

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS

NIVELES DE SUBPRODUCTO DE TARWI (*Lupinus mutabilis*) EN EL RENDIMIENTO DE CUYES (*Cavia porcellus*), EN CONDICIONES DE GALPÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACION FRUTÍCOLA OLERÍCOLA UNHEVAL - HUÁNUCO 2017.

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRONOMO

CARNERO JARA, Tito

HUÁNUCO – PERÚ

2018

DEDICATORIA

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

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

Tesista

AGRADECIMIENTO

A Dios por su 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 mis padres y a mis hermanos por su apoyo incondicional.

A los ingenieros, 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 Instituto 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 subproducto de tarwi 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 del subproducto de tarwi. 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), 15 %, 17 % y 19 % de subproducto de tarwi 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 19 % de subproducto de tarwi, 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 19 % de subproducto de tarwi 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 costo/beneficio y la mayor rentabilidad con respecto a los demás tratamientos siendo la relación costo/beneficio 1.32.

Palabras clave: Incremento – Concentrado – Determinación.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the guinea pig shed of the Olericola Fruit Research Institute (CIFO) district of Pillco Marca, province of Huánuco, Huánuco region, with the objective of evaluating the effect of different percentages of tarwi by-product in food 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 the 20-day-old male guinea pigs were 400.29 grams and for females of 405.16 grams, the duration of the investigation was 9 weeks and in the course of that determined the effect of the tarwi byproduct. The design that was used in this research work was the Completely Random Design (DCA), which was divided into 8 pozas, 4 for males and 4 for females making a total of 48 guinea pigs, 4 treatments with 0 were evaluated % (control), 15%, 17% and 19% by-product of tarwi where 6 guinea pigs were placed per treatment. The recorded observations for obtaining data were: weighing of the animals every 7 days, weighing of daily feed, feed conversion. According to the Duncan test at 5% probability the T3 treatment was the one that had the best result for both sexes, reaching the best average weight in the males 894.17 grams and in the females 910.83 grams that were fed with the 19% by-product of tarwi, likewise the best feed conversion was achieved in the T3 treatment in males 3.07 and in females 3.12. The benefit / cost ratio and the highest profitability were obtained in the T3 treatment with a ratio of 1.32. It is concluded that the treatment T3 with 19% of byproduct of tarwi presents better results in average weight of males 894.17 grams and in females of 910.83 grams, where also the best feed conversions in males and females of 3.07 and 3.12 were obtained respectively. The best cost/benefit ratio and the highest profitability were also obtained with respect to the other treatments, with a cost/benefit ratio of 1.32.

Key words: Increment - Concentrate - Determination.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

I. INTRODUCCIÓN	08
II. MARCO TEÓRICO	09
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEORICA	09
2.1.1. El Cuy	09
2.1.1.1. Origen y distribución	09
2.1.1.2. Clasificación taxonómica	10
2.1.1.3. Genotipo de cuyes	10
2.1.1.4. Valor nutritivo del cuy	11
2.1.1.5. Requerimientos nutricionales del cuy	12
2.1.1.6. Sistemas de alimentación de cuyes	16
2.1.1.7. Índice de Conversión Alimenticia (ICA)	18
2.1.1.8. Manejo de la crianza de cuyes	19
2.1.1.9 Sanidad	25
2.1.2. Subproducto de tarwi	28
2.2. ANTECEDENTES	29
2.3. HIPÓTESIS	30
2.4. VARIABLES	30
III. MATERIALES Y METODOS	33
3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	33
3.2. LUGAR DE EJECUCIÓN	33
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA, UNIDAD DE ANALISIS	34
3.4. TRATAMIENTO EN ESTUDIO	34
3.5 PRUEBA DE HIPÓTESIS	35
3.6. MATERIALES Y EQUIPOS	39
3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	40
IV. RESULTADOS	48

4.1. GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES CON LA ALIMENTACION DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE SUBPRODUCTO DE TARWI	48
4.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON SUBPRODUCTO DE TARWI	60
4.3. RELACION COSTO/BENEFICIO EN LA UTILIZACION DE SUBPRODUCTO DE TARWI	61
V. DISCUSIÓN	66
5.1. GANANCIA DEL PESO DE LOS CUYES CON LA ALIMNTACION DE SUBPRODUCTO DE TARWI	66
5.2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS CUYES HEMBRAS Y MACHOS ALIMENTADOS CON SUBPRODUCTO DE TARWI	68
5.3. RELACIÓN COSTO/BENEFICIO EN LA UTILIZACIÓN DE SUBPRODUCTO DE TARWI EN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DEL CUY	69
CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES	71
LITERATURA CITADA	72
ANEXOS	74

I. INTRODUCCIÓN

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 subproducto de tarwi 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 el subproducto de tarwi 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:

Objetivos generales

Evaluar las concentraciones del subproducto de tarwi como alternativa proteica en el crecimiento y engorde de los cuyes, para determinar el porcentaje optimo, mejor conversión alimenticia y relación costo/beneficio.

Objetivos específicos

- Determinar la ganancia de peso de los cuyes con alimentación del subproducto de tarwi.
- Evaluar el ICA de los diferentes niveles de subproducto de tarwi en el rendimiento de cuyes.
- Determinar la relación costo/beneficio en la utilización del subproducto de tarwi en el crecimiento y engorde del cuy.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEORICA

2.1.1. El Cuy

Huamán (2011) 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.

2.1.1.1. Origen y distribución

Hidalgo (2010) 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.

La distribución de la población de cuyes en el Perú se encuentra en casi la totalidad del territorio. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa hasta alturas de 4500 metros sobre el nivel del mar, en zonas tanto frías como cálidas (Cadena 2009).

2.1.1.2. Clasificación taxonómica

Cadena (2009) menciona que el cuy se ubica 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: Cadena (2009)

2.1.1.3. Genotipo de cuyes

Aliaga (2008) menciona que los cuyes pueden ser clasificados por su grado de mejoramiento genético, en criollos y mejorados, por su tipo de pelaje, por la línea, etc.

a) Por Tipo

Tipo I: estos tipos de cuyes poseen pelaje lacio y cortó, pegado al cuerpo, de diferentes colores. Estos son los de mayor difusión y con los que se obtiene un mejor rendimiento en fertilidad, prolificidad, velocidad de crecimiento e ingresos económicos.

Tipo II: son los que tienen el pelo corto, lacio, este pelaje está en forma de remolinos o rosetas distribuidos en todo el cuerpo. Su difusión no es tan amplia como el tipo anterior.

Tipo III: Tienen el pelo largo y lacio, son los llamados aristocráticos, landosos o lanosos. Son vistosos y apreciados como mascotas principalmente en el mercado norte americano. No están muy difundidos, debido a su baja fertilidad.

Tipo IV: Son los de pelo crespo o ensortijado, característica que se va perdiendo a medida que el animal va creciendo; convirtiéndose finalmente en erizado. Son los más dóciles y los menos chillones de todos los tipos mencionados.

b) 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 (2008) 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 g

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

Fuente: Aliaga (2008)

2.1.1.5. Requerimientos nutricionales del cuy

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 (Jácome 2010).

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: Jácome (2010)

Vivas (2011) 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

La síntesis o formación de tejido corporal requiere del aporte de proteína, por lo que un suministro inadecuado, da lugar un menor peso al nacimiento, crecimiento retardado, baja producción de leche, infertilidad y menor eficiencia en la utilización de los alimentos (Revista AFABA.2007).

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

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).

Perucuy (2011) reporta que la energía es otro de los factores esenciales para cumplir con las funciones vitales del animal, son necesarias para caminar, contrarrestar el frío, producción y el mantenimiento del cuerpo. Cuando existe un exceso de energía en la alimentación, esta con mucha facilidad se almacena como grasa dentro del cuerpo. Las principales fuentes de energía proporcionan los hidratos de carbono y las grasas de los alimentos, que provienen generalmente de los concentrados y balanceados, o a su vez, del grupo de las gramíneas.

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.

Hidalgo (2010) señala que los requerimientos de energía es la más importante de los nutrientes para el cuy. El requerimiento también varía con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental. Los nutrientes como los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al cuy, cuando son utilizadas por los tejidos corporales. Sin embargo, la mayor parte de la energía es suministrada por los carbohidratos (almidones y tejidos fibrosos) de los alimentos de origen vegetal.

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.

Padilla (2011) señala que los minerales intervienen en la fisiología del organismo, y son parte de los líquidos corporales. Los más importantes son: Calcio, Fósforo, Potasio, Magnesio, Sodio y Cloro. El calcio y fósforo constituyen el sostenimiento de la base sólida del hueso. La deficiencia ocasiona falta de apetito, huesos frágiles, desproporción articular, parálisis tren posterior, abortos, agalactia.

Vitaminas

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 (Perucuy 2011).

Las vitaminas podemos suministrar en los concentrados, en el agua de la bebida, a partir de los compuestos comerciales; o a su vez, podemos utilizar las hortalizas y varios frutos, las mismas, que se caracterizan por aportar importantes niveles de estos elementos (Jácome 2010).

Agua

Huamán (2011) señala que el agua constituye el mayor porcentaje de todo organismo vivo y desempeña un papel fundamental en todos los procesos vitales. La cantidad de agua que necesita un animal depende de diversos factores entre ellos: tipo de alimentación, temperatura del ambiente en el que vive, clima, peso del animal, etc. La cantidad de agua que un animal necesita es el 10% de su peso vivo. El agua es indispensable para un normal crecimiento y desarrollo. El consumo de agua debe hacerse en la

mañana o al final de la tarde siempre fresca y libre de contaminación. Es uno de los nutrientes más importantes y esencial ya que forma el mayor componente del organismo (70 % del peso vivo) los cuyes pueden obtener a través del agua de bebida. El agua contenida como humedad del alimento que es la fuente de abastecimiento y a través del agua metabólica.

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 g 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

La grasa en la dieta de cuyes es importante, las fuentes pueden ser: sebo, manteca y aceites de origen vegetal. El requerimiento es bien definido de grasa a ácidos grasos no saturados (ácido Linoléico) de 3 – 4 % de la dieta. Su deficiencia produce retardo en el crecimiento, dermatitis, úlceras en la piel, alopecia (Martínez 2008).

2.1.1.6. Sistemas de alimentación de cuyes

Moncayo (2012) señala que en la producción de cuyes está determinada por dos aspectos fundamentales que se deben tener en cuenta y que son: el 75 % se debe a factores medio ambientales y el 25 % corresponde a los factores genéticos. Entre los factores ambientales, se considera el clima, manejo y principalmente la alimentación; siendo este último importante, ya que influye el 80 % (del 75 %) en la producción. De la cual se puede deducir que, aunque el animal tenga buenas características genéticas si las condiciones ambientales no la son favorables este no tendrá o demostrara una buena producción.

En la nutrición y alimentación del cuy es importante tener en cuenta además de la anatomía y fisiología del sistema digestivo de este animalito, factores como los requerimientos nutricionales que esta especie tiene en sus diferentes etapas, los alimentos que consumen y los aportes nutricionales que estos le pueden suministrar (Acosta 2007).

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 2007).

Aliaga (2008) 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 4.

Cuadro N° 04: 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 (2008)

Alimentación de cuyes con Forrajes

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° 05: 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: Jácome (2010)

Manual crianza de cuyes (2011) reporta que la alimentación con forrajes es benéfica por la disposición de vitaminas; así mismo, se menciona que los cambios bruscos de forraje causan una desadaptación y destrucción de la flora intestinal, por lo que la sustitución debe realizarlas en forma paulatina y no bruscamente. Si el cambio es de una gramínea a leguminosa, se debe tener mayor cuidado, ya que un cambio violento de estos forrajes ocasiona serios problemas de meteorismo al ciego.

2.1.1.7. Índice de 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 2007).

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

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 2007).

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

Porcentaje de mortalidad

Muñoz (2007) 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) Sistema de crianzas

Moncayo (2012) señala que en los países de América del Sur sea establecido tres tipos de sistema que se caracteriza por su función que cumplen dentro de la unidad productiva, ellas son: sistema de crianza familiar, sistema de crianza Familiar-comercial y sistema de crianza comercial.

Crianza familiar

Es el más predominante en Perú, su función principal es la de autoconsumo y en caso especiales generar ingresos. La venta la realiza cuando hay excedente, necesidades económicas y muchos casos por

limitaciones bioclimáticas que están en estrecha relación con la disponibilidad de alimento. La crianza familiar se caracteriza por el escaso manejo que se da a los animales; se lo mantienen en un solo grupo sin tener en cuenta la clase, el sexo o la edad, razón por la cual se obtiene poblaciones con un alto grado de consanguinidad y una alta mortalidad de crías aplastadas por los animales adultos (Moncayo 2012).

Crianza Familiar Comercial

La producción está destinada al autoconsumo y venta. La alimentación es normalmente a bases de subproducto agrícolas, pasto cultivados y en algunos casos suplementa con alimento balaceado. Realizan periódicamente programas sanitarios para el control de ectoparásitos (Acosta 2007).

Crianza Comercial Tecnificado

La función es producir carne de cuy para la venta con el fin de obtener beneficios, por tanto, se emplea un paquete tecnológico en infraestructura, alimentación sanidad, y comercialización. La clase de animales utilizado para la producción intensiva comercial es el cuy mejorado peruano, precoz y de alto rendimiento cárnico (Moncayo 2012).

Los animales se encuentran en ambientes protegido para evitar el ingreso de animales predadores y en pozas que permite separarlos por sexo, edad, y etapas fisiológicas; de esta manera se tiene control eficientemente de ectoparásitos (piojos, pulgas, ácaros, etc.), se evita el problema de consanguinidad y se reduce la mortalidad de animales (Moncayo 2012).

a) Consideraciones para la instalación de la granja

El animal debe mantenerse en un ambiente cuya temperatura le permita vivir sin estar expuesto ni al frío ni al calor excesivo. Así podrá

utilizar el alimento que ingiere no sólo para producir o perder calor, sino para mantener un funcionamiento normal de su organismo y poder producir eficientemente. A este ambiente se le denomina “**ambiente termo neutral**” que para el caso debe de considerarse 18°C (Acosta 2007).

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 2007).

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 2007).

b) 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 2008).

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 2008).

Las Jaulas y/o Pozas

Las jaulas o pozas, que se van a construir debe de tener el área adecuada para recepción cómoda de los cuyes, de igual forma permitir el adecuado manejo. Modelo de Jaulas: Pueden construirse de madera, ladrillo u otro material disponible, teniendo en cuenta la pendiente, el espacio entre jaula y que los materiales mantengan seco el ambiente para la cría (Aliaga 2008).

c) 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.

