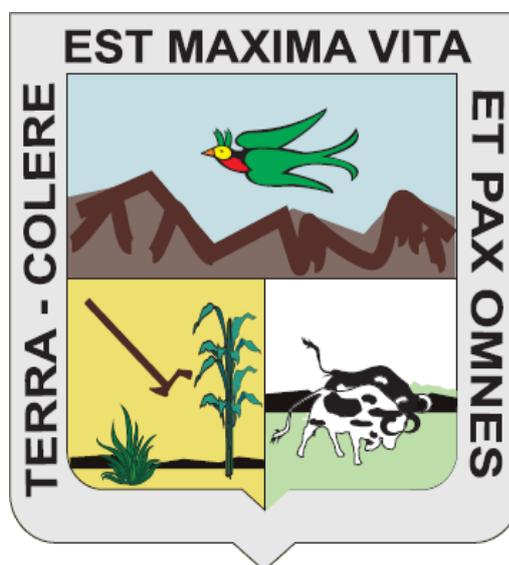


UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS

NIVELES DE HARINA DE CASCARA DE PAPA EN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CUY (*Cavia porcellus*), LÍNEA PERUANITA EN CONDICIONES DE GALPÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN FRUTÍCOLA OLERÍCOLA UNHEVAL - HUÁNUCO 2017.

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERIA AGRONOMICA**

TESISTA: ZAVALA FABIAN, Leonarda

HUÁNUCO – PERÚ

2017

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por darme salud, amor, don de perseverancia y por permitir cumplir mis objetivos trazadas durante todo este tiempo.

A mis padres **ELOY** y **CECILIA**, porque han dado la razón a mi vida, por sus consejos, su apoyo incondicional, moral y todos mis hermanos que Dios me ha dado.

Tesista.

AGRADECIMIENTO

Dios, tú amor y bondad no tiene fin, me permite sonreír ante todo mis logros por ofrecerme sabiduría, por brindarme salud, fortaleza y experiencia dentro de mi formación como futuro profesional.

Este trabajo de tesis fue una gran bendición en todo sentido lo agradezco a mi papito **ELOY ZAVALA GOMEZ** que desde el cielo me cuida y a mi mamita **CECILIA FABIAN CAMARA** y a mis hermanos por su apoyo incondicional.

Al Dr. **Ítalo W ALEJOS PATIÑO**, por su asesoramiento y apoyo para el desarrollo y ejecución del presente proyecto de investigación.

A los docentes de la escuela profesional de Ingeniería Agronómica por brindarme su tiempo, su dedicación y sus sabios conocimientos en mi formación profesional.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el galpón de cuyes del Centro de Investigación Frutícola Olerícola (CIFO) distrito de Pillco Marca, provincia de Huánuco, región Huánuco, con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes porcentajes de harina de cascara de papa en la alimentación de cuyes. Para este estudio se utilizó 48 cuyes; 24 machos y 24 hembras de la Línea Perú, los pesos promedios iniciales de los cuyes machos de 20 días de edad fueron de 400.29 gramos y para las hembras de 405.16 gramos, cuya duración de la investigación fue 9 semanas y en el transcurso de ello se determinó el efecto de la harina de cascara de papa. El diseño que se utilizó en el presente trabajo de investigación fue el Diseño Completamente al Azar (DCA), el mismo que estuvo dividido en 8 pozas, 4 para machos y 4 para hembras haciendo un total de 48 cuyes, se evaluaron 4 tratamientos con 0 % (testigo), 53 %, 57 % y 61 % de harina de cascara de papa 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 T3 es la que tuvo el mejor resultado para ambos sexos, alcanzando el mejor peso promedio en los machos 894.17 gramos y en las hembras 910.83 gramos que fueron alimentados con el 61 % de harina de cascara de papa, así mismo se consiguió la mejor conversión alimenticia en el tratamiento T3 en machos 3.07 y en hembras 3.12. La relación beneficio/costo y la mayor rentabilidad se obtuvo en el tratamiento T3 con una relación de 1.32. Se concluye que el tratamiento T3 con el 61 % de harina de cascara de papa presenta mejores resultados en peso promedio de machos 894.17 gramos y en hembras de 910.83 gramos, en donde también se consiguieron las mejores conversiones alimenticias en machos y hembras de 3.07 y 3.12 respectivamente. También se obtuvo la mejor relación beneficio/costo y la mayor rentabilidad con respecto a los demás tratamientos siendo la relación beneficio/costo 1.32.

Palabras clave: Incremento – Concentrado – Consumo – Beneficio – Conversión - Costo.

ABSTRACT

This research was carried out in the guinea pig shed at the Olericola Fruit Center Institute (CIFO), Pillco Marca district, province of Huánuco, Huánuco region, with the objective of evaluating the effect of different percentages of potato peel flour on the feeding of guinea pigs. For this study 48 guinea pigs were used; 24 males and 24 females of the Peru Line, the initial average weights of 20-day-old male guinea pigs were 400.29 grams and for females of 405.16 grams, whose duration of the investigation was 9 weeks and in the course of that determined the effect of potato peel flour. The design that was used in this research was the Design Completo al Azar (DCA), which was divided into 8 pools, 4 for males and 4 for females, with a total of 48 guinea pigs, 4 treatments were evaluated with 0 % (control), 53%, 57% and 61% of potato peel flour where 6 cuyes per treatment were placed. Observations recorded for data collection were: weighed of animals every 7 days, daily food weighed, feed conversion. According to Duncan's test at 5% probability T3 treatment was the one that had the best result for both sexes, reaching the best average weight in males 894.17 grams and in females 910.83 grams that were fed with 61% of flour potato peel, and also the best food conversion was achieved in T3 treatment in males 3.07 and in females 3.12. The benefit / cost ratio and the highest profitability were obtained in treatment T3 with a ratio of 1.32. It was concluded that the T3 treatment with 61% of potato peel flour presented better results in mean male weight 894.17 grams and in females of 910.83 grams, where also the best nutritional conversions were obtained in males and females of 3.07 and 3.12 respectively. The best benefit / cost ratio and the highest profitability were also obtained with respect to the other treatments, with the benefit / cost ratio being 1.32.

Keywords: Increase - Concentrate - Consumption - Profit - Conversion - Cost.

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	Pag
I. INTRODUCCION	08
II. MARCO TEORICO	09
2.1. FUNDAMENTACION TEORICA	09
2.1.1. El cuy	09
2.1.1.1. Origen y Distribución	10
2.1.1.2. Clasificación Taxonómica	11
2.1.1.3. Especies y tipos de cuy	12
2.1.1.4. Valor nutritivo del cuy	13
2.1.1.5. Requerimientos nutricionales del cuy	14
2.1.1.6. Sistema de alimentación	18
2.1.1.7. Conversión Alimenticia (CA)	21
2.1.1.8. Manejo de crianza de los cuyes	22
2.1.1.9. Instalaciones para la crianza	25
2.1.1.10. Sanidad	29
2.1.1.11. Sub producto del cuy	31
2.2. DE LA PAPA	32
2.2.1. Importancia de la papa	32
2.2.2. Contenido nutricional de la papa	32
2.3. HARINA DE CASCARA DE PAPA	33
2.3.1. Contenido de materia seca en los tubérculos	34
2.3.2. Valor nutritivo de la Harina de Cascara de Papa	34
2.4. ANTECEDENTES	35
2.5. HIPOTESIS	36
2.6. VARIABLES Y OPERALIZACION DE VARIABLES	36
III. MATERIALES Y METODOS	39
3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	39
3.2. LUGAR DE EJECUCION	39
3.3. CONDICIONES CLIMATICAS	40

3.4. POBLACION, MUESTRA Y UNIDAD DE ANALISIS	41
3.5. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	41
3.6. PRUEBA DE HIPOTESIS	42
3.7. MATERIALES Y EQUIPOS	45
3.8. CONDUCCION DE LA INVESTIGACION	46
IV. RESULTADOS	55
V. DISCUSIÓN	69
VI. CONCLUSIONES	74
VII. RECOMENDACIONES	75
VIII. LITERATURA CITADA	
ANEXOS	

I. INTRODUCCION

Los productores de cuyes en la zona central del país, en determinadas épocas del año, experimentan una disminución del forraje verde, por la falta de agua de riego y lluvias, viéndose obligados a sacar sus animales, en diferentes edades fisiológicas al mercado, perdiendo el caudal genético y la vida útil reproductiva. Bajo estas condiciones, la utilización de concentrados, se justifica, para suplir las deficiencias del forraje verde; sin embargo, estos son caros, por la utilización de materias primas tradicionales, como el maíz, polvillo de arroz, afrecho de trigo, aceite de palma, entre otros. Por ende, se planteó hacer una investigación con el aprovechamiento de harina de cascara de papa como fuente proteica en la alimentación de cuyes, ya que con estas nuevas alternativas se logran disminuir los costos de producción.

Los principales componentes benéficos que contiene la harina de cascara de papa son la proteína, minerales, vitaminas, aminoácidos de fácil adquisición, optimizando los recursos para el desarrollo en las actividades de crianza de cuyes y otros animales menores. Para el presente trabajo de investigación se planteó los siguientes objetivos:

Objetivo general

Evaluar el efecto de harina de cascara de papa en el crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*), línea peruanita en condiciones de galpón del Centro de Investigación Frutícola Olerícola Cayhuayna – Huánuco.

Objetivos específicos

1. Determinar la ganancia de peso de los cuyes con alimentación de la harina de cascara de papa.
2. Evaluar el Índice de Conversión Alimenticio (ICA) de los diferentes niveles de harina de cascara de papa en el rendimiento de cuyes.
3. Identificar la relación beneficio/costo en la utilización de la harina de cascara de papa en el rendimiento del cuy.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. El cuy

Chauca (1997) manifiesta el cuy (cobayo o curí) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos.

Así mismo el autor menciona que en los países andinos existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes. En el Perú, país con la mayor población y consumo de cuyes, se registra una producción anual de 16 500 toneladas de carne proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes, producidos por una población más o menos estable de 22 millones de animales criados básicamente con sistemas de producción familiar. La distribución de la población de cuyes en el Perú y el Ecuador es amplia; se encuentra en la casi totalidad del territorio, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional y con poblaciones menores. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o el llano hasta alturas de 4 500 metros sobre el nivel del mar y en zonas tanto frías como cálidas.

2.1.1.1. Origen y distribución

Hidalgo (2002) manifiesta que el cuy fue domesticado hace 2 500 a 3 600 años. En el templo del Cerro Sechín (Perú), se encontraron abundantes depósitos de excretas de cuy y, en el primer período de la cultura Paracas, denominado Cavernas (250 a 300 a.C), ya se alimentaban con carne de cuy. Para el tercer período de esta cultura (1 400 d.C), casi todas las casas tenían un cuyero.

Patricio (2002) menciona que el cuy es originario de Sudamérica y ha crecido en la zona andina de Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Hace por lo menos 3000 años se estableció como la principal fuente de alimentación de los aborígenes que lo domesticaron. Después de la conquista de los españoles y mestizos se dedicaron a su cuidado. En la actualidad el cuy se cría en las zonas rurales y suburbanas de estos países. Desafortunadamente, debido a la crianza tradicional, la raza de los cuyes ha ido desmejorando y su número al nivel de las familias ha bajado considerablemente a tal punto que varias familias campesinas no tienen estos animales.

Así mismo el autor manifiesta que en el Perú el gobierno se ha preocupado por mejorar las razas de los cuyes, produciendo animales para la obtención de carne como fuente de alimento para la población. Actualmente, las especies mejoradas en este país son las que mejores ventajas ofrecen respecto a reproducción, convertibilidad y calidad organoléptica de sus carnes.

Octavio (2008) indica 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 mejorados logran una ganancia de peso desde 6 g/animal/día hasta 14 g/animal/día, con conversiones alimenticias desde 3.4:1 hasta 5:1 estando listo para el consumo o la venta a las 10 semanas, frente a los cuyes criollos que son de crecimiento lento con 3.20g/animal/día, con conversiones alimenticias altas de 18:1.

Freire y Manosalvas (2010) indican que el cuy (cobayo o curí) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Ecuador, Bolivia, Colombia y Perú. En estos países existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes, siendo el Perú el mayor productor y consumidor de este animal. La distribución de la población de cuyes en el Perú y el Ecuador es amplia; se encuentra casi en la totalidad del territorio, mientras que en

Colombia y Bolivia su distribución es regional y con poblaciones menores. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden desde la costa o el llano hasta alturas de 4.500 metros sobre el nivel del mar y en zonas tanto frías como cálidas.

Freire y Manosalvas (2010) mencionan entre las especies utilizadas en la alimentación del hombre andino, sin lugar a dudas el cuy constituye el de mayor popularidad, ya que es un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural. Este pequeño roedor está identificado con la vida y costumbres de la sociedad indígena. Después de la conquista fue exportado y ahora es un animal casi universal. En la actualidad tiene múltiples usos como mascotas, animal experimental y pruebas en laboratorios, medicina, aunque en los Andes sigue siendo utilizado como un alimento tradicional.

2.1.1.2. Clasificación taxonómica

Bonilla (2013) indica que en la escala zoológica se ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación zoológica:

Cuadro N° 01: Clasificación taxonómica

Reino	Animal
División	Tetrápodos
Clase	Mamíferos
Orden	Rodentia
Familia	Cavidae
Genero	<i>Cavia</i>
Especie	<i>Cavia porcellus</i>

Fuente: Bonilla (2013)

2.1.1.3. Especies y tipos de cuy

Patricio (2002) manifiesta cuando se habla de cuyes no se puede referir a razas debido a la diversidad de cruces que han tenidos estos animales desde hace muchos años de manera incontrolada. En el Perú los programas establecidos por el gobierno han obtenido nuevas especies de cuyes sin todavía definir razas. Por eso los cuyes se han clasificado por tipos, tomando en cuenta características como el pelaje y la conformación del cuerpo.

a) De acuerdo al pelaje hay cuatro tipos:

TIPO I: De pelo corto, lacio y pegado al cuerpo pudiendo presentar un remolino en la frente. Este es uno de los tipos que presentan mejores características para producción de carne. Sus incrementos de peso son superiores a los de los tipos 3 y 4.

TIPO II: De pelo lacio y corto pero dispuesto en forma de remolino o rosetas distribuidas en diferente grado por todo el cuerpo, lo que aumenta la apariencia del animal. Tiene buenas características para producción de carne, pero su rendimiento es menor al tipo 1.

