMO DE BALANCEADO					TOTAL	% DE HARINA DE HOJA DE YUCA					TOTAL
		T0	T1	T2	T3	T4		0%	26%	31%	35%	38%	
/ /													
/ /													
/ /													
/ /													
/ /													
/ /													
/ /													
/ /													
TOTAL													
1 / /													
2 / /													
3 / /													
4 / /													
5 / /													
6 / /													
7 / /													
TOTAL													
1 / /													
2 / /													
3 / /													
4 / /													
5 / /													
6 / /													
7 / /													
TOTAL													
1 / /													
2 / /													
3 / /													
4 / /													
5 / /													
6 / /													
7 / /													
TOTAL													

**PANEL
FOTOGRAFICO**

INSTALACIÓN DEL GALPÓN



Fig 1. Colocación de madera para galpones

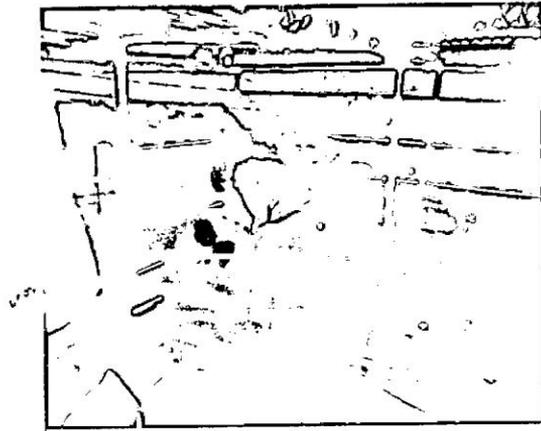


Fig 2. División y medido de posas

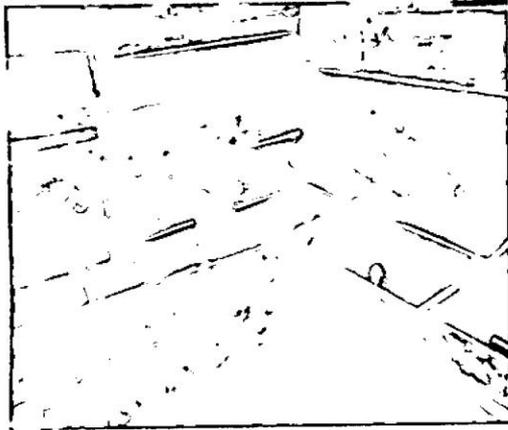


Fig 3. Instalación de posas

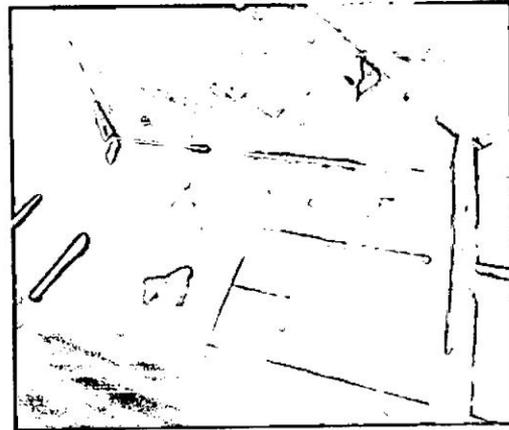


Fig 4. Desinfección de posas

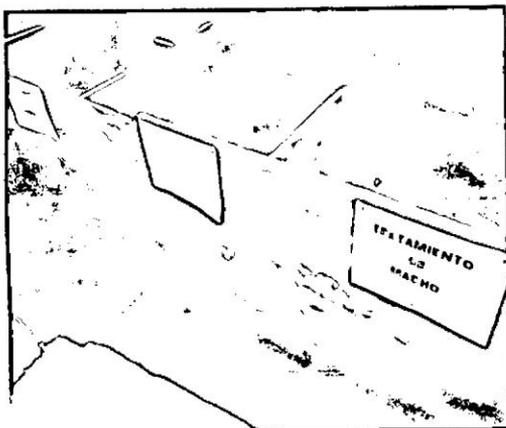


Fig 5. Señalado de posas

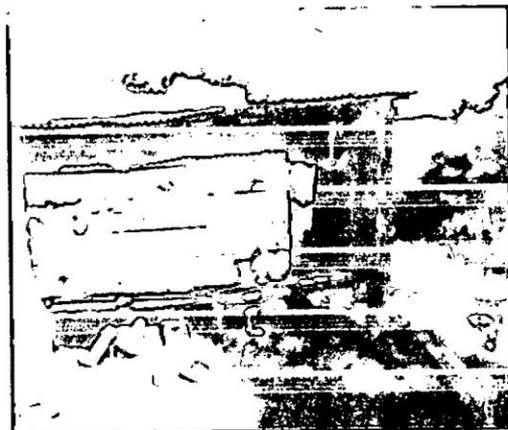


Fig 6. Galpón terminado

RECEPCIÓN DE CUYES DESTETADOS



Fig 7. Recepción de cuyes destetados



Fig 8. Traslado de cuyes destetados



Fig 9. Selección de hembras y machos



Fig 10. Amarrado de identificadores



Fig 11. Pesado inicial



Fig 12. Ubicación de cuyes por
tratamiento

HARINA DE HOJA DE YUCA.