Sistemas de empadre

Existen diferentes sistemas de empadre, como el sistema controlado que consiste en separar el macho de las hembras luego del empadre y el otro sistema que mantiene al macho permanentemente con las hembras y aprovecha el celo postparto también conocido como empadre continuo (Granja y Negocios 2002).

Periodo gestación

El período de gestación promedio es de 67 días, teniendo las madres la capacidad para soportar gestaciones de múltiples crías. Esta etapa es una de las más delicadas de la crianza por tanto hay que suministrar una buena dieta y evitar el estrés en las hembras (Granja y Negocios 2002).

Duración de la gestación en el cuy hembra

2 crías: 70 días

3 crías: 68 días

4 crías: 66 días

5 crías: 64 días

Cuidado de las Gestantes

Las hembras gestantes son muy susceptibles a los abortos debido a causas que responden a su naturaleza y a factores de manejo, como pueden ser:

- Apareamientos demasiado jóvenes.
- Sobre densidad en las jaulas.
- Exceso de gordura o físicamente débiles.
- Cambios bruscos de temperatura.
- Temperatura elevada permanente.
- Exposición permanente a los rayos solares.
- Peleas, sustos.
- Exceso de manipuleo, traslado, etc.

Recomendaciones para Evitar la Pérdida de Cría

- Aparear a las hembras a los 2.5 meses de edad como mínimo, porque la fase de su mayor desarrollo ha disminuido

- No tocarlas ni perseguirlas innecesariamente.
- Brindar el área necesaria para que se alojen cómodamente.
- Suministrar suficiente cantidad de alimento. Las madres desnutridas no soportan el periodo de gestación, abortan o las crías nacen muertas.
- Los cambios bruscos de temperatura favorecen a la presentación de enfermedades respiratorias lo que ocasiona partos prematuros.
- Las peleas ocasionan daños físicos y traumas, que provoca abortos.

Crecimiento

El ritmo de ganancias de peso está relacionado directamente con factores de selección genética y alimentación. En cuyes mejorados y en buenas condiciones de manejo, alimentación y sanidad, se obtienen pesos de 0.750 a 0.850 kg entre 9 y 10 semanas de edad. Esta edad y peso son los más recomendables para su comercialización. Los cuyes mejorados alcanzan a los 4 meses de edad, el peso entre 1.2 a 1.5 kg pudiendo superarse éste con un mayor grado de mejoramiento genético (Granja y Negocios 2002).

2.1.1.9 Sanidad

a) Bioseguridad en el manejo de la granja

- Controlar los factores que causan estrés en la población: cambios bruscos en la alimentación y variaciones de la temperatura interna de los galpones.
- Instalar pequeñas cajas o pozas con cal, para desinfectar los zapatos de todas las personas que ingresan al galpón.
- Efectuar desinfecciones periódicas de las instalaciones, con una solución de lleso u otros desinfectantes comerciales.
- Mantener en cuarentena a todo animal que se introduce de otros criaderos
- Dar seguridad al galpón para evitar el ingreso de portadores (aves y roedores).

- Enterrar a los animales muertos.
- Eliminar a los animales que sobrevivieron al brote.
- Desinfectar el equipo e instalaciones.
- Evitar el ingreso de personas extrañas al criadero porque además de asustar a los animales, pueden ser portadores de enfermedades.
- Cuando sea necesario de suministrar agua, esta debe estar limpia y fresca, en bebederos igualmente limpios.
- Tener en observación a los animales provenientes de otros lugares durante 8 días por lo menos. Para este fin se debe examinar a los animales nuevos y comprobar su salud y carencia de parásitos o enfermedades.
- Cuando se desocupa las pozas es necesario pasar un lanzallamas para desinfectarlas.

b) Enfermedades infecciosas

Salmonelosis

Es la enfermedad más grave que afecta a los cuyes. Se presenta con mortalidad severa y aparición de abortos. Los animales presentan pérdida de apetito, anemia, erizamiento del pelaje, jadeo, diarrea y parálisis de los miembros posteriores.

En hembras en gestación se presentan abortos. Los cuyes lactantes son los más susceptibles, bastando únicamente un estrés para activar la Salmonella que se encuentra en estado latente y origina hasta el 95 por ciento de muertes de la morbilidad general por diversas causas.

Neumonía

Los síntomas característicos son secreciones nasales, disminución del apetito, respiración dificultosa. A la necropsia se observa el pulmón

enrojecido, ensangrentado, congestionado con presencia de exudado mucopurulento.

c) Enfermedades parasitarias

Piojos

Son parásitos aplanados, dorso ventralmente de color amarillo pardo, que pasan todo su ciclo de vida en el cuerpo del cuy. Comprenden dos grupos, los piojos masticadores que se alimentan de células epiteliales escamadas o de la epidermis de la piel y los que se alimentan de sangre.

Los animales de recría son los más parasitados, tienen escozor y al rascarse se producen irritaciones. Los cuyes se muerden la piel y se frotan contra la pared o con los comederos produciéndose heridas, costras, caída del pelo. Los animales están intranquilos, no comen adecuadamente y este estrés puede complicarse con una infección bacteriana secundaria.

Pulgas

Son parásitos comprimidos lateralmente, su cubierta quitinizada le permite desplazarse con facilidad por el pelaje. Son saltadoras lo que les permite desplazarse con facilidad por el pelaje y brincar de un huésped a otro. Sus órganos bucales están adaptados para succionar, su alimentación es a base de sangre. Entre las pulgas más frecuentemente encontradas en cuyes se mencionan al *Echidnophaga gallinacia*, la *Ctenocephalid escanis* y *Pulex irritans*, pulga de las gallinas, perro y hombre, respectivamente. Las pulgas causan severa irritación de la piel, anemia, intranquilidad que en infestaciones masivas pueden producir la muerte de los animales.

d) Uso de medicamentos y desinfectantes

Antibióticos

✓ **Enrofloxacin oral:** para el tratamiento de enfermedades infecciosas como salmonella, neumonías, etc.

Dosis: 1 ml por cada 10 kg de peso vivo (10 cuyes entre jóvenes y adultos). En gotero, 4 gotas por kg de peso vivo.

Tratamiento: en el caso de enfermedad se administra por 5 días la dosis anteriormente descrita, repetir a los 10 días, en forma preventivamente se administra por 3 días cada 30 días. La dosis se tiene que administrar en agua o en forma directa.

2.1.2. Subproducto de tarwi

Origen

DISAMA (2012) informa que el tarwi es una leguminosa con un alto contenido de proteínas, mayor que el de la soya, lo cual lo hace una planta de interés para la nutrición humana y en general animal. Para la elaboración de harina de tarwi se tiene que pasar por dos procesos de fabricación que son secados y molidos de granos.

Tecniagro (2010) sostiene que el tarwi al ser un alimento para consumo humano, es rico en elementos nutritivos, al ser procesado no pierde las propiedades nutritivas, se transforma en un alimento apto para alimentar animales, sin embargo, hasta el momento se desconoce las formas o niveles que se debe incluir en las dietas balanceadas.

Valor nutritivo del subproducto de tarwi

Guía de alimentos (2011) informa que el tarwi es un alimento muy rico para el consumo humano, el valor nutritivo es privilegiado, contiene 438.5

kcal, 44.3 % de proteínas, 16.5 % de grasas, 72,3 % de hidratos de Carbono y el índice glucémico es de 28.2.