TIPO III: De pelo largo, liso, pegado al cuerpo y distribuido en rosetas. No es recomendable para producción de carne debido a que la mayoría de nutrientes los utiliza en el crecimiento de pelo. El abultamiento de pelo en la región de los genitales dificulta el apareamiento.

TIPO IV: De pelo ensortijado o chiroso y de una rara apariencia. Al nacer presentan pelo ensortijado, el cual va perdiendo a medida que se va desarrollando, formándose un pelo áspero y enrizado. Son de tamaño grande y abdomen abultado.

b) De acuerdo a la conformación del cuerpo hay dos tipos:

TIPO A: Forma redondeada, cabeza corta y ancha, temperamento tranquilo. Son animales para la producción de carne que al cabo de tres meses alcanzan un peso ideal para el sacrificio.

TIPO B: Tienen forma angular, cabeza alargada, temperamento nervioso, bajo incremento de peso y baja conversión alimenticia. En este tipo se clasifican a los cuyes criollos existentes en nuestro país.

c) Por líneas

Línea Perú: son animalitos de tipo 1, es un animal de gran tamaño, buena velocidad de crecimiento y poca cantidad de crías, el número de crías por parto es: 3, se usa preferente como macho reproductor. Son buenos productores de carne, y los colores de identificación son el alazán puro o Combinado con blanco.

Línea Andina: son animalitos de tipo 1 la característica principal es su gran número de crías por parto, que es de 5 crías por parto y menor tamaño que los Perú. Son usados principalmente como madres. El color es blanco puro.

Línea Inti: son animalitos de tipo 1, se caracterizan porque presentan las crías más resistentes y los colores de identificación son bayo puro o combinado con blanco.

2.1.1.4. Valor nutritivo del cuy

Aliaga (2002) indica que la carne de cuy es utilizada como fuente importante de proteínas de origen animal en la alimentación debido a que es un producto de excelente calidad y alto valor nutricional, con elevado

contenido de proteína y bajo contenido de grasas en comparación con otras carnes.

Cuadro N° 02: Valor nutricional de la carne de cuy en 100 gr

PROPIEDADES	CANTIDAD
Humedad	70.3 %
Calorías	118.0 kcal
Proteínas	21.4 gr
Grasas	3.0 gr
Calcio	27 mg
Fosforo	127 mg
Hierro	3.8 mg
Vitamina B2	0.16 GR
Vitamina B3	7.26 GR

Fuente: Aliaga (2002)

2.1.1.5. Requerimientos nutricionales del cuy

Pérez (2016) manifiesta las necesidades de nutrientes varían a lo largo de la vida del animal, según la etapa fisiológica ya se trate de gazapos lactantes, destetados, en crecimiento – engorde, reproductores, hembras gestantes, hembras vacías y machos reproductores. Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar convenientemente su precocidad y prolijidad, así como su habilidad reproductiva. Las condiciones de medio ambiente, estado fisiológico y genotipo influirán en los requerimientos.

Cuadro N° 03: Requerimientos nutritivos del cuy

NUTRIENTES	UNIDADES	ETAPAS		
		GESTACION	LACTANCIA	CRECIMIENTO
Proteína	%	18	18 – 22	13 – 17
Energía diaria	Kcal/kg	2800	3000	2800
Fibra	%	6 – 7	8 – 17	10
Calcio	%	1.4	1.4	0.6 – 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: Pérez (2016)

Vivas (2010) indica que la alimentación de cuyes requiere proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que dependen del estado fisiológico, la edad y el medio ambiente donde se crían.

Proteína

Martínez (2016) manifiesta forman parte de los órganos y estructuras blandas del cuerpo, además constituyen los fluidos sanguíneos, enzimas, hormonas y anticuerpos inmunológicos. Las proteínas al convertirse en aminoácidos son una fuente principal en la conformación de los tejidos siendo muy importantes para el mantenimiento de funciones vitales y el crecimiento.

Costales (2012) informa que las proteínas son necesarias para formación de músculos, órganos internos y líquidos como la leche y sangre, su disminución ocasiona disminución de la producción de la leche, retraso en el crecimiento, pérdida de peso, problemas reproductivos y bajo peso al nacimiento. Los niveles que requieren los animales están entre el 13 y 18 % dependiendo de la edad del animal.

Energía

Martínez (2016) indica la importancia de la energía en la dieta de los animales radica en que sirve como fuente para mantener las funciones metabólicas vitales para el crecimiento, mantenimiento y reproducción.

La energía se obtiene a partir de carbohidratos de origen vegetal como las gramíneas que ingresan como energía bruta transformándose en digestible, metabolizada y neta; esta última es la que aporta al crecimiento, mantenimiento, reproducción, gestación y lactancia de los animales, contribuyendo a que mantenga su condición corporal, obteniendo mejor productividad. Pero su consumo excesivo puede ocasionar partos distócicos o incluso infertilidad.

La energía, es esencial para todos los procesos vitales, como caminar, orinar, respirar, transformar la proteína del forraje en proteína asimilable por el organismo del animal. El exceso de energía se almacena en forma de grasa en el cuerpo del animal. Los niveles de energía deben ser mayores a 3.000 Kcal de energía digestible por kilogramo de la ración en el balanceado (Costales 2012).

Fibra

Perucuy (2011) reporta que los cuyes deben recibir dietas con 18 % de fibra, para facilitar el retardo de los movimientos peristálticos, que hace permanecer mayor tiempo la ingesta en el tracto digestivo permitiendo un mejor mecanismo de absorción de los nutrientes.

Martínez (2016) La fibra es un elemento que se lo suministra por medio del forraje o heno (leguminosas o gramíneas) que dependiendo del nivel de fibra y tamaño de la partícula, beneficiará la digestibilidad de los demás nutrientes, evitando que la motilidad intestinal sea afectada, potencializando la fermentación microbiana e impidiendo que el crecimiento del cobayo sea

deplorable, gracias a que su descomposición es lenta por el contenido de celulosa, hemicelulosa.

Minerales

Costales (2012) informa que los minerales son los elementos fundamentales en todos los procesos vitales del organismo animal. Los minerales forman parte de los huesos, músculos y nervios. Si el animal tiene a disposición sal mineralizada, es capaz de regular la cantidad que debe consumir, de acuerdo con sus propias necesidades.

Martínez (2016) Los minerales son los componentes inorgánicos de la dieta de los animales, encontrados en los pastos pero el Ca y P son incorporados en su mayoría en las raciones de balanceado, su deficiencia trae complicaciones en funciones fisiológicas como es la alteración hormonal, falta de apetito entre otros, por lo que debe existir un equilibrio entre macroelementos y microelementos.

Vitaminas

Perucuy (2011).Las vitaminas son esenciales para el crecimiento y el bienestar del cuy, ayuda en la asimilación de los minerales, proteína y energía. En el cuy igual que el mono y el hombre, son los únicos, que no pueden sintetizar la vitamina C. Por lo que es muy importante el suministro, que se obtiene cuando en la dieta diaria se ofrece pasto verde, fresco y de buena calidad.

Martínez (2016) afirma las vitaminas son compuestos orgánicos que se encuentran en los pastos o forrajes, indispensables para el crecimiento, reproducción y mantenimiento del organismo animal, estas pueden ser liposolubles (A, D, E y K) e hidrosolubles (vitaminas de complejo B y C). Existen deficiencias de vitaminas en los alimentos como es el caso de la

vitamina C o cantidades insuficientes de otras vitaminas como la B12 por lo que se los debe suministrar en pequeñas cantidades en la alimentación.

Agua

Con el suministro de agua, se registra un mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento ($P < 0.05$) y destete ($P < 0.01$), así como mayor peso de las madres al parto (125.1 gr más). En los cuyes en recría (crecimiento y engorde) no ha mostrado ninguna diferencia en cuanto a crecimiento, pero si mejora su conversión alimenticia. Mejora la eficiencia reproductiva (Perucuy 2011).

Grasas

Martínez(2016) afirma que el cuy tiene un requerimiento de grasa bien definido, su nivel se encuentra entre 3 y 4 % de la dieta, lo cual es suficiente para lograr un buen performance productiva y reproductiva. La deficiencia o carencia de grasa produce retardo en el crecimiento, dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo.

2.1.1.6 Sistema de alimentación

Carbajal (2015) menciona que la alimentación del cuy en base a forraje, forraje más un alimento balanceado, o solo alimento balanceado, está determinado por el tipo de explotación, disponibilidad de forraje, y exigencias del mercado. En tal sentido, los sistemas de alimentación que se utilizan en cuyes son los siguientes: exclusivamente con forraje, mixta (forraje y alimento balanceado) e integral (alimento balanceado, agua y vitamina C).

Alimentación con forraje

Perucuy (2011) reporta que el cuy es un herbívoro, por lo tanto, puede criarse perfectamente con base sólo de forraje verde fresco y de buena calidad, siendo las principales razones las siguientes:

- a) El cuy tiene una gran capacidad de ingestión: consume 2,5 veces más que el ovino y 3 veces más que el vacuno por unidad de peso.
- b) Tiene hábitos nocturnos de alimentación o sea come de día y de noche y en este caso incrementa su capacidad de ingestión en un 40 %.
- c) Tiene un ciego muy desarrollado que trabaja como un cuarto estómago, por lo tanto, metaboliza muy bien altos contenidos de fibra por la digestión microbiana que realiza.
- d) Es coprófago (come heces) o sea que parte de las heces no son expulsadas al exterior y son vueltas ingerir.
- e) Satisface sus necesidades de agua y vitamina C a través del forraje consumido.

Cuadro N° 04: Consumo promedio de forraje verde, por día y por cabeza.

TIEMPO/SEMANAS	CONSUMO/GRAMOS/CABEZA
1	167
2	172
3	188
4	201
5	211
6	227
7	236
8	248
9	263
10	271
11	278
12	284

FUENTE: Perucuy (2011)

Alimentación suplementaria de cuyes

La alimentación combinada es importante, porque a más de los forrajes, se emplean productos agrícolas de la finca, los mismos que equilibrados con concentrados proporcionan buenos resultados. La alimentación deberá proyectarse en función de los insumos disponibles, su valor nutritivo, su costo en el mercado y más factores de los que dependerá la rentabilidad (Acosta 2002).

Aliaga (2002) señala que los concentrados son mezclas balanceadas, las cuales son necesarias para los cuyes sobre todo en la etapa de reproducción y en los animales para reemplazo. Su uso es como un suplemento alimenticio, dado además del forraje verde. Se puede dar sólo, pero en ese caso hay que agregar vitamina C y agua para beber. Por otra parte, se indicó que el suplemento al forraje verde, con concentrados comerciales si bien reporta mayores incrementos de peso, el consumo promedio de concentrado, se presenta en el cuadro 5.

Cuadro N° 05: Consumo de concentrado por día y por cabeza en gramos

TIEMPO/SEMANAS	CONSUMO/GRAMOS/CABEZA
1	10.5
2	12.25
3	13.5
4	14.0
5	18.0
6	18.0
7	24.75
8	26.50
9	27.00
10	27.25
11	27.50
12	27.75

FUENTE: Aliaga (2002)

2.1.1.7. Conversión Alimenticia (ICA)

Conversión alimenticia

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

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimentos en gramos}}{\text{ganancia de peso en gramos}}$$

Rendimiento a la canal

Para evaluar el rendimiento de 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 viseras ni pelo, manifestado el porcentaje de peso del animal vivo (Muñoz 2004).

$$RC = \frac{\text{Peso de la canal en gramos}}{\text{Peso del cuy al sacrificio en gramos}} \times 100$$

Porcentaje de mortalidad

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

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

2.1.1.8. Manejo de la crianza de cuyes

a) Sistemas de crianza

Jiménez (2016) indica que se ha podido identificar tres diferentes niveles de producción, caracterizados por la función que ésta cumple dentro del contexto de la unidad productiva. Los sistemas de crianza identificados son el familiar, familiar-comercial y el comercial. En el área rural el desarrollo de la crianza ha implicado el pase de los productores de cuyes a través de los tres sistemas.

b) Crianza tradicional o familiar

Jiménez (2016) menciona que la crianza de cuyes a nivel familiar da seguridad alimentaria y sostenibilidad a las actividades de los pequeños productores. Es <el sistema más difundido en la región andina, y se distingue por desarrollarse en el seno de la familia, fundamentalmente a base de insumos y mano de obra excedentes. El cuidado de los animales corre a cargo de los hijos en edad escolar y del ama de casa y en menor medida del esposo. Este sistema es el que predomina en las comunidades rurales del país, donde los cuyes y campesinos comparten una misma habitación. Los animales son criados exclusivamente para el consumo familiar ya que este sistema de crianza no permite obtener niveles buenos de reproducción, crecimiento y engorde.

Los insumos alimenticios empleados son por lo general forrajes, residuos de cosechas y de cocina. El lugar destinado a la cría es normalmente la cocina, donde el calor del fogón protege a los animales de los fuertes cambios de temperatura que caracterizan a la región andina. En otras zonas se construyen pequeñas instalaciones colindantes con las viviendas, y se aprovechan los recursos disponibles en la finca. El tipo de cuy que predomina en este sistema de crianza es el criollo (Jiménez 2016)

c) Crianza familiar – comercial

Jiménez (2016) manifiesta el sistema de cría familiar-comercial genera empleo y permite disminuir la migración de los pobladores del área rural. En este sistema se mantiene una población no mayor de 500 cuyes. Se ponen en práctica mejores técnicas de cría, lo cual se traduce en la composición del lote de cría. La alimentación es normalmente a base de subproductos agrícolas y pastos cultivados. En algunos casos se complementa con alimentos balanceados. El control sanitario es más estricto que en la crianza familiar.

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

d) Crianza comercial

En este sistema de crianza de cuyes es conducido con mayor inversión en instalaciones, requiere mano de obra con mayor dedicación y se tiende a utilizar cuyes de líneas o razas selectas; normalmente está asociada con la actividad agrícola y la crianza tiene como un rubro complementario y donde funcionan ambas actividades con la finalidad de obtener una mayor utilidad del recurso suelo. Con este sistema de crianza la población de hembras reproductoras sobrepasa las 500, a más madres. La alimentación es basada a forrajes cultivados, subproductos de la cosecha y alimento balanceado que contribuyen a lograr una mejor producción (Jiménez 2016).

e) Consideraciones para la instalación de la granja

Bazán *et al* (2014) menciona la crianza de los cuyes construir galpones, donde se pueden implementan pozas y/o jaulas, que serán la vivienda de los cuyes. Un cuy produce mejor en temperaturas entre 15 a 18 °C, porque el excesivo frío o el excesivo calor, afecta su crecimiento y desarrollo. Temperaturas menores a 4°C y mayores a 35°C son críticas para la crianza de los cuyes. Ubicar los galpones en un lugar seguro, con drenajes y sin huecos en los techos, para evitar humedad en temporada de lluvias, además deben ser calientes, ventilados, iluminados y limpios para prevenir las enfermedades.

Localización

La unidad productiva debe ubicarse en un lugar que propicie el aislamiento sanitario, de manera que no esté expuesta a vientos, cambios bruscos de temperatura, focos infecciosos como basureros, criaderos de aves, porcinos, mataderos u otros establecimientos que atraigan moscas y otros vectores contaminantes (Acosta 2002).

Orientación

El galpón debe tener una orientación de norte a sur de manera que permita una mayor radiación solar, de esta manera se podrá mantener una temperatura uniforme durante el día, así como mejorar la desinfección natural del galpón (Acosta 2002).

f) Consideraciones del diseño del galpón

El galpón tiene que tener una buena ventilación, evitando la acumulación de malos olores y gases (amoníaco) por efecto de la propia crianza, lo que no puede confundirse con movimiento brusco de aire lo que genera cambios de temperatura que puedan afectar la crianza (Aliaga 2002).

La iluminación

El galpón debe de poseer ventanas y techos que permitan distribuir uniformemente la luz en todo el galpón, dando una mayor visibilidad, mejor desinfección y mejorando el ambiente termo neutral (Aliaga 2002).

2.1.1.9. Instalaciones para la crianza

Bazán *et al* (2014) afirman para la crianza de los cuyes construir galpones, donde se pueden implementan pozas y/o jaulas, que serán la vivienda de los cuyes. Un cuy produce mejor en temperaturas entre 15 a 18 °C, porque el excesivo frío o el excesivo calor, afecta su crecimiento y desarrollo. Temperaturas menores a 4 °C y mayores a 35 °C son críticas para la crianza de los cuyes. Ubicar los galpones en un lugar seguro, con drenajes y sin huecos en los techos, para evitar humedad en temporada de lluvias, además deben ser calientes, ventilados, iluminados y limpios para prevenir las enfermedades.

El mismo autor menciona que en zonas con temperaturas muy bajas, es necesaria la protección de los techos y paredes con materiales aislantes (cartón, esteras, paja). Eventualmente podemos construir tragaluces para controlar la iluminación de los galpones y habrá que cubrirlos con cortinas durante las noches. El galpón debe construirse en el sentido contrario al viento, para que no entren corrientes de aire por las puertas y ventanas. También es importante que los rayos del sol recorran toda la construcción, calentándola durante el día para contrarrestar el frío en la noche, además ayudan a la desinfección natural del galpón. Habilitar un depósito especial para almacenar los alimentos (afrecho, heno) y para guardar los desinfectantes y medicamentos dentro del galpón.

Pozas

Bazán *et al* (2014) manifiestan que son construcciones de adobe, ladrillo o madera que pueden ser cuadradas o rectangulares, distribuidas de tal forma que se aproveche al máximo el espacio interior. Para una mejor manipulación de los cuyes, las pozas deben ser de 0,80 metros de ancho por 1,80 metros de largo por 0,45 metros de altura. Cuando las pozas tienen más de 0,80 o 1,00 metro de ancho, la familia tiene dificultades para coger los cuyes, y muchas veces pisa la poza, contaminándola.

Ventaja de las Pozas

Bazán *et al* (2014) manifiesta Facilita el manejo y control sanitario de los cuyes, es de fácil construcción y permite el uso de materiales accesibles evita la competencia de crías y adultos por el alimento y permite separar a los cuyes por tipo, sexo y edad. Hay menor mortalidad, porque evita el contagio de enfermedades.

Jaulas

Bazán *et al* (2014) indica Son instalaciones generalmente cuadradas, se pueden construir con madera y mallas de metal, deben tener máximo 4 pis indica os con sistemas de drenaje y evacuación de desechos, bebederos y comederos. Las medidas que se proponen son las siguientes: 0,80 metros de ancho por 1,00 metro de largo por 0,40 metros de altura Otra medida puede ser de 0.80 metros de ancho por 1,50 metros de largo por 0,40 metros de altura.

Manejo de reproductoras

Manual de crianza de Cuyes (2011) reporta que para manejar con eficiencia a las reproductoras y mejorar su fertilidad, prolificidad y la sobrevivencia de las crías, es necesario conocer el comportamiento de los

animales antes y durante su etapa reproductiva. La proporción de sexos durante el apareamiento debe ser de 8 a 10 hembras por 1 macho.

Empadre

Bazán *et al* (2014) indica Consiste en juntar al mejor cuy macho con las hembras seleccionadas que están aptas para la reproducción. Las hembras deben entrar al empadre cuando alcanzan un peso aproximado de 800 a 1,000 gramos (2.5 a 3 meses de edad) y en el caso de los machos cuando alcanzan un peso vivo de 1,000 a 1,200 gramos (a partir de los 6 meses de edad). Un macho puede empadrear de 7 a 10 hembras.

Existen dos tipos de empadre:

a) **Empadre intensivo o después del parto**

Cuando el apareamiento se realiza aprovechando el celo que se presenta entre las 2 a 4 horas después del parto, esto sucede cuando la hembra pare en presencia del macho.

b) **Empadre controlado o después del destete**

Es cuando el macho está separado de la hembra hasta el destete, luego se le regresa a la poza de empadre para el cruce. Esto permite tener hasta 3 partos por año por hembra. Este tipo de crianza implica realizar un mayor seguimiento al periodo de celo de las hembras.

Periodo gestación

Bazán *et al* (2014) La gestación dura aproximadamente 68 días, variando entre 58 a 72 días. La cantidad de crías por parto o “camada”, depende de la línea, tamaño y edad de la madre, en promedio son 3. Es

recomendable que las madres tengan de 4 a 6 partos, luego pasan a descarte, para consumo o venta.

Parto

Generalmente es en la noche y demora entre 10 y 30 minutos, con intervalos de 7 minutos entre cada cría. Cada madre puede parir de 1 a 5 crías, que nacen con pelos, ojos y oídos funcionando. La madre limpia, lame y da calor a sus crías, lo que favorece la circulación de la sangre de los recién nacidos (Bazán *et al* 2014)

Lactancia

Bazán *et al* (2014) indica las crías lactan al poco tiempo de nacidas. Los cuyes lactantes, llamados gazapos, deben tomar la primera leche (calostro), lo que les permitirá tener resistencia frente a las enfermedades. Las crías deben estar con su madre de 2 a 3 semanas, lactando la leche que es muy nutritiva. Con una buena alimentación, los gazapos pueden duplicar su peso, entre el nacimiento y el destete. Sin embargo, pueden ser afectados por el frío, la mala alimentación, la cantidad de leche de la madre, enfermedades, parásitos, etc., que nos les permite un buen desarrollo.

Destete

Bazán *et al* (2014) manifiesta que consiste en separar a las crías de la madre, agrupándolos por sexo y tamaño, se realiza entre las 2 y 3 semanas de edad. A los cuyes se les denomina gazapos desde el destete hasta que entran al empadre o se destinan al mercado. Podemos poner hasta 10 machos y 15 hembras en cada poza o jaula.

Recría

Es la etapa desde el destete hasta que se destinan al consumo familiar, renovación del plantel o al mercado, dura hasta dos meses y medios (75 días). A esa edad llegan a pesar entre 350 a 750 gramos, dependerá de cómo los hemos alimentado (Bazán *et al* 2014).

2.1.1.10. Sanidad

Bazán *et al* (2014) indican los cuyes son atacados por enfermedades infecciosas y parasitarias, las cuales se presentan cuando se producen cambios bruscos de temperatura, humedad y corrientes de aire; pozas o jaulas sucias y cambios drásticos en la alimentación.

a) Enfermedades infecciosas

Son causadas por bacterias, virus y hongos, que producen la muerte de los animales. Las más frecuentes son: la salmonelosis, la neumonía y la linfadenitis.

Salmonelosis o “la peste”: Es la más peligrosa, porque produce mayor mortalidad y se contagia por las heces de los cuyes, o por otros animales portadores como ratas y ratones. Los animales con esta enfermedad pierden el apetito, tienen anemia, jadeo, diarrea y parálisis de los miembros posteriores. Si la enfermedad ataca a la recría, la infección es grave.

Neumonías: Se presenta por los cambios bruscos de temperatura, humedad y corrientes de aire afecta a los cuyes mal alimentados. Los cuyes enfermos botan moco por la nariz, tienen poco apetito y respiran con dificultad.

Linfadenitis: Es una enfermedad causada por microorganismos y puede producir infecciones en la nariz, oídos y en las vías respiratorias,

ocasionando bronquitis y neumonía. A los cuyes con esta enfermedad, les salen bultos al costado del cuello o debajo de la cabeza.

b) Enfermedades parasitarias

Son causadas por parásitos externos e internos.

b.1. Parásitos externos

Viven sobre el pelo y piel del cuy y son:

Piojos: Chupan la sangre, otros sólo mascan la piel causando pérdida de peso.

Pulgas: Chupan la sangre, y pueden ser contagiados por perros y gatos.

Caracha o sarna: Es producida por un ácaro, ataca a los cuyes de todas las edades.

b.2. Parásitos internos

Son lombrices y microorganismos que provocan enfermedades en los cuyes y los más comunes son:

Alicuya o Jallo Jallo: es un gusano en forma de hoja que ataca al hígado y se transmite cuando el cuy come pasto contaminado.

Coccidiosis: es producido por un parásito muy pequeño que está en el intestino grueso de los cuyes. Se transmite cuando come pasto contaminado.

Tenía: son parásitos planos que se encuentran en los intestinos de los cuyes, se transmite por el consumo de pasto contaminado.

c) Prevención de enfermedades en los cuyes

Bazán *et al* (2014) indica Para prevenir las enfermedades de los cuyes, tener en cuenta lo siguiente:

- Colocar una caja con cal o cenizas a la entrada del galpón.
- Luego del ciclo productivo, fumigar el galpón, las pozas y las jaulas.
- Separar los animales que están enfermos y eliminar a los que se encuentran muy graves, por pueden contagiar a los demás.
- Los animales muertos deben ser enterrados, en hoyos profundos echando capas de cal o ceniza.
- Regar los pastos y forrajes con agua limpia, para evitar las enfermedades por contaminación.
- Limpiar diariamente las pozas y los pasillos de los galpones.
- Lavar diariamente los comederos y bebederos de las jaulas.
- Desinfectar mensualmente paredes y suelos.

2.1.1.11. Sub productos del cuy

Entre los subproductos tenemos:

Estudio de mercado en página web, menciona que el estiércol: es el principal sub producto en el cual tiene algunas ventajas comparativas. Como abono natural frente al de otras especies.

Cuadro N° 06: contenido de minerales y humedad de estiércol en diferentes especies domésticos.

ESPECIES	HUMEDAD (%)	NITRÓGENO (%)	AC. FOSFÓRICO (%)	POTASIO (%)
Cuy	30	1.90	0.80	0.90
Caballo	59	0.70	0.25	0.77
Vacuno	79	0.78	0.23	0.62
Ave	55	1.0	0.80	0.39
Cerdo	74	0.49	0.34	0.47

FUENTE: INIA (1994)

Se puede afirmar que el estiércol de cuy contiene una mayor cantidad de macronutrientes utilizados por las plantas (nitrógeno, fósforo y potasio), adicionalmente, el menor porcentaje de agua en su composición, permite que el estiércol sea más manejable y más duradero.

2.2 DE LA PAPA

2.2.1. Importancia de la papa

Soto (2016) manifiesta que la papa (*Solanum tuberosum* L.) es un cultivo alimenticio de mucha importancia mundial. En la producción mundial de alimentos, la papa (315 millones de t) es solo superada por el maíz (872,39 millones de t), arroz (680 millones de t) y trigo (663 millones de t).

Bazán *et al* (2014) indica que la porción de países en desarrollo en el área mundial de la papa subió de 15,1% en 1961 a 51,0% en 2005. En 1961, las papas producidas en los países en vías de desarrollo fue del orden del 10.5% del rendimiento global. Hoy, ellos producen alrededor del 47,2% de las papas en el mundo.

2.2.2. Contenido nutricional de la papa

García y Posada (2000) manifiesta sobre la composición de la parte comestible y cascara de papa es igual que la cantidad de materia seca en el tubérculo, depende de muchos factores como el clima, la época de siembra y la variedad entre otros. Sus valores absolutos sólo dan una idea de los límites probables de concentración de cualquier sustancia. Una composición general aproximada del tubérculo de papa (promedio de variedades nacionales) es la siguiente.

Cuadro N° 07: Contenido nutricional del tubérculo.

APORTE NUTRICIONAL DE LA PAPA	
COMPONENTES	
CALORIAS	87
AGUA	77
PROTEINA	1,.9
CARBOHIDRATOS	20.1
LIPIDOS	0.10
VITAMINA C	13
HIERRO	0.31
CALCIO	5
FOSFORO	44

FUENTE: García y Posado (2000)

2.3. HARINA DE CASCARA DE PAPA

Havic (2014) menciona que la cáscara de la papa considerada "sin valor" en la industria de la papa tiene un abundante contenido de almidón un polvo fino y sin sabor, de "excelente textura ", da mayor viscosidad que los almidones de trigo o de maíz, y permite elaborar productos más gustosos. Se utiliza para hacer espesas las salsas y los cocidos, y como aglutinante en las harinas para pastel, las masas, las galletas y el helado. La fibra alimentaría representa 1-2 % del total de la papa y se encuentra preferentemente en la piel tienen muchos carbohidratos, por lo cual son una buena fuente de energía. Tienen el contenido más elevado de proteínas (en torno al 2.1 % del peso del producto fresco. Además tienen abundante vitamina C. Hay que darle importancia tanto a la papa como a la cáscara con el fin de mostrar el buen

uso para transformar, las cáscaras en distintas variedades como: harina, postres, tortillas, pancitos y bebidas: medicinas, emolientes y extractos.

2.3.1. Contenido de materia seca en los tubérculos

Rodríguez (2014) manifiesta que existen algunos factores que influyen como: las prácticas de cultivo, clima, tipo de suelo e incidencia de plagas y enfermedades. Varios estudios han demostrado la elevada correlación entre el contenido de la materia seca y gravedad específica del tubérculo. Una papa con alto contenido de materia seca resulta con una apariencia más harinosa después de cocida. El rendimiento de las papas que se industrializan para convertirlas en: fécula o harina, puré en polvo, chips u hojuelas o papas fritas francesas, es tanto más elevado cuanto mayor sea el porcentaje de contenido de materia seca.