Fig 13. Cosecha de hoja de yuca



Fig 14. Triturado de la hoja de yuca



Fig 15. Secado de la hoja de yuca



Fig 16. Harina de hoja de yuca

FORMULADO Y BALANCEADO DE ALIMENTO.



Fig 17. Recepción de los insumos



Fig 18. Pesado de los insumos



Fig 19. Mezcla de todos los insumos



Fig 20. Homogenizado de los insumos

MANEJO DE CRIANZA.

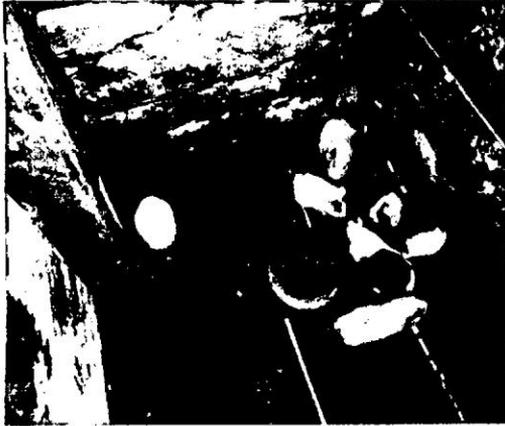


Fig 21. Alimentado en la 2ª semana



Fig 22. Pesado en la 2ª semana



Fig 23. Alimentando en la 5ª semana



Fig 24. Pesado en la 5ª semana



Fig 25. Curando la sarna en el cuy



Fig 26. Alimentado en la última semana

ANÁLISIS DE PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS.



Fig 27. Muestra Carne de cuy



Fig 28. Preparando la muestra



Fig 29. Degustación de la carne del cuy



Fig 30. Degustación de la carne del cuy



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
 HUANUCO - PERÚ
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
 PROFESIONAL DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL.

En la ciudad de Huánuco a los 15 días del mes de abril del año 2015, siendo las 6:40 pm. horas de acuerdo al Reglamento de Grado Académico y Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias, se reunieron en la Sala Magna de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNHEVAL, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 0116-2015-UNHEVAL/FA-D de fecha 09/03/2015, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada:

"INFLUENCIA DE LA LAMINA DE HOJAS DE YUCA (MORINDA es. culenta (Tantz) EN LA NUTRIMENTACION DE CUPES (Cauri porcellos)"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agroindustrial:

DAVID ORLANDO AYRA RAMOS

Bajo el asesoramiento del DR. ITALO ALJAS PATIÑO

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Mg. David Natividad Bardales
 SECRETARIO : Ing. Simeón Romero Matos
 VOCAL : Mg. Antonio Corcujo y Maldonado
 ACCESITARIO : Ing. Grifelio Vargas García

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: aprobado por unanimidad con el cuantitativo de 16 y cualitativo de bueno, quedando el sustentante apto para que se le expida el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 7:30 pm. horas.

Huánuco, 15 de abril del 20 15

[Signature]
 PRESIDENTE

[Signature]
 SECRETARIO

[Signature]
 VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado

OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ del 20__

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ del 20__

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
 HUANUCO - PERÚ
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
 PROFESIONAL DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL.

En la ciudad de Huánuco a los 15 días del mes de Abril del año 2015, siendo las 5:40pm. horas de acuerdo al Reglamento de Grado Académico y Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias, se reunieron en la Sala Magna de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNHEVAL, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 0116-2015-UNHEVAL/FEAD de fecha 09/03/2015 para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada:

"INFLUENCIA DE LA HARINA DE HOJAS DE YUCA (Monihot esculenta Crantz) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYOS (Cavia porcellus)"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agroindustrial:

OBLER EDWIN DURAN SACRAMENTO

Bajo el asesoramiento del Dr. IVANO ALEJO PATIÑO

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Mg. David Natividad Bardales
 SECRETARIO : Ing° Simón Romero Matos
 VOCAL : Mg. Antonio Coraepo Maldonado
 ACCESITARIO : Ing° Gofelío Vargas Barón

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: aprobado por unanimidad con el cuantitativo de 15 y cualitativo de Buena, quedando el sustentante apto para que se le expida el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 7:30pm horas.

Huánuco, 15 de abril del 2015

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado.
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado

OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ del 20__

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ del 20__

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL