

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



“DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO ECONÓMICO
EN EL ENGORDE DE CUYES LÍNEA PERÚ CON TRES
ALIMENTOS COMERCIALES - AYACUCHO - 2015”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIO

PRESENTADO POR:
FRANCISCO HUAMANÍ FERNÁNDEZ

AYACUCHO

2015

ESTE TRABAJO ESTÁ DEDICADO A:

Mi padre don Félix y mi madre doña Teodora, a quienes amo, respeto y agradezco, por el apoyo, confianza, amor y paciencia, claves para la culminación de este trabajo.

Mis hermanos: Imelda, Erasilda, Félix

Héber, Yomar y Teodora por el cariño, consejos, la confianza y creer en mí.

A Yanina, el amor mío, por sus palabras, amor, comprensión y compañía.

Mi hijo Joaquín, milagro y bendición

que Dios derramó sobre mí, quién es la fuerza de mis días.

AGRADECIMIENTOS

A mi alma mater la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga por el orgullo de haber sido formado como Médico veterinario en sus aulas y haber pisado sus pasillos.

A los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, en especial, a los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria, por los conocimientos impartidos, por las herramientas y concejos brindados, todos ellos necesarios para culminar la carrera de Medicina Veterinaria.

Al Doctor William Ulises Palomino Conde por la asesoría brindada.

Al Doctor Arturo Rodríguez Zamora, a la Doctora Sulma Hinostroza Palomino y al Ingeniero Rogelio Sobero Ballardo; cuyos concejos y opiniones ayudaron al buen desarrollo del presente trabajo.

A todas las personas que directa o indirectamente colaboraron para culminar la carrera de Medicina Veterinaria, mi más sincera gratitud.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
1.1 Origen.....	3
1.2 Clasificación Zoológica.....	4
1.3 Anatomía Digestiva de Cuy.....	5
1.3.1 Boca.....	6
1.3.2 Esófago.....	6
1.3.3 Estómago.....	6
1.3.4 Intestino Delgado.....	7
1.3.5 Páncreas.....	7
1.3.6 Hígado.....	7
1.3.7 Vesícula Biliar.....	7
1.3.8 Ciego.....	8
1.3.9 Colon.....	8
1.3.10 Recto.....	8
1.3.11 Ano.....	8
1.4 Fisiología Digestiva de Cuy.....	8
1.4.1 Ingestión.....	10
1.4.2 Digestión.....	10
1.4.3 Absorción.....	10
1.4.4 Motilidad.....	10
1.5 Requerimientos Nutricionales de los Cuyes.....	11
1.5.1 Proteínas y aminoácidos.....	13
1.5.2 Energía.....	14
1.5.3 Grasa.....	14
1.5.4 Fibra.....	15

1.5.5 Agua.....	16
1.5.6 Minerales.....	16
1.5.7 Vitaminas.....	17
1.6 Sistemas de Alimentación.....	19
1.6.1 Alimentación Básica con Forraje.....	20
1.6.2 Alimentación Mixta.....	22
1.6.3 Alimentación a Base de Concentrado.....	23
1.7 Punto de Equilibrio.....	24
CAPÍTULO II.....	27
MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
2.1 Características de Experimento.....	27
2.1.1 Ubicación.....	27
2.1.2 Duración.....	27
2.1.3 Materiales y Equipos.....	27
2.2 Método.....	28
2.2.1 Animales Experimentales.....	28
2.2.2 Procedimiento.....	29
2.2.3 Tratamientos.....	30
2.3 Variables Evaluadas.....	31
2.3.1 Consumo de Alimento.....	31
2.3.2 Incremento de Peso Vivo.....	32
2.3.3 Conversión Alimenticia.....	32
2.3.4 Rentabilidad-Punto de Equilibrio.....	33
2.4 Diseño Estadístico.....	33
CAPÍTULO III.....	35
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
3.1 Consumo de Alimento Comercial (concentrado).....	35
3.2 Consumo de Materia Seca (alfalfa+concentrado).....	40

3.3 Ganancia de Peso.....	45
3.4 Conversión Alimenticia.....	50
3.5 Determinación del Punto de Equilibrio.....	53
CAPÍTULO IV.....	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
4.1 Conclusiones.....	55
4.2 Recomendaciones.....	57
BIBLIOGRAFÍA.....	58
ANEXOS.....	64

LISTA DE CUADROS

CUADRO N°	PÁG.
1.1 Clasificación del cuy por su anatomía gastrointestinal.	5
1.2 Requerimientos nutricionales del cuy.	11
1.3 Requerimientos de algunos minerales en cuyes.	17
1.4 Requerimientos de vitaminas en cuyes.	19
2.1 Distribución de los tratamientos.	31
3.1 Consumo promedio de alimento (concentrado).	35
3.2 ANVA de consumo de alimento (concentrado).	37
3.3 Consumo de materia seca (alfalfa+concentrado).	40
3.4 ANVA de consumo de materia seca (alfalfa +concentrado).	42
3.5 Ganancia de peso.	45
3.6 ANVA de ganancia de peso.	47
3.7 Conversión Alimenticia.	50
3.8 Punto de Equilibrio para los distintos alimentos comerciales.	53

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°	PÁG.
1.1 Anatomía digestiva del cuy.	5
1.2 Punto de equilibrio.	25
3.1 Consumo de alimento (concentrado) promedio semanal.	38
3.2 Consumo de alimento (concentrado)/semanas/tratamiento.	39
3.3 Consumo de materia seca (alfalfa+concentrado) promedio semanal.	43
3.4 Consumo de materia seca (alfalfa+concentrado)/semanas/ tratamiento.	44
3.5 Ganancia de peso total/tratamiento.	48
3.6 Ganancia de peso/semanas/tratamiento.	49

RESUMEN

La parte experimental del presente trabajo de investigación fue realizado en “Pampa del Arco”, instalación perteneciente a la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Distrito Ayacucho, Provincia Huamanga, Región Ayacucho. Esta investigación constó de tres tratamientos, cada tratamiento corresponde a un tipo de alimento comercial los cuales se contrastaron entre sí para poder determinar según los objetivos parámetros como: consumo de alimento, consumo de materia seca, ganancia de peso, conversión alimenticia y el punto de equilibrio, razón del trabajo de investigación. Para el experimento se usaron 27 cuyes destetados de 21 días ($\mu = 391.99$ g) aproximadamente distribuidos en tres tratamientos, cada tratamiento constó de tres repeticiones y cada repetición constó de 3 cuyes. Se usó el DCA, los tratamientos fueron los siguientes: T-1 (Cogorno+alfalfa 10% p.v+agua), T-2 (Vitacuy+alfalfa 10% p.v+agua) y T-3 (Corina+alfalfa 10% p.v+agua). En consumo de alimento (solo concentrado) promedio por semana, los resultados son: T-1 (277.39 g), T-2 (191.5 g) y T-

3 (286.61 g); en consumo de materia seca (alfalfa+concentrado) promedio por semana tenemos: T-1(307.04 g), T-2 (226.43 g) y T-3 (324.65 g), para ganancia de peso promedio total tenemos: T-1 (521.33 g), T-2 (228.22 g) y T-3 (557.89 g), como resultados de la conversión alimenticia tenemos: T-1 (3.5337), T-2 (5.9529) y T-3 (3.4915) y como punto de equilibrio para una población de 9 cuyes, cantidad usada en el experimento, tenemos: T-1 (5.5460 cuyes), T-2 (6.8577 cuyes) y T-3 (5.5177 cuyes). Observado los resultados en todos los parámetros tenemos que los tratamientos T-1 y T-3 son superiores al T-2, es decir, son resultados estadísticamente significativos, respecto al T-2.

INTRODUCCIÓN

La búsqueda de la rentabilidad en la crianza de cuyes ha llevado a que la alimentación en los cuyes sea mixto o enteramente con alimento comercial, razón suficiente para que en el mercado hayan aparecido diversos alimentos comerciales con variedad de precios y bondades, lo que sugiere la idea de averiguar, ver y determinar cuál de aquellos alimentos que oferta el mercado es realmente el que nos va abaratar los costos para la producción de la carne de cuy.

Los alimentos comerciales que se evaluaron fueron en número de tres, cuyos nombres son: Cogorno, Vitacuy y Corina; se determinó y evaluó el punto de equilibrio económico en cuanto a costo – beneficio así como los parámetros productivos que se conocen a fin de determinar el mejor de ellos o la mejor respuesta de los cuyes a cualesquiera de ellos. La alimentación fue mixta con suministro de alfalfa en cantidad del 10% del peso vivo, alimento comercial ad libitum y agua a libre disposición. Como fueron tres alimentos comerciales diferentes corresponde a tres tratamientos con tres repeticiones cada uno y cada repetición cuenta con tres unidades animal por muestra. La prueba concluyó cuando los cuyes llegaron al peso

comercial del mercado local que está entre 850-900 gramos en seis semanas, tiempo suficiente para determinar el punto de equilibrio y evaluar los parámetros productivos, lo que nos da la posibilidad de escoger y recomendar el alimento más adecuado en cuanto a resultados óptimos. No existe grupo control ya que sólo fue elegir el alimento comercial que mejores resultados nos dio y más rentable fue.

Lo más importante de haber determinado el punto de equilibrio económico (costo-beneficio) es poder saber a partir de que volumen de producción en una determinada explotación se puede decir que se esperan ganancias netas, ya que ese volumen de ventas se puede expresar en dinero; además cabe aclarar que el punto de equilibrio cambia con el volumen de producción.

Por lo ya mencionado, los objetivos que pretende el presente trabajo de investigación son:

OBJETIVO GENERAL

- Determinar el punto de equilibrio económico y parámetros productivos con tres alimentos comerciales en el engorde de cuyes machos de línea Perú.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el consumo de materia seca, ganancia de peso y conversión alimenticia en cuyes machos de la línea Perú.
- Determinar el punto de equilibrio económico en el periodo crecimiento engorde de cuyes machos de la línea Perú.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1.- ORIGEN

CHAUCA (1997), el cuy (*Cavia porcellus*) es un mamífero roedor, herbívoro oriundo de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Se estima que en Latinoamérica existe una población promedio de 35 millones de cuyes, siendo nuestro país el primer productor con 22 millones. Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, ciclo reproductivo corto, facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos. INIA y CIID (1991), en el Perú, el cuy está distribuido en diferentes ecosistemas, pudiendo encontrarse desde el nivel del mar hasta alturas mayores a los 4000 msnm, en zonas frías y cálidas. CAYCEDO (2000), Ecuador, mantiene cuyes en toda la región andina, en tanto que en Colombia y Bolivia la crianza de cuyes se ha desarrollado en el departamento de Nariño-Colombia, frontera con Ecuador y en Cochabamba en el centro de Bolivia.

MEJOCUYBolivia<http://mejocuybolivia.pdf>.REVOLLO (2003), los cuyes son originarios de Sudamérica, aparecieron en el Mioceno después de la formación de las cordilleras montañosas sudamericanas (hace 20 millones de años aproximadamente). Fue durante el Plioceno (hace 5 millones de años) cuando alcanzaron su mayor diversidad. Existían 11 géneros, los cuales se redujeron hace 1 millón de años a los actuales 5 géneros. Hoy en día se encuentran en la zona que va desde Venezuela al estrecho de Magallanes, en las pampas del Noroeste de Argentina, en Bolivia, Uruguay, Perú y Ecuador.

1.2.- CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA

CHAUCA (1997), el nombre científico del cuy doméstico (*Cavia porcellus*) fue dado por el naturalista Linnaeus en el siglo XVIII.

CABRERA (1953), muestra que el cuy se encuentra dentro de la siguiente clasificación zoológica:

REINO:	Animal
SUBREINO:	Eumetazoa
PHYLUM:	Vertebrata
SUB-PHYLUM:	Gnathosmata
CLASE:	Mammalia
SUB-CLASE:	Theira (Mamífero vivíparo)
INFRA-CLASE:	Eutheria

ORDEN: **Roedor**

SUB-ORDEN: **Hystricomorpha**

FAMILIA: **Cavidae**

GÉNERO: **Cavia**

ESPECIE: **Cavia porcellus; Cavia aparea aparea; Cavia cutleri King.**

Cuadro 1.1 Clasificación del cuy por su anatomía gastrointestinal.

CLASE	ESPECIE	HÁBITO ALIMENTICIO
Fermentadores postgástricos		
Cecales	Conejo	Herbívoro selectivo
	Cuy	Herbívoro
	Rata	Omnívoro

1.3.- ANATOMÍA DIGESTIVA DEL CUY

Gráfico 1.1 Anatomía digestiva del cuy.



INIA (2002), el cuy es un herbívoro monogástrico y se encuentra clasificado por su anatomía gastrointestinal como fermentador postgástrico-cecal.

A continuación se describe cada una de las partes del aparato digestivo del cuy.

1.3.1.- BOCA

OCARIZ (2005), el inicio del tracto digestivo está conformado por la cavidad bucal, su maxilar superior e inferior contiene 20 piezas dentarias (I 1/1, C 0/0, PM 1/1, M 3/3), no presenta caninos, sus dientes no poseen raíz típica y son de crecimiento continuo, en un promedio de diez centímetros por año y deben realizar un permanente desgaste por la acción de roer.

1.3.2.- ESÓFAGO

OCARIZ (2005), está ubicado en la garganta, cerca de la tráquea. La túnica muscular del esófago está formada en su porción proximal por fibras musculares estriadas, la porción distal del esófago está constituida por musculatura lisa desde la región cardíaca proximal.

1.3.3.- ESTÓMAGO

OCARIZ (2005), su estómago es uno de los órganos voluminosos con capacidad de hasta 150 cc y se caracteriza por tener una musculatura débil formada por fibras musculares lisas. Anatómicamente se distinguen dos sectores: la zona cardial, la fúndica, de paredes finas y que actúa como reservorio y el antro pilórico con mucosa glandular y paredes algo más gruesas.

1.3.4.- INTESTINO DELGADO

CHURCH D. y POND W. (1996), se compone de tres segmentos, el duodeno, yeyuno e íleon, y mide hasta 6 metros de largo en un adulto. El duodeno es la primera sección del intestino delgado y produce varios jugos digestivos que continúa con el proceso de digestión, además una gran variedad de jugos digestivos provenientes del páncreas y ácidos biliares.

1.3.5.- PÁNCREAS

CUNNINGHAM (1996), el páncreas es la más importante glándula digestiva, productora de casi todos los fermentos necesarios para la degradación de los alimentos.

1.3.6.- HÍGADO

DYCE, 2002. Citado Por CHIMBA Lourdes (2012), anatómicamente la cara visceral del hígado guarda relación con el lado izquierdo del estómago y a veces con el bazo, en el lado derecho con el páncreas, riñón derecho y duodeno.

1.3.7.- VESÍCULA BILIAR

DYCE, 2002. Citado Por CHIMBA Lourdes (2012), se localiza en una fosa entre los lóbulos cuadrado y medial derecho del hígado y en estado de repleción, toma contacto con el hígado y el diafragma. Guarda la bilis hasta que es liberada hacia el duodeno, el color de la bilis del cuy es amarillenta.

1.3.8.- CIEGO

OCARIZ (2005), forma parte del intestino grueso, es un tubo que termina en fondo de saco, en forma de S, localizado a la derecha del plano medio, en la unión íleon y colon.

1.3.9.- COLON

DYCE, 2002. Citado Por CHIMBA Lourdes (2012), se divide en colon ascendente, corto; colon transverso y colon descendente, largo. La acodadura entre el colon ascendente y el transverso recibe el nombre de flexura cólica derecha y la situada entre el colon transverso y el descendente el de flexura cólica izquierda.

1.3.10.- RECTO

CARCELÉN (2000), conecta el colon con el ano. Su función es recibir los excrementos que vienen del colon y no permitir que ocurra la evacuación de las heces involuntariamente. Para controlar esto está el esfínter que es un músculo que se contrae para sujetar y se relaja para evacuar.

1.3.11.- ANO

COSSU (2002), es la última parte del sistema digestivo, es por donde finalmente se evacúan los excrementos.

1.4.- FISIOLÓGÍA DIGESTIVA DEL CUY

INIA (1995), la **digestión enzimática** propiamente dicha ocurre en el estómago e intestino delgado, se inicia en el estómago donde se secreta

ácido clorhídrico cuya función es disolver al alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo. El ácido clorhídrico además destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento cumpliendo una función protectora del organismo. Cabe señalar que en el estómago no hay absorción. En el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión enzimática y hay mayor absorción, aquí son absorbidas la mayor parte del agua, las vitaminas, aminoácidos y otros microelementos.

CHAUCA (1997), el cuy es considerado una especie herbívora monogástrica, que posee un estómago simple por donde pasa rápidamente la ingesta, ocurriendo allí y en el intestino delgado la absorción de aminoácidos, azúcares, grasas, vitaminas y algunos minerales en un lapso de dos horas, tiempo menor al detectado en conejos.

SARAVIA (1993), reporta que la **digestión microbiana** ocurre principalmente en el ciego y en menor grado en el colon proximal, siendo estas las porciones del aparato digestivo del cuy donde se produce principalmente la absorción de los ácidos grasos de cadena corta.

INIA (1995), los alimentos no digeridos, el agua no absorbida y las secreciones de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso en el cual no hay digestión enzimática; sin embargo en esta especie que tiene un ciego desarrollado existe **digestión microbiana**. Comparando con el intestino delgado la absorción es muy limitada; sin embargo limitadas cantidades de agua, sodio, vitaminas y algunos productos de la digestión microbiana son absorbidas a este nivel.

CHAUCA (1997), el pasaje del bolo alimenticio por el ciego es más lento, pudiendo permanecer en él parcialmente por 48 horas; de la acción de este órgano depende la composición de la ración, además se sabe que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes; siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. Por todo ello tal función implica:

1.4.1.- INGESTIÓN

Proceso de llevar los alimentos a la boca.

1.4.2.- DIGESTIÓN

Los alimentos son fragmentados en moléculas pequeñas para poder ser absorbidas a través de la membrana celular. Se realiza por acción de ácidos y enzimas específicas y en algunos casos, por acción microbiana.

1.4.3.- ABSORSIÓN

Las moléculas fragmentadas pasan por la membrana de las células intestinales a la sangre y a la linfa.

1.4.4.- MOTILIDAD

GLOBERED http://personal.globered.com/cobayos/morfología_y_fisiología_cuyes_2009 , movimiento realizado por la contracción de los músculos lisos que forman parte de la pared del tracto intestinal. El cuy es una especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión

enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana. ESTUPIÑÁN (2003), realiza cecotrofia para reutilizar el nitrógeno, según su anatomía gastrointestinal está clasificada como fermentador Post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego.

1.5.- REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN LOS CUYES

Cuadro 1.2 Requerimientos nutricionales del cuy

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	%	18.0	18.0 a 22.0	13.0 a 17.0
Energía Digestible	Mcal/kg	2.80	3.00	2.80
Fibra	%	8.0 a 17.0	8.0 a 17.0	10.0
Calcio	%	1.4	1.4	0.8 a 1.0
Fósforo	%	0.8	0.8	0.4 a 0.7
Magnesio	%	0.1 a 0.3	0.1 a 0.3	0.1 a 0.3
Potasio	%	0.5 a 1.4	0.5 a 1.4	0.5 a 1.4
Vitamina C	mg	200	200	200
Agua	10 mililitros de agua por 100 gramos de peso vivo			
Sales	Interdiarios			

FUENTE:(CAYCEDO, 1998) investigaciones en cuyes. III Curso Latinoamericano de Producción de Cuyes. UNA, La Molina Lima – Perú.

ÁLVAREZ y LEÓN (2008), la nutrición en cuyes es uno de los aspectos más importantes, debido a que éste influye directamente en el éxito de la producción, por lo que se debe garantizar suficiente forraje para suministrar a los animales considerando que, el cuy es un animal herbívoro y tiene gran palatabilidad por el forraje.

RICO y RIVAS (2003), el suministrar a los animales una alimentación insuficiente en calidad y cantidad, trae como consecuencia una serie de trastornos; en reproductores los problemas frecuentes como retraso en la fecundación, muerte embrionaria, abortos y nacimiento de crías débiles y pequeñas con alta mortandad.

ÁLVAREZ y LEÓN (2008), se han realizado diferentes investigaciones tendientes a determinar los requerimientos nutricionales necesarios para lograr mayores crecimientos. Estos han sido realizados con la finalidad de encontrar los porcentajes adecuados de proteína así como los niveles de energía.