A mayor cantidad de materia seca del tubérculo existe un menor consumo de aceite para fritura, lo que reduce costos por requerir de menor cantidad de energía para evaporar el agua. Por cada incremento de 0.005 en la gravedad específica se produce un aumento del 1 % en el rendimiento de hojuelas o chips (Rodríguez 2014).

2.3.2. Valor nutritivo de la harina de cascara de papa

Guía de alimentos (2011) informa que la harina de cascara de papa es un alimento bajo en proteínas con 2.1 %, mientras que contiene 3590 Kcal, 1.5 % de grasas, 72.3 % de hidratos de Carbono y el índice glucémico es de 35.

Laboratorio de Nutrición Animal de la ESPOCH (2011) reporta el análisis químico de la harina de cascara de papa en: 11.37 % humedad; 3 % de proteína, 2100 Kcal/kg; 0.04 % de fibra; 1.08 % de grasa; 1.74 % de cenizas y 70.48 % de carbohidratos.

2.4. ANTECEDENTES

Castillo (2012) evaluó el efecto de la alimentación con la harina de cascara de papa en cuyes en condiciones de la costa central de Lima, Perú. Se emplearon 32 cuyes machos, recién destetados, de la línea Perú, distribuidos en ocho pozas de crianza. Se empleó un Diseño Completamente al Azar con dos tratamientos con cuatro repeticiones (las pozas). Los tratamientos fueron T0 [alimentación con forraje (maíz chala) y T1 (alimentación con forraje y con harina de cascara de papa). Se evaluó ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mérito económico a las 12 semanas del estudio. Se encontró diferencia significativa en ganancia de peso (T0: 358.8 y T1: 476.7 g) y en conversión alimenticia (T0: 6.9 y T1: 5.5) ($p < 0.05$), pero no hubo diferencia estadística en el consumo de materia seca. Se concluye que la alimentación con harina de cascara de papa tiene potencial para incrementar la productividad del cuy en crianzas en condiciones de la costa central peruana.

Hidalgo (2002) evaluó el efecto de tres niveles de harina de cascara de papa (10, 20 y 30 %) en la alimentación de cuyes mejorados durante el crecimiento y engorde en donde trabajo con 20 cuyes machos en un periodo de duración de 3 meses. Se designaron cuatro tratamientos en un diseño DCA, T1 (0 % Harina de cascara de papa), T2 (10 % Harina de cascara de papa), T3 (20 % Harina de cascara de papa), T4 (30 % Harina de cascara de papa). En donde los mayores pesos finales de los cuyes se obtuvieron en el T4 con 1.293 Kg y en el T3 con 1.290 Kg, pero no se determinaron diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos con un nivel de significancia de 0.05.

2.5. HIPÓTESIS

2.5.1. Hipótesis general

Si aplicamos harina de cascara de papa en las raciones alimenticias en los cuyes, entonces tendremos efecto significativo en el crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*), línea peruanita.

2.5.2. Hipótesis específicas

- El uso de diferentes concentraciones de la harina de cascara de papa tiene efecto significativo en la ganancia de peso del cuy.
- El uso de la harina de cascara de papa tiene efecto significativo en el ICA del cuy.
- El uso de la harina de cascara de papa tiene efecto significativo en la relación beneficio/costo en el crecimiento y engorde del cuy.

2.6. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

2.6.1. Variable

2.6.1.1. Variable Independiente (Xi)

Uso de diferentes niveles de harina de cascara de papa como ingrediente alimenticio en el crecimiento y engorde de los cuyes.

Indicadores:

Porcentaje de adición de harina de cascara de papa

X0= T0 (alimento base) + 0 % de harina de cascara de papa

X1 = T1 (alimento base) + 53 % de harina de cascara de papa

X2 = T2 (alimento base) + 57 % de harina de cascara de papa

X3 = T3 (alimento base) + 61 % de harina de cascara de papa

2.6.1.2. Variable Dependiente (Yi)

Ganancia de peso de los cuyes a través del consumo de harina de cascara de papa.

Indicadores:

YI= Porcentaje óptimo de harina de cascara de papa

- Peso
- Conversión Alimentaria
- Consumo de Alimento
- Relación B/C

2.6.1.3. Operacionalización de variables

Cuadro N° 08: Operacionalización de variables en estudio

Definición de variables	Operacionalización de variables	Dimensiones	Indicadores	
Variable independiente Diferentes niveles de harina cascara de papa.	Con una concentración optima de harina de cascara de papa en la alimentación de cuyes se tiene mejor rendimiento en la producción.	Concentración de la harina de cascara de papa	53%, 57% y 61%	¿Cuál será la mejor concentración de harina de cascara de papa en la alimentación de cuyes?
Variable dependiente La ganancia de peso en los cuyes se da a través de un alimento balanceado en relación a los porcentajes de harina de cascara de papa.		Rendimiento	-Peso inicial de los cuyes -Peso semanal de los cuyes -Peso de alimentos diario -Índice de conversión Alimenticia -Relación B/C	
		Ganancia de peso	Porcentaje optimo	
		Conversión alimenticia	Mejor Conversión Alimenticia	
	Relación B/C	Reducción de costos		

FUENTE: Propio

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de investigación

Aplicada porque estuvo orientada a la obtención de tecnología como consecuencia de la aplicación de los principios científicos, sobre los niveles de harina de cascara de papa en el crecimiento y engorde de cuyes; destinado a la solución de los problemas de los productores agropecuarios de Huánuco.

3.1.2. Nivel de investigación

Experimental porque se manipulo intencionalmente la variable independiente (harina de cascara de papa) y se midió su efecto en la variable dependiente (crecimiento y engorde) y se comparó con el testigo, donde no se aplicó la harina de cascara de papa.

3.2. LUGAR DE EJECUCIÓN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el galpón de cuyes del Centro de Investigación Frutícola Olerícola (CIFO), de la facultad de Ciencias Agrarias, ubicado a 2 km. de la ciudad de Huánuco y dentro del campus universitario de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Ubicación política

Región	:	Huánuco
Provincia	:	Huánuco
Distrito	:	Pillco Marca
Lugar	:	CIFO

Ubicación geográfica

Latitud sur : 09°58'12"
Longitud oeste : 76°15'08"
Altitud : 1947 msnm

3.3. CONDICIONES CLIMATICOS

Los registros de las condiciones climáticas en la zona de Cayhuayna del distrito de Pillco – Marca, correspondientes a los promedios mensuales durante los meses (Marzo - Julio), fueron obtenidos de la estación meteorológico SENAMHI – ubicado en los campos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, siendo la temperatura promedio de 23°C y la humedad relativa promedio de 58.80%.

3.4. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS

3.4.1. Población

La población estuvo conformada por los 48 cuyes de línea Peruanita (cuyes destetados) conformados por 24 machos y 24 hembras existentes en el galpón alimentados en diferentes concentraciones de harina de cascara de papa.

3.4.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por 06 cuyes de la línea Perú, distribuidos en 03 tratamientos experimentales más el testigo en grupos de 06 cuyes machos y 06 cuyes hembras por separado lo que se evaluó durante la ejecución del proyecto.

3.4.3. Unidad de Análisis

La alimentación de cuyes de la línea Perú con diferentes concentraciones de harina de cascara de papa, teniendo como unidad de análisis 06 cuyes por tratamiento de ambos sexos.

3.5. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

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

Cuadro N° 09: Tratamientos en estudio

TRATAMIENTOS	ALIMENTO BALANCEADO	T.U.E	TOTAL ANIMALES DE AMBOS SEXOS
T0	(Maíz 67% + Afrecho 10% + torta de soya 23%) + 0% Harina de cascara de papa	6	12
T1	(Harina de cascara de papa 53% + afrecho 8% + torta de soya 39%).	6	12
T2	(Harina de cascara de papa 57% + afrecho 5 % +torta de soya 38%)	6	12
T3	(Harina de cascara de papa 61% + afrecho 3% + torta de soya 36%)	6	12
TOTAL		24	48

T.U.E. = Tamaño de la Unidad Experimental 6 cuyes

FUENTE: Propia

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

3.6. PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para evaluar las diferentes concentraciones de la harina de cascara de papa en la alimentación de cuyes, determinándose el óptimo a través de la ganancia de peso, se plantearon las siguientes hipótesis:

a) Hipótesis nula

Ho = Las diferentes concentraciones de harina de cascara de papa en el alimento balanceado de cuyes no influyen en la ganancia de peso.

$$\mathbf{Ho: \mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = 0}$$

b) Hipótesis alternativa

Hi = Al menos una de las concentraciones de harina de cascara de papa en la alimentación de cuyes influyen en la ganancia de peso.

$$\mathbf{Hi: Al menos un \mu_i \neq 0}$$

3.6.1. Diseño de investigación

Para evaluar las diferentes concentraciones de harina de cascara de papa 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 N° 10: Esquema del Análisis de Varianza

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Fc
Tratamientos	(t - 1)	$\frac{\sum X^2 i}{r - fc}$	$\frac{SC(Trat)}{GL(Trat)}$	$\frac{CM(Trat)}{CM(Error)}$
Error Experimental	(r - 1)t	SC (T) – SC(t)	$\frac{SC(Error)}{GL(Error)}$	
Total	tr – 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 (Diseño Completamente al Azar) tiene la siguiente ecuación:

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

Dónde:

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

μ = Media general

T_i = Efecto de i-ésimo tratamiento (concentraciones de harina de cascara de papa).

E_{ij} = Error experimental.

3.6.2. Datos a registrar

En el proceso de 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 porcentaje de harina de

casaca de papa), cantidad de alimento consumido (conversión alimenticia) y peso final.

a) **Control de pesos**

El control de los pesos de los cuyes en cada una de las unidades experimentales, se realizó al inicio del trabajo de campo (20 días de edad de los cuyes), luego cada 07 días y al final del experimento (83 días de edad), los pesos fueron tomados con una balanza de 07 Kg de capacidad y 1 gr de precisión. Los cuyes se pesaron a las 09 horas, en ayunas, es decir antes de la entrega del alimento del día.

Para determinar los incrementos de peso, se consideraron el peso inicial y el peso final de los cuyes. Las mediciones se realizarán utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{INCREMENTO DE PESO} = \text{PESO FINAL} - \text{PESO INICIAL}$$

3.6.3. **Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información**

a) **Técnicas de investigación documental**

Fichaje: Se usó para construir el marco teórico y la revisión bibliográfica de la tesis.

b) **Técnicas de campo**

Observación: mediante el cual nos permitido recolectar los datos del peso alimenticio diariamente y el peso de los cuyes por semana.

c) Fichas de investigación o documentación

- Textual

d) Fichas de registro y localización

- Bibliográfico
- Internet

e) Instrumentos de recolección de campo

- Formatos
- Cuaderno de campo

f) Procesamiento y presentación de los resulta

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

- InfoStat

3.7. MATERIALES Y EQUIPOS**3.7.1. Materiales de instalación de galpón**

Madera, clavos de 2 y 3 pulgadas, martillo, cinta métrica, tijera, cal, comederos, bebederos, balanza, mayas metálicas, escoba, recogedor y baldes para guardar el alimento balanceado.

3.7.2. Materiales de experimentación

48 cuyes de línea Perú de los cuales fueron 24 cuyes machos y 24 cuyes hembras, aretes enumerados del 1 al 6, areteros, canasta, envase para pesar el cuy, harina de cascara de papa y alimento.

3.7.3. Equipos

Balanza gramera, marca CAMRY, modelo EK 5055 con precisión de 0,1 g; capacidad 7 Kg.

3.7.4. Materia prima

Maíz molido, afrecho, torta de soya, harina de cascara de papa.

3.7.5. Insumos, aditivos y antibióticos

Lisina, metionina, sales minerales, soluciones desinfectantes.

3.7.6. Materiales de escritorio y otros

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

3.8. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó en los meses de abril, mayo y junio, durante esta época el clima presentaba temporada seca ya que no había presencia de lluvias, es decir calor en la tarde y frío de noche.

3.8.1. Manejo

El manejo comprende de la siguiente manera:

a) Instalación del ambiente

La instalación experimental del ambiente fue en el galpón del IIFO que presenta con las siguientes dimensiones: largo (12 m), ancho (9.80 m), altura (3.50 m). Las divisiones de los tratamientos tanto para machos y hembras fueron de la siguiente manera: largo (0.65 m), ancho (0.90 m), altura (0.80 m), el pasadizo consto de (0.40 m); todo el cercado se hizo con madera y mayas metálicas. A continuación, apreciamos el diseño de la instalación.

En cada poza, se ubicó un comedero y un bebedero, para dotar de alimento, concentrado y el agua de bebida. También en cada una de las pozas, se colocaron un rótulo para la identificación de cada una de las unidades experimentales, con la codificación del tratamiento en estudio.