Laboratorio de Nutrición Animal de la ESPOCH (2011) reporta el análisis químico de la harina de tarwi es: 7.7 % humedad; 44 % de proteína, 2100 kcal/kg; 7.1 % de fibra; 16.5 % de grasa; 3.3 % de cenizas y 28.2 % de carbohidratos.

2.2. ANTECEDENTES

Castillo (2012) evaluó el efecto de la alimentación con subproducto de tarwi 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 subproducto de tarwi). 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 subproducto de tarwi tiene potencial para incrementar la productividad del cuy en crianzas en condiciones de la costa central peruana.

Hidalgo (2010) evaluó el efecto de tres niveles de subproducto de tarwi (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 %), T2 (10 % subproducto de tarwi), T3 (20 % subproducto de tarwi), T4 (30 % subproducto de tarwi). 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.

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. Hipótesis general

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

2.3.2. Hipótesis específicas

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

2.4. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

2.4.1. Variable

2.4.1.1. Variable Independiente (Xi)

Uso de diferentes niveles de subproducto de tarwi como ingrediente alimenticio en el rendimiento de los cuyes.

Indicadores:

Porcentaje de adición de subproducto de tarwi

X0= T0 (alimento base) + 0 % de subproducto de tarwi

$X1 = T1$ (alimento base) + 19 % subproducto de tarwi

$X2 = T2$ (alimento base) + 17 % subproducto de tarwi

$X3 = T3$ (alimento base) + 15 % subproducto de tarwi

2.4.1.2. Variable Dependiente (Yi)

Ganancia de peso de los cuyes a través del consumo de subproducto de tarwi.

Indicadores:

YI= Porcentaje óptimo de subproducto de tarwi.

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

2.4.1.3. Operacionalización de variables

Cuadro N° 06: Operacionalización de variables en estudio

Definición de variables	Operacionalización de variables	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente Diferentes niveles de subproducto de tarwi.	Con una concentración óptima de subproducto de tarwi en la alimentación de cuyes se tiene mejor rendimiento en la producción.	Concentración de subproducto de tarwi	15 %, 17 % y 19 %
		Rendimiento	- Peso inicial de los cuyes - Peso semanal de los cuyes - Peso de alimento diario - Índice de Conversión Alimenticia - Relación C/B
Ganancia de peso		Porcentaje optimo	
Conversión Alimenticia		Mejor Conversión Alimenticia	
Variable dependiente La ganancia de peso en los cuyes se da a través de un alimento balanceado en relación a los porcentajes de subproducto de tarwi.		Relación C/B	Reducción de costos

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 subproducto de tarwi en el rendimiento de cuyes destinado a la solución de los problemas urgentes que afrontan los productores de Huánuco.

3.1.2. Nivel de investigación

Experimental, porque se manipuló intencionalmente la variable subproducto de tarwi y se midió su efecto en el rendimiento de cuyes comparándolo con el testigo donde no se aplicó la harina de tarwi.

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 : 08° 36' 17"

Longitud Oeste : 77° 08' 40"

Altitud : 1 920 msnm

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS

3.3.1. Población

La población estuvo conformada por los 48 cuyes de la línea Perú (cuyes destetados) conformados por 24 machos y 24 hembras alimentados por diferentes concentraciones de subproducto de tarwi.

3.3.2. 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.

3.3.3. Unidad de Análisis

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

3.4. TRATAMIENTO EN ESTUDIO

Para determinar la mejor concentración de subproducto de tarwi en la alimentación de cuyes de la línea Perú, se consideró los siguientes tratamientos en estudio.

Cuadro N° 07: Tratamientos en estudio

TRATAMIENTOS	ALIMENTO BALANCEADO	T.U.E	TOTAL ANIMALES DE AMBOS SEXOS
T0	(Alimento base) + 0 % subproducto de tarwi	6	12
T1	(Alimento base) + 19 % subproducto de tarwi	6	12
T2	(Alimento base) + 17 % subproducto de tarwi	6	12
T3	(Alimento base) + 15 % subproducto de tarwi	6	12
TOTAL			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 subproducto de tarwi en la alimentación de cuyes, se consideró las siguientes evaluaciones: control semanal de peso, peso diario del alimento y el porcentaje de subproducto de tarwi a cada uno de los tratamientos tanto para los cuyes machos y hembras.

3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para evaluar las diferentes concentraciones de subproducto de tarwi 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 subproducto de tarwi en el alimento balanceado de cuyes no influyen en la ganancia de peso.

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

b) Hipótesis alternativa

Hi = Al menos una de las concentraciones de subproducto de tarwi en la alimentación de cuyes influyen en la ganancia de peso.

$$H_i: \text{Al menos un } \mu_i \neq 0$$

3.5.1. Diseño de investigación

Para evaluar las diferentes concentraciones de subproducto de tarwi 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° 08: 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 determinó 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 subproducto de tarwi evaluada en el i – ésima repetición (unidad de análisis) el cual se sometió al j -ésima tratamiento (diferentes concentraciones de subproducto de tarwi).

μ = Media general

T_i = Efecto de i -ésimo tratamiento (concentraciones de subproducto de tarwi).

E_{ij} = Error experimental.

3.5.2. 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 subproducto de tarwi), 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 (63 días de edad),

los pesos fueron tomados con una balanza de 07 kg de capacidad y 1 g de precisión. Los cuyes se pesaron a las 07 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 realizaron utilizando la siguiente fórmula:

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

3.5.3. Técnicas o instrumentos de recolección y procesamiento de información

a) Técnicas de investigación o bibliografía

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

b) Técnicas de campo

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

c) Fichas de investigación o documentación

- Textual

d) Fichas de registro y localización

- Bibliográfico
- Internet

e) Instrumentos de recolección de campo

- Formatos
- Cuaderno de campo apuntes

f) Procesamiento y presentación de los resultados

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

- InfoStat

3.6. MATERIALES Y EQUIPOS

3.6.1. Materiales de instalación de galpón

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

3.6.2. Materiales de experimentación

48 cuyes de línea Perú de los cuales fueron 12 cuyes machos y 12 cuyes hembras, aretes, carretilla, subproducto de tarwi y el alimento base.

3.6.3. Equipos

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

3.6.4. Materia prima

Maíz molido, afrecho y subproducto de tarwi

3.6.5. Insumos, aditivos y antibióticos

Lisina, metionina, sales minerales, soluciones desinfectantes.

3.6.6. Materiales de escritorio y otros

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

3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó en los meses de diciembre, enero y febrero siendo el clima en esa época del año de temporada seca ya que no había presencia de lluvias, es decir calor en la tarde y frío de noche.