RICO y RIVAS (2003), para lograr que los cuyes tengan buena producción y crezcan rápidamente con peso óptimo, se debe suministrar un alimento apropiado de acuerdo a sus requerimientos nutritivos. Los nutrientes son sustancias que se encuentran en los alimentos y que el animal utiliza para mantenerse, crecer y reproducirse. Los animales necesitan diferentes proporciones de nutrientes.

REVOLLO (2003), 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. Por ejemplo, los requerimientos de proteínas para los cuyes en gestación alcanzan un 18%, y en lactancia aumentan hasta un 22%. En cuanto a las grasas, éstas son fuentes de calor y energía y la carencia de ellas produce retardo de crecimiento y enfermedades como dermatitis, úlceras en la piel y anemias.

<http://www.fao.org>. (2009), indica que los principales minerales que deben estar incluidos en las dietas son: calcio, fósforo, magnesio y potasio; el desbalance de uno de éstos en la dieta produce crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y alta mortalidad. La relación de fósforo y de calcio en la dieta debe ser de 1 a 2.

QUINATOA (2007), la vitamina limitante en los cuyes y los conejos es la vitamina C. Por eso es conveniente agregar (ácido ascórbico 0.2 g/1litro de agua pura) en los bebederos.

A continuación se describe las características e importancia que tiene cada nutriente en la nutrición de los cuyes.

1.5.1.- PROTEÍNA Y AMINOÁCIDOS

MORENO, 1989 citado por PERUCUY (2004), las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, forma cada uno de ellos, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Existen aminoácidos esenciales que se deben suministrar a los monogástricos a través de diferentes insumos ya que no pueden ser sintetizados.

PERUCUY (2004), la síntesis o formación de tejido corporal requiere de un apropiado aporte de proteínas, por lo que un suministro inadecuado da lugar a un menor peso al nacimiento, crecimiento retardado, baja producción de leche, infertilidad y menor eficiencia en la utilización de los alimentos.

1.5.2.- ENERGÍA

CHAUCA (1997), los cuyes responden eficientemente al suministro de alta energía, se logran mayores ganancias de peso con raciones de 70.8% que con 62.6% de NDT (Nutrientes Digestibles totales). A mayor nivel energético de la ración, la conversión alimenticia mejora. Proporcionándoles raciones con 66% NDT, pueden obtenerse conversiones alimenticias de 8.03.

NRC (1978), los carbohidratos, lípidos y azúcares proveen de energía al animal. En los alimentos de origen vegetal se encuentran más disponibles los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos. El consumo de exceso de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo.

RICO y RIVAS (2003), los carbohidratos proporcionan la energía que el organismo del cuy necesita para mantenerse, crecer, y reproducirse. Los alimentos ricos en carbohidratos, son aquellos que contienen azúcares y almidones como la caña de azúcar, zanahoria, remolacha, etc.

1.5.3.- GRASA

NRC (2002), se manifiesta que el cuy tiene un requerimiento definido para los ácidos grasos insaturados en la dieta. La carencia de grasa y ácidos grasos insaturados produce un retardo en el crecimiento, desarrollándose un síndrome que es caracterizado por la dermatitis, pobre crecimiento de pelo, pérdida de peso, úlceras en la piel y anemia microcítica. Se combate esta deficiencia cuando se suministra alimentos que contengan ácidos grasos insaturados o ácido linoléico en una cantidad de 4 gramos por kilogramo de

ración. El aceite de maíz a un nivel de 3% permite un buen crecimiento sin dermatitis.

CHAUCA (2009), se afirma que con niveles de 3 a 5% es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis. Las grasas aportan al organismo ciertas vitaminas que se encuentran en ellas. Al mismo tiempo las grasas favorecen una buena asimilación de las proteínas. Las principales grasas que intervienen en la composición de la ración para cuyes son de origen vegetal. Si están expuestas al aire libre o almacenado por mucho tiempo se oxidan fácilmente dando un olor y sabor desagradables por lo que los cuyes rechazan su consumo.

1.5.4.- FIBRA

VELOZ (2005), la fibra tiene importancia en la composición de las raciones no sólo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para ayudar en la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través de tracto digestivo.

REVOLLO, 2009 citado por VILLACRÉS (2012), la digestión de celulosa en el ciego puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta.

VELOZ (2005), sin embargo, las raciones balanceadas de forraje recomendadas para cuyes que oscilan un peso de 500 a 800 g deben

contener un porcentaje de fibra hasta 30% de su peso vivo. Se satisfacen sus exigencias con cantidades que van de 150 a 240 g de forraje por día.

1.5.5.- AGUA

ZALDÍVAR (1997), el agua es uno de los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación. El animal la obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: agua de bebida que se le proporciona a discreción al animal, agua contenida como humedad en los alimentos, y agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno.

VELOZ (2005), la necesidad de agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Si se suministra un forraje succulento en cantidades altas (más de 200 g) la necesidad de agua se cubre con la humedad que contiene el forraje, por lo que no es necesario suministrar agua de bebida. Si se suministra forraje restringido 30 g/animal/día, requiere 85 ml de agua, siendo su requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo.