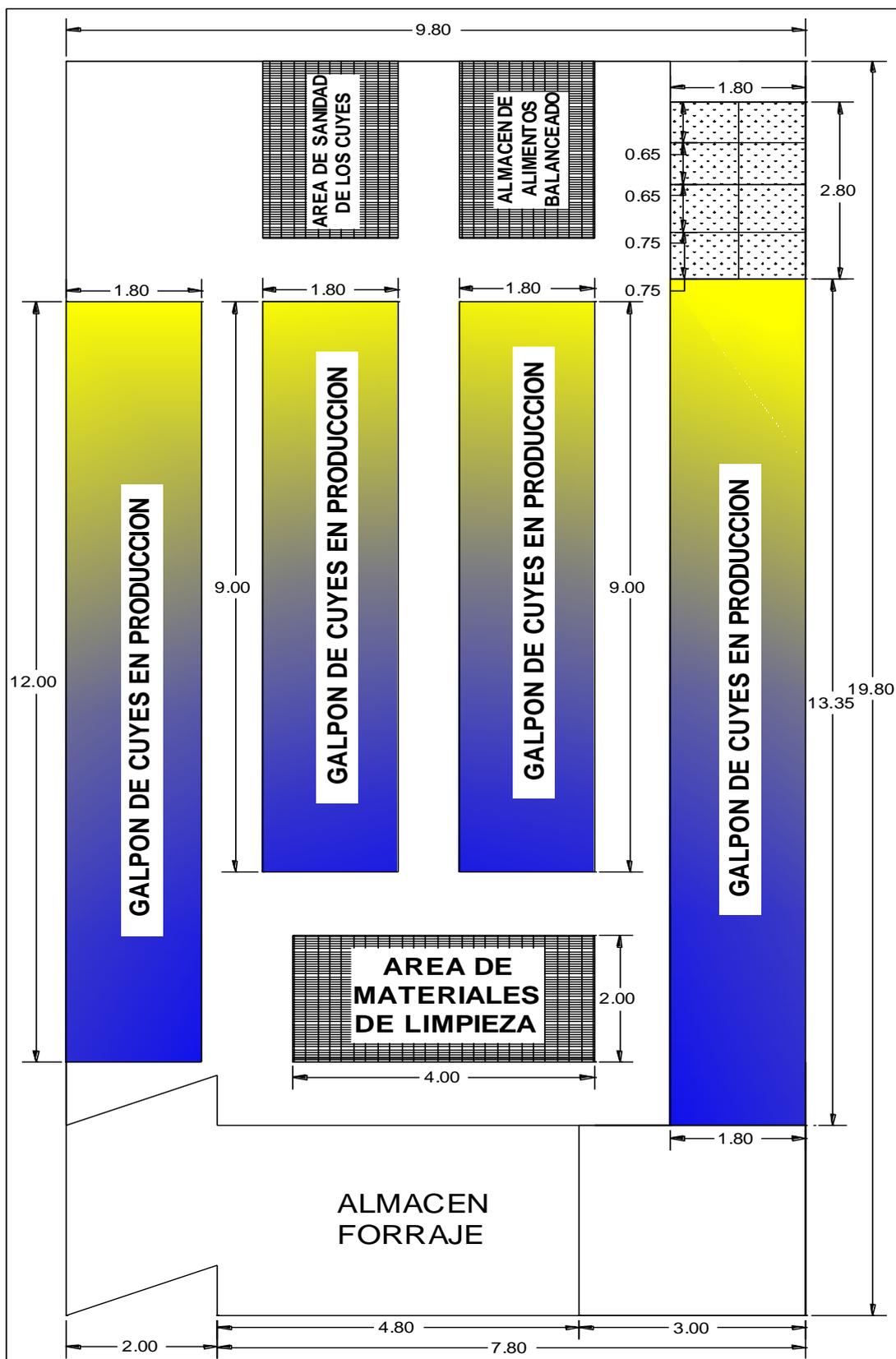


Figura 01. Croquis general del galpón

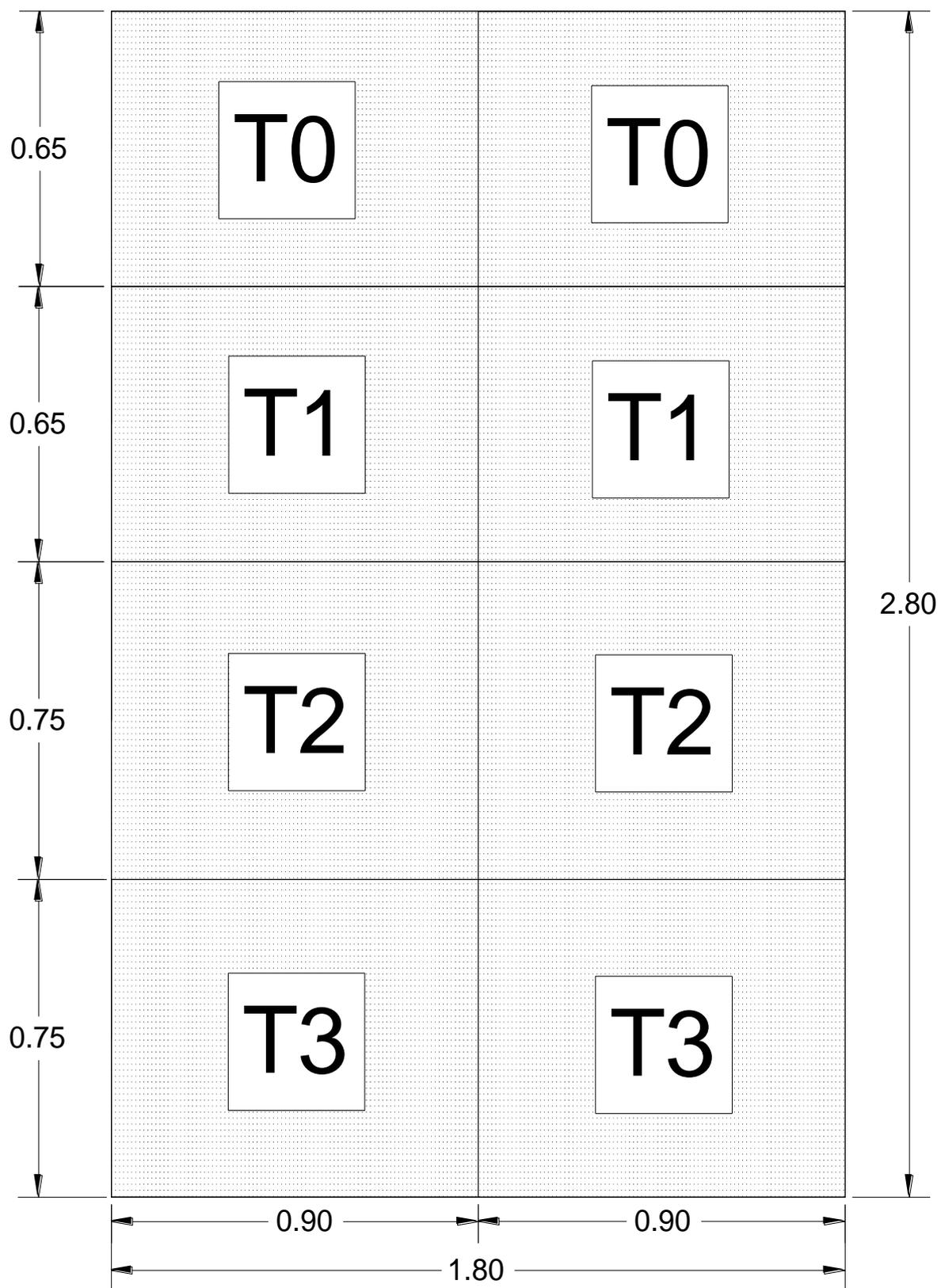


FIGURA 02. Croquis del campo experimental.

b) Preparación de las raciones

La preparación del concentrado se realizó según el requerimiento de proteínas del cuy que van desde 15 % hasta 17 % de proteína, para el cálculo se usó el cuadrado de Pearson.

Descripción del proceso de elaboración del balanceado:

- **Recepción de alimento:** se adquirió maíz molido, afrecho y torta de soya del mercado de abastos de Huánuco – Huánuco, mientras para la obtención harina de cascara de papa se adquirió de los restaurantes.
- **Elaboración de la harina de cascara de papa:** la cascara húmeda se llevó a un proceso de desecado por dos días, luego se procedió a moler la cascara de papa con una maquina moledora obteniéndose así harina de cascara de papa.
- **Pesado:** para el pesado de insumos, se estableció la cantidad de cada insumo mediante el cuadrado de Pearson.
- **Dosificado:** la dosificación de la harina de cascara de papa se realizó al principio calculado para quince días de consumo de alimento para cuyes.
- **Mezclado:** para el mezclado, se extendió todos los insumos en una mantada, se añadió los aditivos y se mezcló hasta lograr una mezcla homogénea.
- **Almacenado:** terminado el proceso de mezclado se almacenaron en costales de polietileno para evitar la contaminación del alimento.

c) Recepción, identificación y peso

La operación de todos estos procedimientos se realizó de la siguiente manera:

- **Recepción de cuyes destetados:** se adquirió 48 cuyes destetados de 20 días de edad, con pesos promedios de 400.29 gramos para machos y para las hembras de 405.16 gramos.

- **Identificación:** la identificación se realizó a través de los aretes enumerados del 1, 2, 3, 4,5 y 6 por cada tratamiento en ambos sexos incluidos los testigos.
- **Pesado:** se realizó el peso inicial a los 48 cuyes y posteriormente fueron distribuidos a cada poza correspondiente.

d) Alimentación

El suministro del alimento se realizó dos veces al día, la primera, se realizó a las 09 horas y la segunda a las 14 horas, el concentrado previo el peso se entregó en los comederos de todo los tratamientos y testigo; en tanto, el forraje (chala) de igual manera, previo el peso, se entregó en cada poza de los tratamientos y testigo.

- **Forrajes**

El forraje suministrado fue la chala, controlándose que no se encuentre húmedo.

Cuadro N° 11: Consumo de chala por semana

TIEMPO/SEMANAS	CONSUMO/GRAMOS/CABEZA
1	38
2	38
3	45
4	45
5	53
6	53
7	60
8	60
9	60

FUENTE: Propio

- **Concentrado**

La alimentación con el concentrado durante las 09 semanas son las siguientes:

Cuadro N° 12: Consumo de concentrado por semana

TIEMPO/SEMANAS	CONSUMO/GRAMOS/CABEZA
1	25
2	25
3	30
4	30
5	35
6	35
7	40
8	40
9	40

FUENTE: Propio

e) **Suministro de agua**

El agua se entregó todos los días en los bebederos, asegurándose que se encuentre fresca y limpia.

3.8.2. Sanidad

Antes del inicio del experimento, el galpón y pozas de manejo, fueron sometidos, a una limpieza, pintada y desinfectados con cal.

A la entrada del galpón, se colocó una caja de 0.40 m x 0.45 m x 0.10 m en cuyo interior, se dispuso de cal, con el fin de prevenir la entrada de cualquier infección al galpón. Las pozas de manejo fueron limpiadas y desinfectadas cada 07 días, y los comederos y bebederos, antes de la entrega de los alimentos fueron lavados y desinfectados.

3.8.2. Investigación

a) Ganancia de peso semanal y peso vivo final

El pesado de los cuyes se realizó cada semana, de acuerdo a los números con los cuales fueron identificados y que aportaban cada uno de ellos, la evaluación solo duro 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 cascara de papa.

La determinación del consumo del alimento balanceado y los porcentajes de harina de cascara de papa, 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:

$$\text{Consumo de alimento/cuy} = \frac{\text{consumo del tratamiento (g)}}{\text{numero de cuyes}}$$

Fórmula de alimento total:

$$\text{Alimento total (kg)} = \text{Alimento base} + \text{Harina de cascara de papa}$$

Donde el alimento base es la mezcla de harina de maíz, torta de soya, sal 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 GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES CON LA ALIMENTACION DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE HARINA DE CASCARA DE PAPA.

4.1.1 Ganancia de peso en la alimentación de cuyes hembras

Según los valores de ANVA que se muestran existen diferencias altamente significativas entre tratamientos en la primera semana, quinta semana y en 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 N° 13: Análisis de Varianza para peso de los cuyes hembras

SEMANA 0						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	1.80	0.60	0.31 ns	4.07	7.59
Error	8	14.08	1.65			
Total	11	15.85				
CV = 0.35 \bar{X} = 405.16 S \bar{X} = 0.84						

Cuadro N° 14: Análisis de Varianza para peso de los cuyes hembras

SEMANA 1						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	513.26	171.08	8.78 **	4.07	7.59
Error	8	154.13	19.26			
Total	11	667.40				
CV = 0.85 \bar{X} = 496.75 S \bar{X} = 4.78						

Cuadro N° 15: Análisis de Varianza para peso de los cuyes hembras

SEMANA 2						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	338.99	112.99	6.18 *	4.07	7.59
Error	8	143.80	17.97			
Total	11	668.40				
CV = 0.68 \bar{X} = 594.91 S \bar{X} = 4.13						

Cuadro N° 16: Análisis de Varianza para peso de los cuyes hembras

SEMANA 3						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	1032.35	344.11	12.27 **	4.07	7.59
Error	8	222.44	27.80			
Total	11	1254.79				
CV = 0.71 \bar{X} = 689.96 S \bar{X} = 6.82						

Cuadro N° 17: Análisis de Varianza para peso de los cuyes hembras

SEMANA 4						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	1535.05	511.68	13.17 **	4.07	7.59
Error	8	308.46	38.55			
Total	11	1843.51				
CV = 0.72 \bar{X} = 718.41 S \bar{X} = 8.16						

Cuadro N° 18: Análisis de Varianza para peso de los cuyes hembras

SEMANA 5						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	3515.36	1171.78	15.76 **	4.07	7.59
Error	8	594.54	74.31			
Total	11	4109.89				
CV = 0.89 \bar{X} = 785.87 S \bar{X} = 12.34						

Cuadro N° 19: Análisis de Varianza para peso de los cuyes hembras

SEMANA 6						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	1798.70	599.56	6.79 *	4.07	7.59
Error	8	695..95	86.99			
Total	11	2494.66				
CV = 0.85 \bar{X} = 779.37 S \bar{X} = 9.51						

Cuadro N° 20: Análisis de Varianza para peso de los cuyes hembras

SEMANA 7						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	3420.11	1140.03	13.71 **	4.07	7.59
Error	8	660.01	82.50			
Total	11	4080.12				
CV = 0.75 \bar{X} = 815.79 S \bar{X} = 12.19						

Cuadro N° 21: Análisis de Varianza para peso de los cuyes hembras

SEMANA 8						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	1934.34	644.78	9.26 **	4.07	7.59
Error	8	550.80	68.85			
Total	11	2485.19				
CV = 0.62 \bar{X} = 865.66 S \bar{X} = 9.49						

Cuadro N° 22: Análisis de Varianza para peso de los cuyes hembras

SEMANA 9						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	1344.46	448.15	25.74 **	4.07	7.59
Error	8	138.77	17.34			
Total	11	1483.23				
CV = 0.29 \bar{X} = 875.87 S \bar{X} = 7.39						

Cuadro N° 23: 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 (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)
T3	413.17 ^a	512.00 ^a	610.83 ^a	695.17 ^a	729.83 ^a	812.83 ^a	825.50 ^a	866.67 ^a	897.17 ^a	910.83 ^a
T2	416.83 ^a	500.00 ^{ab}	598.33 ^{ab}	697.67 ^a	723.83 ^a	797.50 ^a	804.67 ^a	878.00 ^b	886.17 ^b	895.83 ^b
T1	417.33 ^a	499.50 ^b	597.33 ^b	696.00 ^b	712.67 ^b	762.67 ^b	782.50 ^b	754.17 ^c	856.50 ^c	843.67 ^c
T0	373.33 ^a	475.50 ^c	573.17 ^c	671.00 ^b	707.33 ^b	770.50 ^a	704.83 ^b	764.33 ^c	822.83 ^c	853.17 ^c

Letras iguales en los tratamientos significa que no hay diferencia significativa éntrelos tratamientos de acuerdo a la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$)

En la evaluación del pesado inicial aplicándola prueba de Duncan al 5 % de probabilidad para todos los tratamientos presentan una sola categoría (a) con promedios que van desde 373.33 hasta 417.33 gramos y en la primera y segunda semana mostraron tres categorías donde el mayor promedio se aprecia en los tratamientos T2 y T3 con la categoría (a) con promedios de 475.50 a 512.00 en la primera semana y los promedios en la segunda semana van desde 573.17 hasta 610.83 gramos, siguiendo el análisis en la tercera, cuarta, quinta y sexta semana presentan dos categorías resaltando los mejores promedios en los tratamientos T2 y T3 con la categoría (a) con promedios de 697.67 a 695.17 gramos y 723.83 a 729.83 gramos y 797.50 a 812.83 gramos y 804.67 a 825.50 gramos respectivamente y finalmente en la semana séptima, octava y novena también presenta tres categorías donde los mejores resultados se aprecia en el T3 con la categoría (a) con promedios de 866.67 gramos, 897.17 gramos y 910.83 gramos respectivamente.