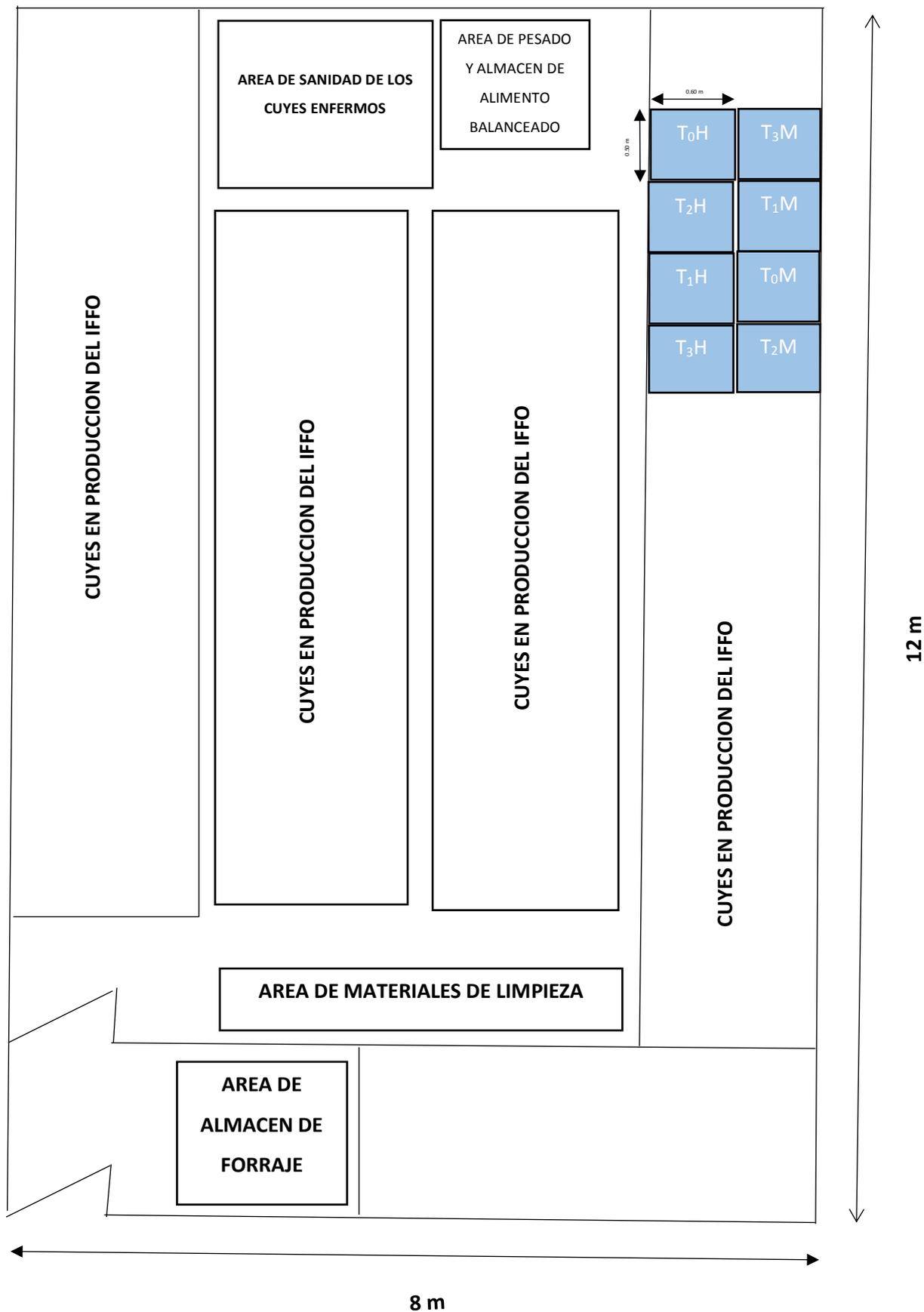
3.7.1. Manejo

El manejo comprende los siguientes rubros:

a) Instalación del ambiente

La instalación experimental del ambiente fue en el galpón del CIFO 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.



Croquis 01. Plano del galpón y distribución de los tratamientos

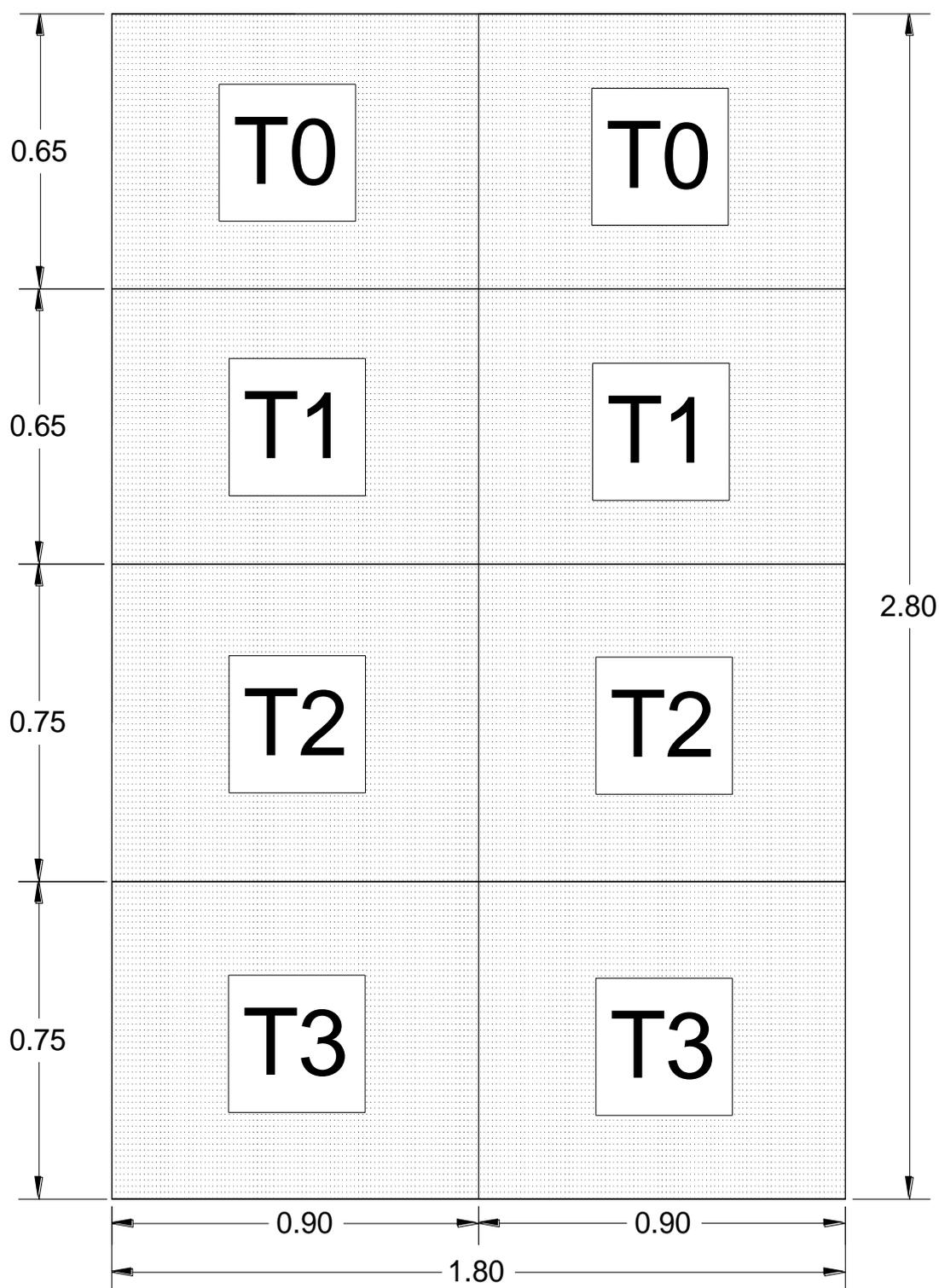


FIGURA 02. Croquis del campo experimental.

b) Preparación de las raciones

El preparado 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 (cuadro N° 61).