VELOZ (2005), por costumbre a los cuyes se les ha restringido el suministro de agua de bebida; ofrecerla no ha sido una práctica habitual de crianza. Los cuyes como herbívoros siempre han recibido pastos succulentos en su alimentación con lo que satisfacen sus necesidades hídricas.

1.5.6.- MINERALES

ZALDÍVAR (1997), el cuy está acostumbrado a una elevada ingestión de minerales. Los elementos esenciales son: calcio, potasio, sodio, fósforo,

magnesio y cloro, son minerales que intervienen activamente en la fisiología de los seres vivos.

CHAUCA (1997), los elementos traza u oligoelementos (hierro, zinc, selenio, cobalto, cobre, manganeso y molibdeno) son igualmente necesarios pero los requerimientos diarios son menores.

IGUALDAD ANIMAL (2008), las principales funciones de los minerales en los cuyes son: como constituyentes del esqueleto, como sales solubles que ayudan a controlar la composición de los fluidos corporales y como ayuda a la acción de muchas enzimas y proteínas.

Cuadro 1.3 Requerimientos de algunos minerales en cuyes.

Minerales	Porcentaje
Calcio	1.2 %
Potasio	1.4 %
Magnesio	0.35 %
Fósforo	0.6 %

FUENTE: (CHAUCA, 1997)

1.5.7.- VITAMINAS

REVOLLO (2003), activan las funciones del cuerpo. Ayudan a los animales a crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades. La vitamina más importante en la alimentación de los cuyes es la vitamina C. Su falta produce muerte. El proporcionar forraje fresco al animal asegura una suficiente cantidad de vitamina C.

<http://www.fao.org>. (2009), mucho se ha hablado de las vitaminas y los investigadores coinciden en que las vitaminas son compuestos indispensables para la vida del animal, aunque se requieren en cantidades pequeñas, estas cumplen funciones importantes en el organismo. Los requerimientos de vitaminas en las diferentes etapas de la vida del cuy son similares. La ventaja en la explotación de este roedor radica en que el 90% de la alimentación, está basada en pastos y forraje, siendo estos especialmente ricos en estos elementos, lo que disminuye las deficiencias de estas vitaminas.

CASTRO, 2009. Citado por ACOSTA Alba (2010), esto se explica por cuanto los pastos y forrajes contienen grandes cantidades de vitaminas, por esta razón en los cuyes no podemos encontrar deficiencias puras y cuando se presenta es debido a una avitaminosis múltiple, tal es así que podemos observar un retraso en el crecimiento, pelaje deslustrado, anorexia, enflaquecimiento. De todas maneras en la formulación de raciones para cuyes no debemos olvidar la adición de vitaminas y minerales en cada ración.

Cuadro 1.4 Requerimientos de vitaminas en cuyes.

VITAMINA	CANTIDAD REQUERIDA
A	2 mg/kg. Peso vivo
B1	5 mg/kg. Ración
B2	3 mg /kg. Ración
B	16 mg / kg. Ración
C	10 mg/kg. Peso vivo
E	1.5 mg/día
K	50 mg/kg. Ración
D	56 mg/kg ración
Niacina	20 mg/kg ración
Ácido pantoténico	20 mg/kg ración
Ácido fólico	3.6 mg / kg ración
Colina	1 g/kg ración

FUENTE: (LÓLEZ& S.F., 2006)

1.6.- SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

CHAUCA (1997), los sistemas de alimentación son de tres tipos: con forraje; con forraje más concentrados (alimentación mixta), y con concentrados (con vitamina C) más agua y vitamina C. Estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción (familiar, familiar-comercial o comercial) y su costo a lo largo del año.

RICO y RIVAS (2003), para lograr que los cuyes tengan buena producción y crezcan rápidamente, se les debe suministrar un alimento adecuado de acuerdo a sus requerimientos nutritivos.

RMR-PRIDGES (2011), en la crianza de cuyes se recomienda una alimentación mixta, es decir proporcionar tanto alimento vegetal (forraje) como alimento concentrado (balanceado). El alimento concentrado se utiliza en menor proporción que el alimento vegetal, no obstante hay casos en los que su ración puede incrementarse como consecuencia de la escasez de pastos, situación que se da por la falta de agua de lluvia ó de riego en el campo. El concentrado se formula con insumos secos tales como el maíz molido, afrecho de trigo, torta de soya, residuos de cerveza, entre otros.

PALOMINO (2002), menciona que, en cuyes los sistemas de alimentación se adaptan de acuerdo a la disponibilidad de alimento. Los sistemas de alimentación que es posible utilizar en la alimentación de cuyes son:

- Alimentación básica con forraje.
- Alimentación con forraje + concentrado (mixta).
- Alimentación con concentrado + agua + vitamina C.

CHAUCA (1997), cualquiera de los sistemas puede aplicarse en forma individual o alternada de acuerdo a la disponibilidad de alimento existente en cualquiera de los sistemas de producción de cuyes, familiar, familiar-comercial, comercial. Su uso está determinado no solo por la disponibilidad sino por los costos que estos tienen a través del año.