4.1.2 Ganancia de peso en la alimentación de cuyes machos

Según los valores de ANVA que se muestran existen diferencias significativas entre tratamientos en la primera semana, y diferencias altamente significativas en la quinta y novena semana de evaluación de ganancia de peso con respecto al peso inicial de los cuyes machos, esto indica que rechazamos la hipótesis nula.

Cuadro N° 24: Análisis de Varianza para peso de los cuyes machos

SEMANA 0						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	0.81	0.27	0.11 ns	4.07	7.59
Error	8	20.70	2.58			
Total	11	21.51				
CV = 0.39 \bar{X} = 400.41 S \bar{X} = 0.76						

Cuadro N° 25: Análisis de Varianza para peso de los cuyes machos

SEMANA 1						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	1132.86	377.62	4.78 *	4.07	7.59
Error	8	618.09	77.26			
Total	11	1750.95				
CV = 1.69 \bar{X} = 496.54 S \bar{X} = 7.91						

Cuadro N° 26: Análisis de Varianza para peso de los cuyes machos

SEMANA 2						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	3005.95	1001.19	5.61 *	4.07	7.59
Error	8	1427.05	178.38			
Total	11	4433.00				
CV = 2.09 \bar{X} = 541.41 S \bar{X} = 12.58						

Cuadro N° 27: Análisis de Varianza para peso de los cuyes machos

SEMANA 3						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	5065.84	1688.61	11.54 **	4.07	7.59
Error	8	1170.06	146.25			
Total	11	6235.90				
CV = 1.58 \bar{X} = 570.96 S \bar{X} = 14.92						

Cuadro N° 28: Análisis de Varianza para peso de los cuyes machos

SEMANA 4						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	4459.07	1486.35	15.60 **	4.07	7.59
Error	8	761.95	95.24			
Total	11	5221.01				
CV = 1.09 \bar{X} = 630.87 S \bar{X} = 13.66						

Cuadro N° 29: Análisis de Varianza para peso de los cuyes machos

SEMANA 5						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	4454.91	1484.97	11.81 **	4.07	7.59
Error	8	1005.36	125.67			
Total	11	5460.27				
CV = 1.10 \bar{X} = 706.45 S \bar{X} = 13.96						

Cuadro N° 30: Análisis de Varianza para peso de los cuyes machos

SEMANA 6						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	1344.46	448.15	25.84 **	4.07	7.59
Error	8	138.77	17.34			
Total	11	1483.23				
CV = 0.85 \bar{X} = 744.62 S \bar{X} = 9.61						

Cuadro N° 31: Análisis de Varianza para peso de los cuyes machos

SEMANA 7						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	1934.34	644.78	9.36 **	4.07	7.59
Error	8	550.80	68.85			
Total	11	2485.19				
CV = 0.75 \bar{X} = 773.91 S \bar{X} = 12.29						

Cuadro N° 32: Análisis de Varianza para peso de los cuyes machos

SEMANA 8						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	3798.70	1266.23	14.55 **	4.07	7.59
Error	8	695.95	86.99			
Total	11	2494.66				
CV = 0.62 \bar{X} = 787.90 S \bar{X} = 9.59						

Cuadro N° 33: Análisis de Varianza para peso de los cuyes machos

SEMANA 9						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	3420.11	1140.03	13.81 **	4.07	7.59
Error	8	660.01	82.50			
Total	11	4080.12				
CV = 0.29 \bar{X} = 806.37 S \bar{X} = 7.41						

Cuadro N° 34: 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 (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)
T3	403.00 ^a	493.17 ^a	550.50 ^a	577.00 ^a	695.33 ^a	768.83 ^a	771.00 ^a	808.83 ^a	860.00 ^a	894.17 ^a
T2	406.83 ^a	471.33 ^{ab}	534.33 ^b	566.00 ^b	674.67 ^a	759.50 ^a	760.50 ^b	804.67 ^b	818.67 ^b	885.50 ^b
T1	401.17 ^a	532.83 ^b	559.33 ^{ab}	605.17 ^c	653.33 ^b	700.50 ^b	727.83 ^{bc}	777.50 ^c	796.83 ^{bc}	833.83 ^c
T0	390.67 ^a	488.83 ^c	521.50 ^c	535.67 ^d	600.17 ^b	647.00 ^b	669.17 ^d	704.67 ^d	750.00 ^d	761.83 ^d

Letras iguales en los tratamientos significa que no hay diferencia significativa éntrelos tratamientos de acuerdo a la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$)

En la evaluación del pesado inicial aplicándola prueba de Duncan al 5 % de probabilidad para todos los tratamientos presentan una sola categoría (a) con promedios que van desde 390.67 hasta 406.83 gramos y en la primera y segunda semana mostraron tres categorías donde el mayor promedio se aprecia en los tratamientos T1 y T3 con la categoría (a) con promedios de 532.83 a 493.17 gramos en la primera semana y los promedios en la segunda semana van desde 559.33 hasta 550.50 gramos, siguiendo el análisis en la tercera semana los tratamientos T1 y T3 son los que tuvieron mejor resultado con 605.17 y 577.00 gramos, mientras que en la cuarta, quinta y sexta semana presentan dos categorías resaltando los mejores promedios en los tratamientos T2 y T3 con la categoría (a) con promedios de 674.67 a 695.33 gramos y 759.50 a 768.83 gramos y 760.50 a 771.00 gramos respectivamente y finalmente en la semana séptima, octava y novena también presenta cuatro categorías donde los mejores resultados se aprecia en el T3 con la categoría (a) con promedios de 808.83 gramos, 860.00 gramos y 894.87 gramos respectivamente.

4.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON HARINA DE CASCARA DE PAPA

Cuadro N° 35: Índice de Conversión Alimenticia para cuyes hembras y machos.

TRATAMIENTO	CA (Unidad)	
	HEMBRAS	MACHOS
T0 0 %	3.39	3.36
T1 53 %	3.27	3.21
T2 57 %	3.22	3.10
T3 61 %	3.12	3.07

FUENTE. Propio

Para los cuyes hembras se obtuvo el mejor promedio en la conversión alimenticia en el tratamiento (T3) alimentado con 61 % de harina de cascara de papa, cuyo índice de conversión alimenticia fue de 3.12, por tanto, se asigna como menos rentable al tratamiento testigo (T0) alimentado con alimento balanceado con un 0 % de harina de cascara de papa con un promedio de conversión alimenticia de 3.39.

Y los promedios de la conversión alimenticia para cuyes machos durante nueve semanas de evaluación, donde se muestra el mejor índice de conversión alimenticia de 3.07 es en el tratamiento (T3).

4.3. RELACION BENEFICIO/COSTO EN LA UTILIZACION DE HARINA DE CASCARA DE PAPA

4.3.1. Relación beneficio/costo de la alimentación de cuyes machos y hembras

Cuadro N° 36: Costo de producción de los cuyes durante los 63 días, para el tratamiento testigo con alimento balanceado sin la adición de harina de cascara de papa.

Descripción	Unidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Alquiler de galpón equipada	Unidad	0.30	300.00
Cuyes	12 Unid	10.00	10000.00
Maíz	1299 kg	1.60	2078.40
Afrecho	198 kg	1.20	237.60
Soya	457 kg	2.40	1096.80
Lisina	3 kg	2.00	6.00
Metionina	5 kg	1.50	7.50
Sales Minerales	10 kg	1.00	10.00
Vitaminas	1 kg	3.20	3.20
Personal	Jornal	0.85	850.00
Chala	18984 kg	0.10	1898.40
TOTAL			16487.90

De la producción de 1000 cuyes entre machos y hembras sin la adición de harina de cascara de papa en su alimentación, se obtuvieron 1000 cuyes de 900 gramos cada uno el cual en el mercado se comercializa a S/.20 la unidad del cuy.

$$\text{Relación B/C} = (20) (1000) / 16487.90 = 1.21$$

Cuadro N° 37: Costo de producción de los cuyes durante los 63 días, para el tratamiento 01 con alimento balanceado con 53 % de harina de cascara de papa.

Descripción	Unidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Alquiler de galpón equipada	Unidad	0.30	300.00
Cuyes	12 Unid	10.00	10000.00
Soya	287 Kg	2.40	688.80
Afrecho	198 kg	1.20	237.60
Harina de cascara de papa	1230 Kg	1.20	1476.00
Lisina	3 kg	2.00	6.00
Metionina	5 kg	1.50	7.50
Sales Minerales	10 kg	1.00	10.00
Vitaminas	1 kg	3.20	3.20
Personal	1000 cuyes	0.85	850.00
Chala	18984 kg	0.10	1898.40
TOTAL			15477.50

De la producción de 1000 cuyes entre machos y hembras con la adición de 53 % de harina de cascara de papa en su alimentación, se obtuvieron 1000 cuyes de 900 gramos cada uno el cual en el mercado se comercializa a S/.20 la unidad del cuy.

$$\text{Relación B/C} = (20) (1000) / 15477.50 = 1.29$$

Cuadro N° 38: Costo de producción de los cuyes durante los 63 días, para el tratamiento 02 con alimento balanceado con 57 % de harina de cascara de papa.

Descripción	Unidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Alquiler de galpón equipada	Unidad	0.30	300.00
Cuyes	12 Unid	10.00	10000.00
Soya	220 kg	2.40	528.00
Afrecho	150 kg	1.20	180.00
Harina de cascara de papa	1280 kg	1.20	1536.00
Lisina	3 kg	2.00	6.00
Metionina	5 kg	1.50	7.50
Sales Minerales	10 kg	1.00	10.00
Vitaminas	1 kg	3.20	3.20
Personal	Jornal	0.85	850.00
Chala	18984 kg	0.10	1898.40
TOTAL			15319.10

De la producción de 1000 cuyes entre machos y hembras con la adición de 57 % de harina de cascara de papa en su alimentación, se obtuvieron 1000 cuyes de 900 gramos cada uno el cual en el mercado se comercializa a S/.20 la unidad del cuy.

$$\text{Relación B/C} = (20) (1000) / 15319.10 = 1.30$$

Cuadro N° 39: Costo de producción de los cuyes durante los 63 días, para el tratamiento 03 con alimento balanceado con 61 % de harina de cascara de papa.

Descripción	Unidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Alquiler de galpón equipada	Unidad	0.30	300.00
Cuyes	12 Unid	10.00	10000.00
Soya	160 Kg	2.40	384.00
Afrecho	105 Kg	1.20	126.00
Harina de cascara de papa	1300 Kg	1.20	1560.00
Lisina	3 Kg	2.00	6.00
Metionina	5 Kg	1.50	7.50
Sales Minerales	10 Kg	1.00	10.00
Vitaminas	1 Kg	3.20	3.20
Personal	Jornal	0.85	850.00
Chala	18984 Kg	0.10	1898.40
TOTAL			15145.10

De la producción de 1000 cuyes entre machos y hembras con la adición de 61 % de harina de cascara de papa en su alimentación, se obtuvieron 1000 cuyes de 900 gramos cada uno el cual en el mercado se comercializa a S/.20 la unidad del cuy.

$$\text{Relación B/C} = (20) (1000) / 15145.10 = 1.32$$

Cuadro N° 40: Resumen general de las diferencias entre el beneficio/costo por tratamiento.

TRATAMIENTO	B/C
T0	1.21
T1	1.29
T2	1.30
T3	1.32

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 cascara de papa al 61 % con respecto al alimento consumido, con una relación beneficio/costo de 1.32 que determina que por cada sol invertido se tiene una utilidad de 32 centavos (32 % de rentabilidad), seguido de los demás tratamientos con adiciones de 53 % y 57 %, de harina de fideo, con una rentabilidad de 1.29 y 1.30 respectivamente mientras que la menor rentabilidad se registró en los cuyes a los cuales solo se le suministro alimento balanceado, sin la adición de harina de cascara de papa, cuyo beneficio/costo fue de 1.21 por lo que se establece que al utilizar alimento balanceado con 61 % de harina de cascara de papa se alcanza una rentabilidad superior en 11 puntos porcentuales a comparación del tratamiento testigo.

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

V. DISCUSIÓN

5.1. GANANCIA DEL PESO DE LOS CUYES CON LA ALIMENTACION DE LA HARINA DE CASCARA DE PAPA.

De acuerdo a los datos 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 (T3 y T2) son los que muestran el mayor peso promedio de 488.17 y 471.33 gramos, y en los cuyes hembras en los tratamientos (T3 y T2) son los que muestran mayores ganancia de peso promedio de 512.00 y 500.00 gramos, esto surgió en la primera semana de evaluación, porque no tenían hábito de consumo de la harina de cascara de papa; Castillo (2012) quien evaluó la ganancia de peso semanal de los cuyes obtuvo en la primera semana una ganancia de peso promedio de 407.35 gramos; Hidalgo (2002) establece que la ganancia de peso del cuy por día es de 8 a 14 gr/animal/día.

En la segunda semana de evaluación los cuyes machos muestran altas diferencias significativas en el tratamiento (T3), muestra el mayor peso promedio de 550.50 gramos y para los cuyes hembras muestran una ganancia de peso altas diferencias significativas entre el tratamiento (T3 y T2) con los pesos promedios de 610.83 y 598.33; Castillo (2012) en su evaluación de la harina de cascara de papa en la alimentación del cuy a los 14 días obtuvo una ganancia de peso de 522.23 gramos.