Descripción del proceso de elaboración del balanceado:

- **Recepción de alimento:** se adquirió maíz molido, afrecho del mercado de abastos de Huánuco, mientras para la obtención de subproducto de tarwi se adquirió de los productores de tarwi.
- **Elaboración del subproducto de tarwi:** la cascara húmeda se llevó a un proceso de desecado por dos días, luego se procedió a moler la cascara de tarwi con una maquina moledora obteniéndose así harina de cascara de tarwi.
- **Pesado:** para el pesado de insumos, se estableció la cantidad de cada insumo mediante el cuadrado de Pearson.
- **Dosificado:** la dosificación del subproducto de tarwi 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 recepcionó 48 cuyes destetados de línea peruanita 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:** la pesada inicial se realizó a todos los 48 cuyes y posteriormente fueron distribuidos a cada poza.

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° 09: 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° 10: 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.

3.7.2. 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.

El bañado de los cuyes se realizó a los 35 días de iniciada la investigación para lo cual se utilizó un pesticida de nombre Garrapal, en relación de 2 cc por litro de agua que fueron preparados en un balde de 10 litros.

3.7.3. Investigación

a) **Determinación del consumo de alimento balanceado y el porcentaje de subproducto de tarwi.**

La determinación del consumo del alimento balanceado y los porcentajes de subproducto de tarwi, 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:

$$\text{Alimento total (kg)} = \text{Alimento base} + \text{subproducto de tarwi}$$

Donde el alimento base es la mezcla de harina de maíz, subproducto de tarwi y afrecho.

b) **Ganancia de peso semanal y peso vivo final**

El pesado de los cuyes se realizó cada semana, de acuerdo a los aretes 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.

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

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

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 costo/beneficio, 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 SUBPRODUCTO DE TARWI.

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° 11: 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° 12: 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° 13: 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° 14: 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° 15: 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° 16: 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° 17: 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° 18: 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° 19: 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° 20: Análisis de Varianza para peso de los cuyes hembras

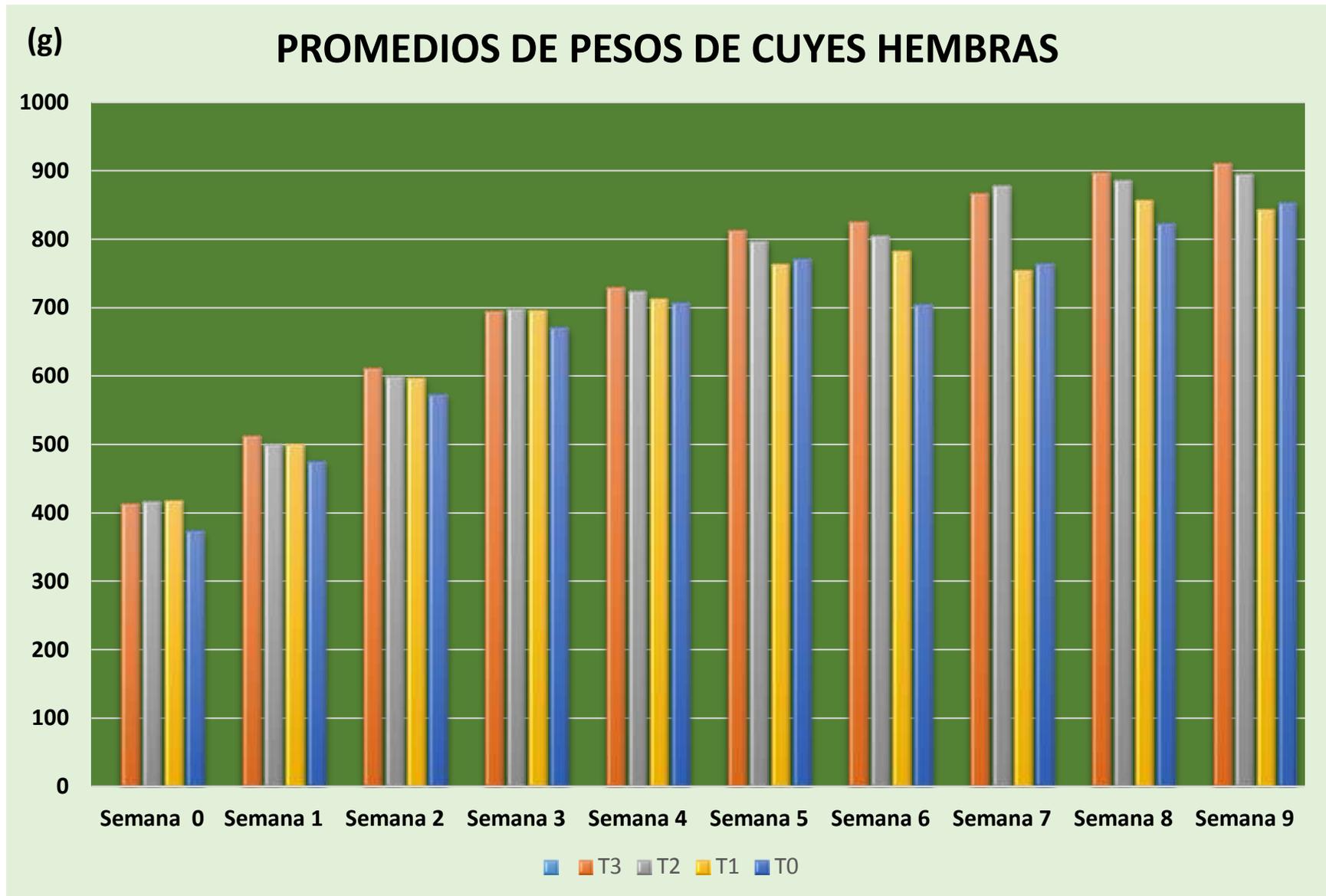
SEMANA 9						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	1344.46	448.15	25.74 **	4.07	7.59
Error	8	138.77	17.34			
Total	11	1483.23				
CV = 0.29 \bar{X} = 875.87 S \bar{X} = 7.39						

Cuadro N° 21: 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 aplicando la 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° 22: 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° 23: 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° 24: 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° 25: 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° 26: 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° 27: 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° 28: 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° 29: 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° 30: 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° 31: Análisis de Varianza para peso de los cuyes machos