1.6.1.- ALIMENTACIÓN BÁSICA CON FORRAJE

CASTRO (2002), generalmente su alimentación es a base de forraje verde en un 80% ante diferentes tipos de alimentos nuestra preferencia por los

pastos, los cuales deben ser una mezcla entre gramíneas y leguminosas con el fin de balancear los nutrientes. Así mismo, se pueden utilizar hortalizas, desperdicios de cocina especialmente cáscara de papa por su alto contenido de vitamina C. Los forrajes más utilizados en la alimentación son: Alfalfa, Ray grass, Pasto azul, Trébol y Avena, entre otros.

CIB (2006), sin embargo, es importante indicar que con una alimentación sobre la base de forraje no se logra el mayor rendimiento de los animales, pues cubre la parte voluminosa y no llega a cubrir los requerimientos nutritivos.

RICO y RIVAS (2003), el cuy consume en forraje verde 30% de su peso vivo, es decir consume prácticamente cualquier tipo de forraje. La alfalfa es el mejor forraje que se puede proporcionar a los cuyes, sin embargo al no disponer en algunas épocas y en algunas zonas del país se pueden utilizar otros forrajes que se puede proporcionar a los cuyes como: Vicia, Avena, Cebada, Llantén, Rye grass, Trifolium, rastrojos de cosecha entre otros.

RICO Y RIVAS (2003), mencionan que, el forraje de corte que se da a los animales debe ser oreado bajo sombra por dos horas antes de suministrarles. No se debe dar el forraje si:

- Está recién cortado, caliente y/o fermentado (provoca timpanismo y mortandad).
- Ha recibido el rocío de la mañana (produce timpanismo)
- Está aún inmaduro (produce diarreas).

- Se presume ha sido fumigado (puede producir envenenamientos).

1.6.2.- ALIMENTACIÓN MIXTA

RICO y RIVAS (2003), la disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería) como suplemento al forraje.

VELOZ (2005), diferentes trabajos han demostrado la superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada. Un racionamiento técnicamente concebido exige su empleo de manera más eficiente que permita aumentar sus rendimientos. Se vienen evaluando con buenos resultados los suministros de forraje restringido equivalentes al 1.0, 1.5 y 2.0 por ciento de su peso con MS, proveniente del forraje.

RICO, 1995. Citado por REVOLLO Karen (2003), con esta alimentación se logra un rendimiento óptimo para satisfacer los requerimientos de proteína, energía, vitaminas y minerales. Cuando se efectúa la dotación de concentrado puede constituir un 40% de toda la alimentación.

CHAUCA (1997), diferentes trabajos han demostrado la superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada. Con el suministro de una ración, el

tipo de forraje aportado pierde importancia. Para estimular el consumo de la ración balanceada que se proporciona se puede hacer una restricción de forraje proporcionándoles cantidades pequeñas todos los días o pasando un día. Así se conseguirán pesos mayores, mientras que los resultados no tienen significación estadística cuando se les suministra diariamente y en volúmenes altos del 20% del peso vivo.

1.6.3.- ALIMENTACIÓN A BASE DE CONCENTRADO

RICO Y RIVAS (2003), mencionan que, el balanceado es un alimento completo y cubre todos los requerimientos. Este sistema permite el aprovechamiento de los insumos con alto contenido de materia seca, siendo necesario el uso de vitamina C en el agua o alimento (el cuy no la sintetiza).

RICO Y RIVAS (2003), se debe tomar en cuenta que la vitamina C es inestable, se descompone, por lo cual se recomienda evitar su degradación, utilizando vitamina C protegida y estable. Sin embargo no puede utilizarse este sistema en forma permanente, sino más bien complementarse periódicamente con forraje.

CHAUCA (1997), este sistema de alimentación no se ejerce en forma permanente, puesto que nuestro medio está condicionado por la escasez de forraje. Al utilizar un concentrado como único alimento se debe preparar una buena ración que satisfaga los requerimientos nutritivos de los cuyes. Los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9% y máximo 18%. Se debe proporcionar

diariamente Vitamina C. En lo posible el alimento balanceado debe ser peletizado ya que hay mayor desperdicio en las raciones en polvo. El consumo de materia seca en una ración peletizada es de 1,448 kg, mientras que cuando se suministra en polvo se incrementa a 1,606 kg. Este mayor gasto repercute en la menor eficiencia de su conversión alimenticia.

CASTRO (2002), los balanceados proporcionan al animal elementos que le son útiles para desarrollo y mejoramiento de sus tejidos especialmente de aquellos que se utilizaran en la alimentación humana. Las cantidades a suministrar son las siguientes:

- Primera a cuarta semana: 11-13 g/animal/día.
- Cuarta a decima semana: 25 g/animal/día.
- Decima tercera semana a mas: 30-50 g/animal/día.

1.7.- PUNTO DE EQUILIBRIO.