En la tercera semana de evaluación, los cuyes machos muestran que tienen altas diferencias significativas, el tratamiento (T3) con peso promedio de 577.00 gramos y en los cuyes hembras muestran ganancia de peso altas diferencias significativas para los tratamientos (T3, T2 y T1) con los pesos promedios de 695.17, 697.67 y 696.00; Castillo (2012) en su evaluación de la harina de cascara de papa a los 21 días obtuvo una ganancia de peso de 562.03 gramos. Estos resultados nos dan a entender que a la tercera semana

no hubo efecto de estimulación con el consumo de harina de cascara de papa en los cuyes hembras.

En la cuarta semana de evaluación el tratamiento (T3) de los cuyes machos, alimentado con harina de cascara de papa a un 61 % muestra un promedio altamente significativo 695.33 gramos, estos resultados nos da a entender que a la cuarta semana hubo mayor efecto de estimulación con el consumo de harina de cascara de papa en los cuyes machos y en los cuyes hembras muestran ganancia de peso poco significativo en los tratamientos (T3, T2 y T1) con los pesos promedios de 729.83, 723.83 y 712.67 gramos; Castillo (2012) en su evaluación de la harina de cascara de papa en la alimentación de cuyes a los 28 días obtuvo una ganancia de peso de 625.27 gramos. Estos resultados nos dan a entender que a la cuarta semana hubo efecto de estimulación con el consumo de harina de cascara de papa en los cuyes machos.

En la quinta semana de evaluación de los cuyes machos resalto el tratamiento (T3) mostrando un promedio altamente significativo de 708.83 gramos, y en los cuyes hembras muestran ganancia de peso poco significativo en los tratamientos (T3, T2 y T1) con los pesos promedio de 812.83, 797.50 y 762.67 gramos; Castillo (2012) en su evaluación de la harina de cascara de papa en la alimentación de cuyes a los 35 días obtuvo una ganancia de peso de 704.38 gramos.

En la sexta semana de evaluación de los cuyes machos del tratamiento (T3), muestra un promedio altamente significativo de 771.00 gramos, estos resultados nos da a entender que a la sexta semana hubo mayor efecto de estimulación con el consumo de harina de cascara de papa en los cuyes machos y en los cuyes hembras muestran ganancia de peso poco significativo en los tratamientos (T3, T2 y T1) con los pesos promedios de 825.50, 804.67 y 782.50 gramos; Castillo (2012) en su evaluación de la harina de cascara de papa como aditivo en la alimentación de cuyes con un 80 % de harina de

casaca de papa 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 (T3) con el mejor peso promedio de 808.83 gramos y para los cuyes hembras del tratamiento (T3) con un peso promedio altamente significativa de 866.67 gramos; Castillo (2012) en su investigación evaluó la harina de cascara de papa en la alimentación del cuy y el peso vivo que obtuvo a los 49 días fue de 825.34 gramos.

Los resultados en la octava semana muestran diferencias altamente significativas en los cuyes machos, siendo el tratamiento (T3) mostrando un peso promedio de 860.00 gramos, para los cuyes hembras el tratamiento (T3) es la que presenta mayor peso promedio de 897.17 gramos; Castillo (2012) en su investigación evaluó la harina de cascara de papa en la alimentación del cuy y el peso promedio que obtuvo en la octava semana fue de 855.56 gramos. Estos resultados nos dan a entender que a la octava semana hay un mejor efecto de estimulación del consumo de alimento con la harina de cascara de papa en los cuyes machos y hembras.

A la novena semana de evaluación para los cuyes machos del tratamiento (T3) muestran la ganancia de peso altamente significativo con un promedio de 894.17 y para los cuyes hembras del tratamiento (T3) muestran un peso promedio de 910.83 gramos. Castillo (2012) en su evaluación de la harina de cascara de papa como aditivo en la alimentación de cuyes obtuvo una ganancia de peso promedio de 895.56 gramos a las 9 semanas.

5.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS CUYES HEMBRAS Y MACHOS ALIMENTADOS CON HARINA DE CASCARA DE PAPA.

Con los resultados obtenidos en la conversión alimenticia en los cuyes hembras alimentados con diferentes porcentajes de harina de cascara de papa (53 %, 57 % y 61 %) se obtuvieron distintos datos y resaltando el tratamiento (T3) alimentado con alimento balanceado con 61 % de harina de cascara de papa se obtuvo un mejor promedio de la conversión alimenticia de 3.12; Castillo (2012) en su evaluación con la harina de cascara de papa en la alimentación de 63 cuyes de línea peruano con harina de cascara de papa con 60 %, 70 % y 80 % obtuvo una conversión alimenticia a los 56 días de 3.14 – 3.23; Hidalgo (2002), menciona que la conversión alimenticia en cuyes hembras está en el rango de 3.2 a 3.5 en la décima semana.

Y las conversiones alimenticias que se determinaron en los cuyes machos alimentados con diferentes porcentajes de harina de cascara de papa (53 %, 57 % y 61 %), el tratamiento (T3) es la que tuvo mejor promedio de 3.07 alimentado con 61 % de harina de cascara de papa; Castillo (2012) 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 evaluación alimenticia que encontramos en la evaluación de los cuyes machos y hembras hasta la novena semana está dentro del rango de la literatura revisada, y con ello deducimos que con la alimentación de harina de cascara de papa 61 % se obtuvo la mejor conversión alimenticia seguida de las demás evaluaciones en forma descendente.

5.3. RELACIÓN BENEFICIO/COSTO CON LA UTILIZACIÓN DE LA HARINA DE CASCARA DE PAPA

En el análisis beneficio/costo efectuados se determinó, que la mayor rentabilidad se obtuvo en los cuyes cuando se utilizó alimento balanceado con la adición de harina de cascara de papa al 61 %, con un beneficio/costo de 1.32; Castillo (2012) señala que en la evaluación que realizó consigue una rentabilidad de 1.27 superando nuestro tratamiento en 05 puntos.

Según nuestros resultados obtenidos y en comparación con la revisión bibliográfica se concluye que es rentable la aplicación de harina de cascara de papa a un 61 %.

VI. CONCLUSION

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

- La utilización del 61 % de harina de cascara de papa en la alimentación de cuyes de línea peruano presentaron los mejores promedios de ganancia de peso con 894.17 gramos para los cuyes machos y 910.83 gramos para los cuyes hembras.
- La mejor conversión alimenticia se obtuvo en el tratamiento T3 con la aplicación del 61 % de harina de cascara de papa, siendo los valores para machos y hembras de 3.07 y 3.12 respectivamente.
- La mayor rentabilidad en cuyes de línea peruano se consiguió con la aplicación del alimento balanceado y la adición del 61 % de harina de cascara de papa, obteniendo un beneficio/costo de 1.32 a diferencia del testigo sin la adición de la harina de papa con un beneficio/costo de 1.21.

VII. RECOMENDACIONES

- Difundir los resultados alcanzados en la presente investigación a los productores de cuyes de la zona central del país para mejorar el manejo de la nutrición y alimentación.
- Utilizar la harina de cascara de papa como alimento concentrado en otras especies animales, para obtener mejores rendimientos.
- Utilizar harina de cascara de papa hasta el 61 % donde sea posible en la formulación de dietas concentradas en reemplazo de materias primas energéticas que escasean en determinadas épocas del año (maíz, polvillo de arroz y afrecho de trigo) para alimentar cuyes durante el crecimiento y engorde.
- Desarrollar nuevas investigaciones en producción de cuyes, en otras etapas fisiológicas pudiendo ser: gestación y lactancia.

VIII. LITERATURA CITADA

Acosta, C. 2002. Manual Agropecuario. Bogotá, CO. Editorial Universitaria. 52 p.

Aliaga, L. 2002. Crianza de cuyes. Departamento Nacional de Investigación Agraria. Lima, PE, s.e. 124 p.

Bonilla, Q. E. 2013. Efecto de la aplicación de dos fuentes de vitamina c, dos tipos de vacunas y dos promotores de crecimiento en el manejo de cuyes (*Cavia porcellus*). Cadet, Tumbaco, pichincha.

Bazán B. F., León S. R., Ling L. A., Zueiko F. A., Alarcón M. P., Linares P. G.(2014) manual técnico.

Castillo, C. 2012. Efecto de la suplementación con bloques minerales sobre la productividad de cuyes alimentados con forraje. Lima, PE. Planeta. 82 p.
Estudio de Mercado de carne de cuy, consultado el 04 de Abril del 2017, disponible en página web: <http://es-slideshare.net/yackeli-15/estudio-de-la-carne-de-cuy-yacki>.

Freire, C. A. Y Manosalvas, L. G. 2010. “Plan de comercio exterior y negociación internacional para la exportación de carne de cuy a la población ecuatoriana radicada en Madrid - España”

García, Q. S., Posada C. A. 2000. Estudio del aprovechamiento de la cáscara de papa como insumo en la producción de alimentos balanceados para animales. Universidad de la Sabana Facultad de Ingeniería Programa de Producción Agroindustrial Santafé de Bogotá, D.C.

Havic, 2014. Harina de cáscara de papa (HAVIC), publicado sábado 25 de octubre; y consultado el 10 de enero del 2016, disponible en página web:

<http://havicindustrias.blogspot.pe/2014/10/harina-de-cascara-de-papa-havic.html>.

Hidalgo, V. 2002. Crianza de cuyes. Lima, PE, s.e. 125 p.

Martínez T, LF. 2016. Efecto de la aplicación de diferentes niveles de vitamina “C” sintética (Ascorbil), en cuyes mejorados para la etapa de gestación y lactancia en la E.E. de Patacamaya Paz – Bolivia.

Mindreau, M. y Zúñiga, C. 2010. Manual de forestaría comunitaria de alta montaña. Huaraz – Perú. Instituto de montaña. 29 p.

Moncayo, R. 2012. Producción de cuyes, Proceso productivo- alimentación, Criadero Auquicuy. Ibarra, EC, s.e. 123 p.

Octavio, C.2008. Granjas de cuyes para carne, planificación de la empresa proyectos de inversión, mercado interno estudios de mercado. Perú. Lima.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Roma, 1997.

Patricio. C. 2002. Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural benson agriculture and food institute brigham young university provo, utah, usa.

Pérez S. J., Canales S. L., Valer B. F., Mora A. A, 2014 Manual Técnico de Crianza de Cuyes, 4ta edición.

Remigio 2006 “ELALUACIÓN DE TRES NIVELES DE LISINA Y AMINOACODOS AZUFRADOS EN DIETAS DE CRECIMIENTO PARA CUYES (*Cavia porcellus* L) MEJORADOS”

Rengifo y Vergara (2005) en su investigación “EVALUACION DE ALIMENTO BALANCEADO PETELIZADO Y EN HARINA CON SUMISNISTRO DE FORRAJE EN CUYES (*Cavia porcellus*) MEJORADOS.

Rodríguez, E. 2014 Tesis en efecto de la sustitución de harina de trigo por una proporción de la mezcla harina de cáscara de papa: harina de papa (*Solanum tuberosum pps*) sobre el color, textura, fibra y aceptabilidad general en galletas dulces. Trujillo Perú.

ANEXO

Cuadro N° 41: Peso semanal de los cuyes hembras

SEMANA 0 - PESO 1						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) HEMBRAS						
FECHA	N° CUY	T0	T1	T2	T3	IDENT. DEL CUY
		gr	Gr	gr	gr	N° DE ARETES
20/04/2017	1	311	439	405	350	1
	2	365	380	411	398	2
	3	444	465	479	461	3
	4	422	433	462	463	4
	5	325	344	321	430	5
	6	373	443	423	377	6
Σ		2240.00	2504.00	2501.00	2479.00	
\bar{X}		373.33	417.33	416.83	413.17	

Cuadro N° 42: Peso semanal de los cuyes hembras

SEMANA 1- PESO 2						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) HEMBRAS						
FECHA	N° DEL CUY	T0	T1	T2	T3	IDENT. DEL CUY
		Gr	Gr	gr	gr	N° DE ARETES
27/04/2017	1	412	540	505	448	1
	2	472	478	513	489	2
	3	541	566	480	560	3
	4	534	430	560	564	4
	5	424	442	422	532	5
	6	470	541	520	479	6
Σ		2,853.00	2,997.00	3,000.00	3,072.00	
\bar{X}		475.50	499.50	500.00	512.00	

Cuadro N° 43: Peso semanal de los cuyes hembras

SEMANA 2 - PESO 3						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) HEMBRAS						
FECHA	N° DEL CUY	T0	T1	T2	T3	IDENT. DEL CUY
		Gr	gr	gr	gr	N° DE ARETES
04/05/20 17	1	508	638	603	550	1
	2	570	580	610	585	2
	3	638	664	582	658	3
	4	630	526	657	662	4
	5	521	539	520	630	5
	6	572	637	618	580	6
Σ		3,439.00	3,584.00	3,590.00	3,665.00	
\bar{X}		573.17	597.33	598.33	610.83	

Cuadro N° 44: Peso semanal de los cuyes hembras

SEMANA 3 - PESO 4						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) HEMBRAS						
FECHA	N° DEL CUY	T0	T1	T2	T3	IDENT. DEL CUY
		Gr	gr	gr	gr	N° DE ARETES
11/05/20 17	1	606	733	702	649	1
	2	669	681	708	683	2
	3	735	762	678	759	3
	4	727	624	755	671	4
	5	620	638	622	732	5
	6	669	738	721	677	6
Σ		4,026.00	4,176.00	4,186.00	4,171.00	
\bar{X}		671.00	696.00	697.67	695.17	

Cuadro N° 45: Peso semanal de los cuyes hembras

SEMANA 4 - PESO 5						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) HEMBRAS						
FECHA	N° DEL CUY	T0	T1	T2	T3	IDENT. DEL CUY
		gr	Gr	gr	gr	N° DE ARETES
01/06/20 17	1	654	757	774	615	1
	2	719	755	759	777	2
	3	635	726	786	805	3
	4	775	572	623	830	4
	5	775	644	685	682	5
	6	686	822	716	670	6
Σ		4244	4276	4343	4379	
\bar{X}		707.33	712.67	723.83	729.83	

Cuadro N° 46: Peso semanal de los cuyes hembras

SEMANA 5 - PESO 6						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) HEMBRAS						
FECHA	N° DEL CUY	T0	T1	T2	T3	IDENT. DEL CUY
		gr	Gr	gr	gr	N° DE ARETES
18/05/20 17	1	705	832	801	750	1
	2	770	780	809	785	2
	3	833	859	777	860	3
	4	828	725	856	772	4
	5	719	640	720	830	5
	6	768	740	822	880	6
Σ		4,623.00	4,576.00	4,785.00	4,877.00	
\bar{X}		770.50	762.67	797.50	812.83	