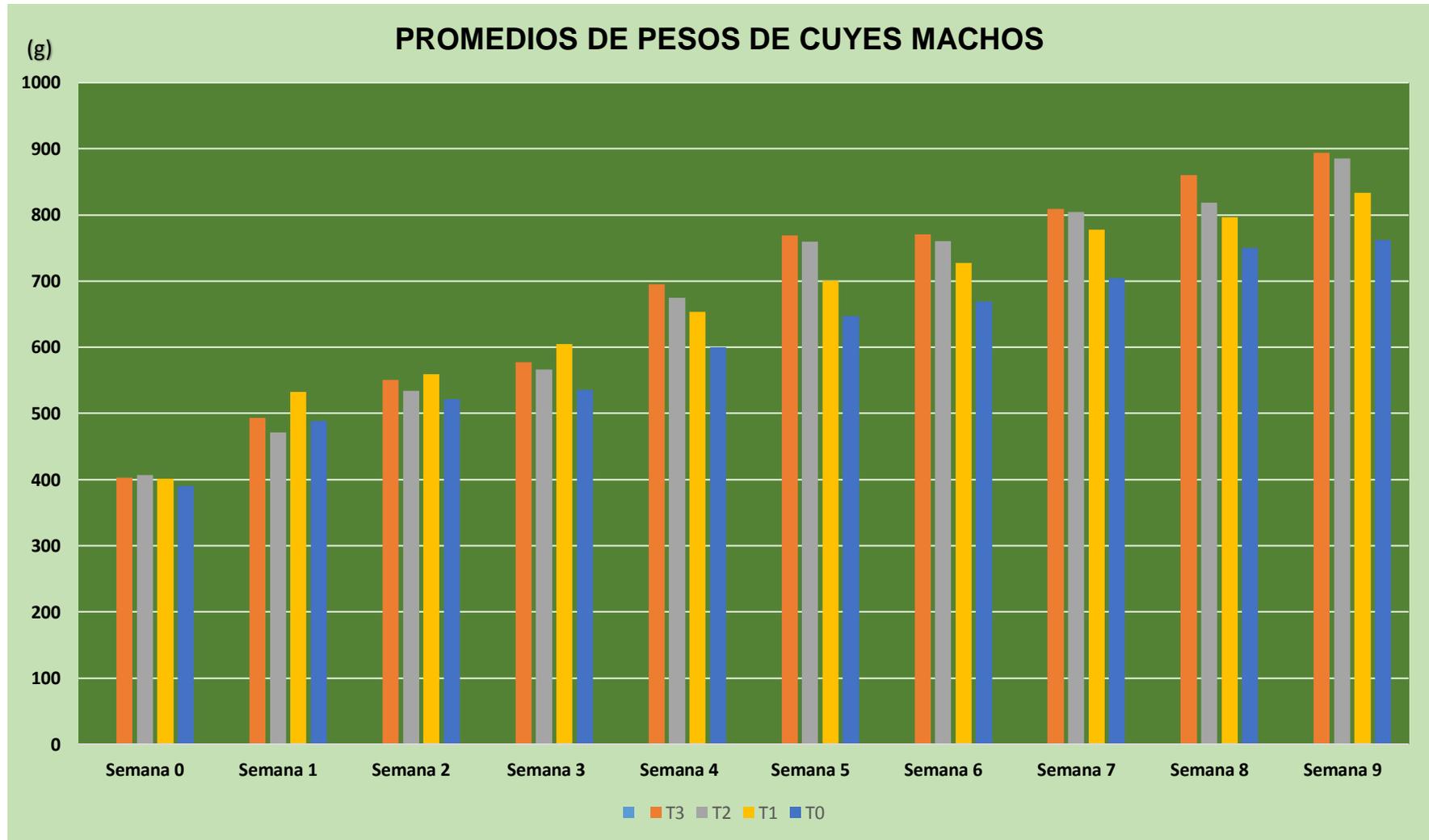
SEMANA 9						
Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamiento	3	3420.11	1140.03	13.81 **	4.07	7.59
Error	8	660.01	82.50			
Total	11	4080.12				
CV = 0.29 \bar{X} = 806.37 S \bar{X} = 7.41						

Cuadro N° 32: 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 aplicando la 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 SUBPRODUCTO DE TARWI

Cuadro N° 33: Índice de Conversión Alimenticia para cuyes hembras y machos.

TRATAMIENTO	CA (Unidad)	
	HEMBRAS	MACHOS
T0 0 %	3.39	3.36
T1 15 %	3.27	3.21
T2 17 %	3.22	3.10
T3 19 %	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 19 % de subproducto de tarwi, 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 subproducto de tarwi 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 COSTO/BENEFICIO EN LA UTILIZACION DE SUBPRODUCTO DE TARWI

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

Cuadro N° 34: Costo de producción de los cuyes durante los 63 días, para el tratamiento testigo con alimento balanceado sin la adición de subproducto de tarwi.

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

De la producción de 1000 cuyes entre machos y hembras sin la adición de subproducto de tarwi 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.

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

Cuadro N° 35: Costo de producción de los cuyes durante los 63 días, para el tratamiento 01 con alimento balanceado con 15 % de subproducto de tarwi.

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

De la producción de 1000 cuyes entre machos y hembras con la adición de 15 % de subproducto de tarwi 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.

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

Cuadro N° 36: Costo de producción de los cuyes durante los 63 días, para el tratamiento 02 con alimento balanceado con 17 % de subproducto de tarwi.

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

De la producción de 1000 cuyes entre machos y hembras con la adición de 17 % de subproducto de tarwi 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.

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

Cuadro N° 37: Costo de producción de los cuyes durante los 63 días, para el tratamiento 03 con alimento balanceado con 19 % de subproducto de tarwi.

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

De la producción de 1000 cuyes entre machos y hembras con la adición de 19 % de subproducto de tarwi 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.

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

Cuadro N° 38: 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 subproducto de tarwi al 19 % 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 15 % y 17 %, subproducto de tarwi, 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 subproducto de tarwi, cuyo beneficio/costo fue de 1.21 por lo que se establece que al utilizar alimento balanceado con 19 % de subproducto de tarwi 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 subproducto de tarwi en la alimentación de cuyes de línea peruano, se deduce que con la aplicación del porcentaje óptimo de subproducto de tarwi se tiene mayor rentabilidad.

V. DISCUSIÓN

5.1. GANANCIA DEL PESO DE LOS CUYES CON LA ALIMENTACION DEL SUBPRODUCTO DE TARWI.

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 subproducto de tarwi; 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 (2010) establece que la ganancia de peso del cuy por día es de 8 a 14 g/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 subproducto de tarwi 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 subproducto de tarwi 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 subproducto de tarwi en los cuyes hembras.

En la cuarta semana de evaluación el tratamiento (T3) de los cuyes machos, alimentado con subproducto de tarwi a un 19 % 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 subproducto de tarwi 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 subproducto de tarwi 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 subproducto de tarwi 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 subproducto de tarwi 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 subproducto de tarwi 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 subproducto de tarwi como aditivo en la alimentación de cuyes con un 80 % de subproducto de tarwi 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 el subproducto de tarwi 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 subproducto de tarwi 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 subproducto de tarwi 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 subproducto de tarwi 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 SUBPRODUCTO DE TARWI.

Con los resultados obtenidos en la conversión alimenticia en los cuyes hembras alimentados con diferentes porcentajes de subproducto de tarwi (15 %, 17 % y 19 %) se obtuvieron distintos datos y resaltando el tratamiento (T3) alimentado con alimento balanceado con 19 % de subproducto de tarwi se obtuvo un mejor promedio de la conversión alimenticia de 3.12; Castillo

(2012) en su evaluación con subproducto de tarwi en la alimentación de 63 cuyes de línea peruano con subproducto de tarwi 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 subproducto de tarwi (15 %, 17 % y 19 %), el tratamiento (T3) es la que tuvo mejor promedio de 3.07 alimentado con 19 % de subproducto de tarwi; 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 subproducto de tarwi 19 % se obtuvo la mejor conversión alimenticia seguida de las demás evaluaciones en forma descendente.

5.3. RELACIÓN COSTO/BENEFICIO CON LA UTILIZACIÓN DE SUBPRODUCTO DE TARWI

En el análisis costo/beneficio efectuados se determinó, que la mayor rentabilidad se obtuvo en los cuyes cuando se utilizó alimento balanceado con la adición de subproducto de tarwi al 19 %, 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 subproducto de tarwi a un 19 %

VI. CONCLUSION

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

- La utilización del 19 % de subproducto de tarwi 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 19 % de subproducto de tarwi, 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 19 % subproducto de tarwi, obteniendo un beneficio/costo de 1.32 a diferencia del testigo sin la adición de subproducto de tarwi 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 el subproducto de tarwi como alimento concentrado en otras especies animales, para obtener mejores rendimientos.
- Utilizar el subproducto de tarwi hasta el 19 % 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.