Cuadro N° 47: Peso semanal de los cuyes hembras

SEMANA 6- PESO 7						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) HEMBRAS						
FECHA	N° DEL CUY	T0	T1	T2	T3	IDENT. DEL CUY
		gr	gr	gr	gr	N° DE ARETES
08/06/20 17	1	812	824	784	832	1
	2	792	846	859	788	2
	3	594	804	805	780	3
	4	832	610	842	858	4
	5	624	768	682	935	5
	6	575	843	856	760	6
Σ		4229	4695	4828	4953	
\bar{X}		704.83	782.50	804.67	825.50	

Cuadro N° 48: Peso semanal de los cuyes hembras

SEMANA 7 - PESO 8						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) HEMBRAS						
FECHA	N° DEL CUY	T0	T1	T2	T3	IDENT. DEL CUY
		gr	gr	gr	gr	N° DE ARETES
15/06/20 17	1	843	890	873	752	1
	2	757	807	752	899	2
	3	721	756	847	1046	3
	4	720	635	1046	875	4
	5	833	771	725	783	5
	6	712	666	1025	845	6
Σ		4586	4525	5268	5200	
\bar{X}		764.33	754.17	878.00	866.67	

Cuadro N° 49: Peso semanal de los cuyes hembras

SEMANA 8 - PESO 9						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) HEMBRAS						
FECHA	N° DEL CUY	T0	T1	T2	T3	IDENT. DEL CUY
		gr	gr	gr	gr	N° DE ARETES
22/06/20 17	1	830	888	866	823	1
	2	834	867	856	856	2
	3	845	877	844	1050	3
	4	812	854	878	896	4
	5	805	808	843	878	5
	6	811	845	1030	880	6
Σ		4937	5139	5317	5383	
\bar{X}		822.83	856.50	886.17	897.17	

Cuadro N° 50: Peso semanal de los cuyes hembras

SEMANA 9 - PESO 10						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) HEMBRAS						
FECHA	N° DEL CUY	T0	T1	T2	T3	IDENT. DEL CUY
		gr	gr	gr	gr	N° DE ARETES
25/05/20 17	1	803	830	900	847	1
	2	871	869	905	880	2
	3	830	960	878	958	3
	4	925	822	955	870	4
	5	820	742	818	928	5
	6	870	839	919	982	6
Σ		5,119.00	5,062.00	5,375.00	5,465.00	
\bar{X}		853.17	843.67	895.83	910.83	

Cuadro N° 51: Peso semanal de los cuyes machos

SEMANA 0 - PESO 1						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) MACHOS						
FECHA	N°-CUY	T0	T1	T2	T3	IDENTIFICACION DEL CUY
		gr	gr	gr	gr	N° DE ARETES
20/04/2017	1	400	419	424	484	1
	2	478	380	456	474	2
	3	329	483	363	310	3
	4	462	432	383	291	4
	5	342	344	435	513	5
	6	333	349	380	346	6
Σ		2344	2407	2441	2418	
\bar{X}		390.67	401.17	406.83	403	

Cuadro N° 52: Peso semanal de los cuyes machos

SEMANA 1 - PESO 2						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) MACHOS						
FECHA	N°-CUY	T0	T1	T2	T3	IDENTIFICACION DEL CUY
		gr	gr	gr	gr	N° DE ARETES
27/04/2017	1	555	553	473	504	1
	2	563	485	507	588	2
	3	394	566	412	351	3
	4	570	593	453	429	4
	5	396	515	476	704	5
	6	485	485	507	353	6
Σ		2963	3197	2828	2929	
\bar{X}		493.83	532.83	471.33	488.17	

Cuadro N° 53: Peso semanal de los cuyes machos

SEMANA 2 - PESO 3						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) MACHOS						
FECHA	N°-CUY	T0	T1	T2	T3	IDENTIFICACION DEL CUY
		gr	gr	gr	gr	N° DE ARETES
04/05/2017	1	581	531	533	607	1
	2	611	558	575	651	2
	3	444	620	449	386	3
	4	629	646	510	489	4
	5	439	575	544	759	5
	6	425	426	595	411	6
Σ		3129	3356	3206	3303	
\bar{X}		521.50	559.33	534.33	550.5	

Cuadro N° 54: Peso semanal de los cuyes machos

SEMANA 3 - PESO 4						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) MACHOS						
FECHA	N°-CUY	T0	T1	T2	T3	IDENTIFICACION DEL CUY
		gr	gr	gr	gr	N° DE ARETES
11/05/2017	1	590	588	547	631	1
	2	629	613	594	677	2
	3	455	659	493	399	3
	4	639	706	545	535	4
	5	454	618	580	769	5
	6	447	447	637	451	6
Σ		3214	3631	3396	3462	
\bar{X}		535.67	605.17	566.00	577.00	

Cuadro N° 55: Peso semanal de los cuyes machos

SEMANA 4 - PESO 5						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) MACHOS						
FECHA	N°-CUY	T0	T1	T2	T3	IDENTIFICACION DEL CUY
		gr	Gr	gr	gr	N° DE ARETES
18/05/2017	1	648	691	655	550	1
	2	684	701	643	312	2
	3	500	735	576	593	3
	4	732	784	685	464	4
	5	514	674	871	847	5
	6	523	515	738	506	6
Σ		3601	4100	4168	3272	
\bar{X}		600.17	683.33	694.67	545.33	

Cuadro N° 56: Peso semanal de los cuyes machos

SEMANA 5 - PESO 6						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) MACHOS						
FECHA	N°-CUY	T0	T1	T2	T3	IDENTIFICACION DEL CUY
		gr	gr	gr	Gr	N° DE ARETES
25/05/2017	1	713	772	711	787	1
	2	757	815	749	577	2
	3	559	761	756	670	3
	4	772	760	770	755	4
	5	572	751	608	891	5
	6	509	584	783	573	6
Σ		3882	4443	4377	4253	
\bar{X}		647.00	740.50	729.50	708.83	

Cuadro N° 57: Peso semanal de los cuyes machos

SEMANA 6 - PESO 7						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) MACHOS						
FECHA	N°-CUY	T0	T1	T2	T3	IDENTIFICACION DEL CUY
		gr	gr	gr	gr	N° DE ARETES
01/06/2017	1	741	795	723	798	1
	2	764	829	796	736	2
	3	585	789	805	720	3
	4	806	890	817	786	4
	5	593	721	705	920	5
	6	526	583	777	666	6
Σ		4015	4607	4623	4626	
\bar{X}		669.17	767.83	770.50	771.00	

Cuadro N° 58: Peso semanal de los cuyes machos

SEMANA 7 - PESO 8						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) MACHOS						
FECHA	N°-CUY	T0	T1	T2	T3	IDENTIFICACION DEL CUY
		gr	gr	gr	gr	N° DE ARETES
08/06/2017	1	812	794	784	832	1
	2	792	846	859	788	2
	3	594	804	805	780	3
	4	832	610	842	858	4
	5	624	768	682	835	5
	6	574	843	856	760	6
Σ		4228	4665	4828	4853	
\bar{X}		704.67	777.50	804.67	808.83	

Cuadro N° 59: Peso semanal de los cuyes machos

SEMANA 8 - PESO 9						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) MACHOS						
FECHA	N°-CUY	T0	T1	T2	T3	IDENTIFICACION DEL CUY
		gr	gr	gr	gr	N° DE ARETES
08/06/2017	1	815	790	861	926	1
	2	842	850	862	826	2
	3	748	818	835	744	3
	4	665	843	821	1,068	4
	5	607	818	686	786	5
	6	823	662	847	810	6
Σ		4500	4781	4912	5160	
\bar{X}		750.00	796.83	818.67	860.00	

Cuadro N° 60: Peso semanal de los cuyes machos

SEMANA 9 - PESO 10						
DATOS DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>) MACHOS						
FECHA	N°-CUY	T0	T1	T2	T3	IDENTIFICACION DEL CUY
		gr	gr	gr	gr	N° DE ARETES
08/06/2017	1	712	835	797	920	1
	2	619	954	1,019	746	2
	3	693	800	848	800	3
	4	882	676	889	1,098	4
	5	807	892	900	820	5
	6	858	846	860	981	6
Σ		4571	5003	5313	5365	
\bar{X}		761.83	833.83	885.50	894.17	

Cuadro N° 61: Índice de conversión alimenticia de los cuyes hembras

HEMBRAS					
Tratamiento	Semana	Consumo de alimento x tratamiento	Consumo de forraje (gr)	Consumo de Harina de Cascara de Papa	ICA (Unidad)
T0 00 %	S1	1050	1596	0	3.89
	S2	1050	1596	0	3.05
	S3	1260	1890	0	3.74
	S4	1260	1890	0	3.51
	S5	1470	2226	0	3.03
	S6	1470	2226	0	3.13
	S7	1680	2520	0	3.67
	S8	1680	2520	0	3.06
	S9	1680	2520	0	3.46
TOTAL		12600	18984	0	3.39
T1 53 %	S1	1050	1596	556.5	2.79
	S2	1050	1596	556.5	2.54
	S3	1260	1890	667.8	3.24
	S4	1260	1890	667.8	3.02
	S5	1470	2226	779.1	3.58
	S6	1470	2226	779.1	3.51
	S7	1680	2520	890.4	3.42
	S8	1680	2520	890.4	3.56
	S9	1680	2520	890.4	3.76
TOTAL		12600	18984	6678	3.27
T2 57 %	S1	1050	1596	598.5	2.36
	S2	1050	1596	598.5	2.33
	S3	1260	1890	718.2	3.75
	S4	1260	1890	718.2	2.93
	S5	1470	2226	837.9	3.41
	S6	1470	2226	837.9	3.84
	S7	1680	2520	957.6	2.61
	S8	1680	2520	957.6	3.92
	S9	1680	2520	957.6	3.83
TOTAL		12600	18984	7182	3.22
T3 61 %	S1	1050	1596	640.5	2.57
	S2	1050	1596	640.5	2.57
	S3	1260	1890	768.6	2.93
	S4	1260	1890	768.6	2.81
	S5	1470	2226	896.7	3.41
	S6	1470	2226	896.7	3.28
	S7	1680	2520	1024.8	4.02
	S8	1680	2520	1024.8	3.06
	S9	1680	2520	1024.8	3.47
TOTAL		12600	18984	7686	3.12

Cuadro N° 62: Índice de conversión alimenticia de los cuyes machos

MACHOS					
Tratamiento	Semana	Consumo de alimento x tratamiento	Consumo de forraje (gr)	Consumo de Harina de Cascara de Papa	ICA (Unidad)
T0 00 %	S1	1050	1596	0	3.09
	S2	1050	1596	0	3.70
	S3	1260	1890	0	2.90
	S4	1260	1890	0	2.85
	S5	1470	2226	0	3.27
	S6	1470	2226	0	3.62
	S7	1680	2520	0	3.38
	S8	1680	2520	0	3.69
	S9	1680	2520	0	3.76
TOTAL		12600	18984	0	3.36
T1 53 %	S1	1050	1596	556.5	2.49
	S2	1050	1596	556.5	2.43
	S3	1260	1890	667.8	2.84
	S4	1260	1890	667.8	2.89
	S5	1470	2226	779.1	3.46
	S6	1470	2226	779.1	3.52
	S7	1680	2520	890.4	3.63
	S8	1680	2520	890.4	3.96
	S9	1680	2520	890.4	3.71
TOTAL		12600	18984	6678	3.21
T2 57 %	S1	1050	1596	598.5	2.35
	S2	1050	1596	598.5	2.28
	S3	1260	1890	718.2	2.67
	S4	1260	1890	718.2	2.89
	S5	1470	2226	837.9	3.38
	S6	1470	2226	837.9	3.16
	S7	1680	2520	957.6	3.87
	S8	1680	2520	957.6	3.76
	S9	1680	2520	957.6	3.52
TOTAL		12600	18984	7182	3.10
T3 61 %	S1	1050	1596	640.5	3.21
	S2	1050	1596	640.5	3.16
	S3	1260	1890	768.6	3.23
	S4	1260	1890	768.6	2.29
	S5	1470	2226	896.7	2.95
	S6	1470	2226	896.7	3.05
	S7	1680	2520	1024.8	3.48
	S8	1680	2520	1024.8	3.25
	S9	1680	2520	1024.8	3.00
TOTAL		12600	18984	7686	3.07

Cuadro N° 63: Formulación de alimento en base a proteína

Formulación de alimentos	Composición nutricional	Requerimiento de Proteína	Balance de % de proteína	% de alimento a utilizar	Comprobación del % de proteína	Porcentaje harina de cascara de papa	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						0%	25	30	35	40
Maíz	10	17%	20	66.66	6.66					
Afrecho	14		3	10.00	1.40					
Torta Soya	37		7	23.34	8.63					
			30	100.00	17%					
TRATAMIENTO T1						53%	25	30	35	40
Harina cascara de papa	2.1	17%	20	53.00	1.18					
Afrecho	14		3	8.00	1.10					
Torta Soya	37		14.9	39.00	14.56					
			37.9	100.00	17%					
TRATAMIENTO T2						57%	25	30	35	40
Harina cascara de papa	2.1	16%	21	57.00	1.19					
Afrecho	14		2	5.00	0.75					
Torta Soya	37		13.9	38.00	13.93					
			36.9	100.00	16%					
TRATAMIENTO T3						61 %	25	30	35	40
Harina cascara de papa	2.1	15%	22	61	1.28					
Afrecho	14		1	3	0.38					
Torta Soya	37		12.9	36	13.29					
			35.9	100.00	15%					

Cuadro N° 64: Formato de control de consumo de alimento de los cuyes

PANEL
FOTOGRAFICO

INSTALACION DEL GALPON



Figura 1. Galpón de los cuyes



Figura 2. Reconocimiento del galpón



Figura 3. Refacción del galpón



Figura 4. Pintado



Figura 5. Pintado



Figura 6. Limpieza

RECEPCION DE CUYES DESTETADOS



Figura 7. Desinfección



Figura 8. Galpón acondicionado



Figura 9. Cuyes en investigación



Figura 10. Identificación



Figura 11. Peso



Figura 12. Traslado



Figura 13. Cuyes



Figura 14. Agua

Preparado del balanceado



Figura 15. Pesado



Figura 16. Seleccionado



Figura 17. Mezclado



Figura 18. Envasado



Figura 19. Peso de concentrado



Figura 20. Agua + concentrado



Figura 21. Llenado de cuyes



Figura 22. Cuyes



Figura 23. Peso



Figura 24. Datos