LITERATURA CITADA

- Acosta, C. 2007. Manual Agropecuario. Bogotá, CO. Editorial Universitaria. 52 p.
- Aliaga, L. 2008. Crianza de cuyes. Departamento Nacional de Investigación Agraria. Lima, PE, s.e. 124 p.
- Cadena, S. 2009, Crianza cacera y comercialización de cuyes, Cuadernos agropecuarios. 2 ed. Quito, EC. Editorial MAG. 68 p.
- Castillo, C. 2012. Efecto de la suplementación con bloques minerales sobre la productividad de cuyes alimentados con forraje. Lima, PE. Planeta. 82 p.
- Costales, F. 2012. Manual de Crianza y producción de cuyes: Una alternativa productiva, económica, ambiental y solidaria. Quito, EC. Imprefepp. 66 p.
- DISAMA. 2012. Casa Comercial Productora y Distribuidora de Alimentos de Consumo Masivo. Ambato, EC, s.e. 88 p.
- GRANJA Y NEGOCIOS. 2002. Crianza y comercialización de cuyes. Lima, PE. Ripalme. 53 p.
- GUÍA DE ALIMENTOS. 2011. Alimentos energéticos. Fecha de consulta 20 de julio del 2018. Disponible en: <http://www.todoensobrepeso-y-obesidad.org/obesi2/pdf/guia>. 45 p.
- Hidalgo, C. 2010. Evaluación de cuatro niveles de proteína vegetal en el alimento balanceado para el crecimiento y engorde de cobayos (*cavia porcellus*), en la parroquia San José de Chaltura. Tesis Lic. Ing. Agr. San Jose, CR. 155 p.
- Hidalgo, V. 2010. Crianza de cuyes. Lima, PE, s.e. 125 p.
- Huamán, M. 2011. Manual Técnico para la crianza de cuyes en el Valle de Mantaro. Huancayo, PE, s.e. 45 p.
- Jácome, V. 2010, Cría y mejora de cuyes: un modelo familiar tecnificado. Ambato, EC, s.e. 78 p.

LABORATORIO DE NUTRICIÓN ANIMAL ESPOCH. 2011. Análisis de nutrientes. Riobamba, EC, s.e. 46 p.

MANUAL CRIANZA DE CUYES. 2011. Fecha de consulta, agosto del 2012. Disponible en: centroeco-peru.org/wp-content/uploads/.../manualcrianzacuyes.pdf. 78 p.

Martínez, R. 2008. Manejo Técnico de cuyes. Ambato, EC, s.e. 110 p.

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

Muñoz, L. 2007. El Cuy: Historia, Cultura y Futuro Regional. Pasto, CO, s.e. 86 p.

Padilla, F. 2011. Crianza de cuyes. Lima, PE. Marco. 68 p.

PERUCUY. 2011. Manejo de cuyes. Lima, PE, s.e. 85 p.

REVISTA AFABA. 2007. Los cuyes, un bocadillo que recorre el mundo. Quito, EC. Ediecuatorial. 55 p.

TECNIAGRO. 2010. Casa Comercial Distribuidora de Alimentos para animales. Ambato, EC, s.e. 88 p.

Vivas, R. 2011. Necesidades nutricionales de los cuyes. Fecha de consulta 23 de julio del 2018. Disponible en: <http://alternativasnutricionales.blogspot.com/>. 87 p.

ANEXOS

Cuadro N° 39: 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
		g	g	g	g	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° 40: 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
		g	g	g	g	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° 41: 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
		g	g	g	g	N° DE ARETES
04/05/2017	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° 42: 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
		g	g	g	g	N° DE ARETES
11/05/2017	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° 43: 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
		g	g	g	g	N° DE ARETES
01/06/2017	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° 44: 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
		g	g	g	g	N° DE ARETES
18/05/2017	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° 45: 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
		g	g	g	g	N° DE ARETES
08/06/2017	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° 46: 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
		g	g	g	g	N° DE ARETES
15/06/2017	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° 47: 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
		g	g	g	g	N° DE ARETES
22/06/2017	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° 48: 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
		g	g	g	g	N° DE ARETES
25/05/2017	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° 49: 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
		g	g	g	g	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° 50: 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
		g	g	g	g	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° 51: 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
		g	g	g	g	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° 52: 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
		g	g	g	g	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° 53: 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
		g	g	g	g	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° 54: 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
		g	g	g	g	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° 55: 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
		g	g	g	g	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° 56: 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
		g	g	g	g	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° 57: 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
		g	g	g	g	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° 58: 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
		g	g	g	g	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° 59: Índice de conversión alimenticia de los cuyes hembras

HEMBRAS					
Tratamiento	Semana	Consumo de alimento x tratamiento	Consumo de forraje (g)	Consumo de Subproducto de tarwi	ICA (Unidad)
T0 0 %	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 15 %	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 17 %	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 19 %	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° 60: Índice de conversión alimenticia de los cuyes machos

MACHOS					
Tratamiento	Semana	Consumo de alimento x tratamiento	Consumo de forraje (g)	Consumo de subproducto de tarwi	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 15 %	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 17 %	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 19 %	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° 61: Formulación de alimento en base a proteína

	Composición nutricional	Requerimiento de Proteína	Balance de % de proteína	% de alimento a utilizar	Comprobación del % de proteína	Porcentaje de subproducto de tarwi	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
TRATAMIENTO T0										
Maíz	10	%	20	66.66	6.66	0 %	25	30	35	40
Afrecho	14	17	3	10.00	1.40					
Soya	37		7	23.34	8.63					
			30	100.00	17					
TRATAMIENTO T3										
Maíz	10	%	27	72.97	07.29	19 %	25	30	35	40
Afrecho	14	17	3	08.10	01.13					
Subproducto de Tarwi	44		7	18.93	08.32					
			37	100.00	17					
TRATAMIENTO T2										
Maíz	10	%	28	77.77	07.77	17 %	25	30	35	40
Afrecho	14	16	2	5.55	00.77					
Subproducto de Tarwi	44		6	16.68	07.33					
			36	100.00	16					
TRATAMIENTO T1										
Maíz	10	%	29	82.85	08.28	15 %	25	30	35	40
Afrecho	14	15	1	02.85	00.39					
Subproducto de Tarwi	44		5	14.30	06.29					
			35	100.00	15					

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



Figura 10. Identificación



Figura 11. Peso



Figura 12. Traslado

Preparado del balanceado



Figura 13. Pesado



Figura 14. Seleccionado



Figura 15. Mezclado

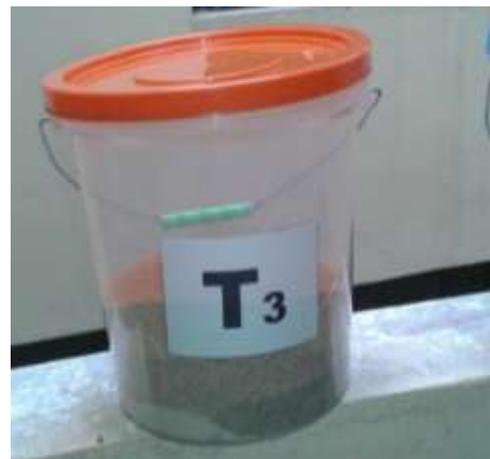


Figura 16. Envasado



Figura 17. Bañado



Figura 18. Bañado



Figura 19. Alimentación



Figura 20. Curación



Figura 21. Identificación



Figura 22. Identificación