ASOCIACIÓN PRODUCTORES DE CUY “ALTO ANDINO” (2009), el punto de equilibrio es una herramienta financiera que permite determinar el momento en el cual las ventas cubrirán exactamente los costos, expresándose en valores, porcentaje y/o unidades, además muestra la magnitud de las utilidades o pérdidas de la empresa cuando las ventas excedan o caen por debajo de este punto, de tal forma que este viene a ser un punto de referencia a partir del cual un incremento en los volúmenes de venta generará utilidades, pero también un decremento ocasionará pérdidas, por tal razón se deberán analizar algunos aspectos importantes como son

los costos fijos, costos variables y las ventas generadas. El punto de equilibrio se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$P.E = \frac{C.F.T}{PV_u - CV_u}$$

Donde:

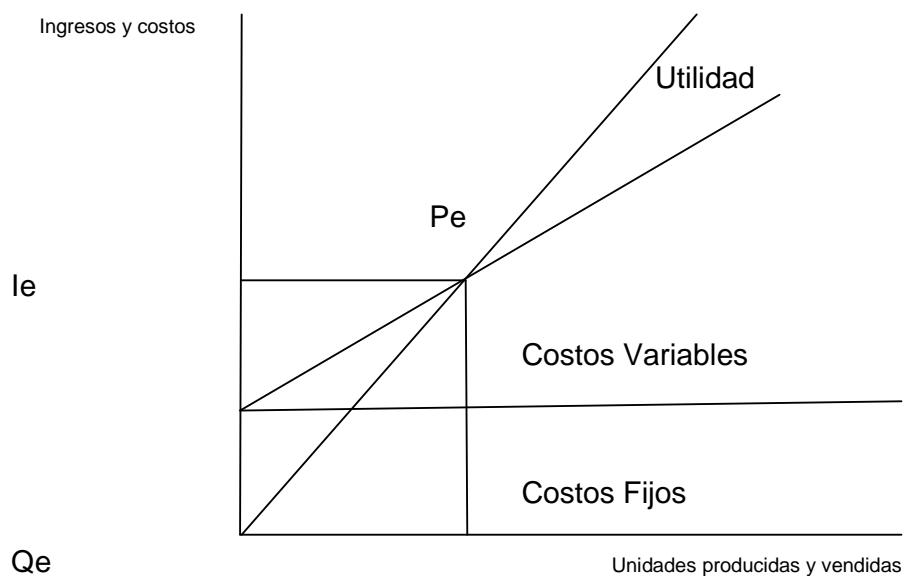
P.E: Punto de equilibrio.

C.F.T: Costo Fijo Total

C.V.u: Costo Variable Unitario

P.V.u: Precio de venta Unitario.

GRÁFICO 1.2 PUNTO DE EQUILIBRIO.



MORENO (2008), el punto de equilibrio llamado también “BREAK EVEN POINT” puede ser definido como: aquel punto, situación o momento de una empresa, sea industrial o comercial, en que con un cierto volumen de ventas

cubre la totalidad de sus costos. Es aquel punto a partir del cual se producen las ganancias. El punto de equilibrio pone de relieve las características económicas de todo proceso de negocios, desde la inversión de capital hasta la venta del producto final. Es uno de los instrumentos más útiles para la administración de los negocios, puede ser utilizado tanto en el área de finanzas, control y presupuestos, marketing y ventas para todo tipo de empresas.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

2.1.1.- UBICACIÓN.

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental Pampa del Arco, perteneciente a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - Ayacucho a una altitud de 2750 m.s.n.m.

2.1.2.- DURACIÓN.

La etapa experimental propiamente dicha tuvo una duración de dos meses, aproximadamente, lo que dura el engorde de cuyes.

2.1.3.- MATERIALES Y EQUIPOS

2.1.3.1. Material Biológico.

- 27 Cuyes mejorados de la línea Perú.

- Alimentos comerciales (Cogorno, Vitacuy y Corina), ad libitum.

- Forraje (alfalfa) en cantidad del 10% de su peso vivo.
- Agua ad libitum.

2.1.3.2. Material no Biológico.

- Jaulas hecho de fierro de construcción, madera y malla metálica con dimensiones de 60x60x40cm.
- Botiquín veterinario (antiparasitario externo, desinfectante, etc.).
- Balanza digital con capacidad para 5 kg.
- Registros para registrar pesos, ganancia de peso, consumo de alimento, etc.
- Comederos de arcilla para 500 g, aproximadamente.
- Bebederos de arcilla de 600 ml, aproximadamente.
- Computadora.
- Calculadora.
- Materiales de escritorio.
- Aretes circulares de plástico para la identificación de los cuyes.

2.2.- MÉTODO

2.2.1.- ANIMALES EXPERIMENTALES

Para el estudio se emplearon un total de 27 cuyes, gazapos destetados de 21 días de edad ($\mu = 391.99$ g), aproximadamente, de la línea Perú seleccionados buscando la mayor homogeneidad posible con la finalidad de reducir al mínimo el error experimental. Después de ser destetados los gazapos fueron trasladados desde la ciudad de Huanta hacia la ciudad de

Ayacucho, luego a Pampa del Arco, donde se realizó la distribución al azar en los tratamientos respectivos. El experimento constó de tres tratamientos, cada tratamiento constó con tres repeticiones y cada repetición constó de 3 cuyes.

Es importante mencionar que durante toda la etapa experimental no hubo mortalidad en los cuyes; pero si tuvimos problemas con ectoparásitos (sarna) que afectaron a 2 cuyes de las repeticiones 2 y 3 del T-2, presumiblemente por el ectoparásito, *trixacarus caviae*, la acción de este ectoparásito afectó los parámetros productivos como el consumo de concentrado, consumo de materia seca, ganancia de peso y por ende la conversión alimenticia.

Otra condición desfavorable que se dio por desconocimiento del experimentador, fue la falta de suministro de agua a los cuyes durante la primera semana del experimento, lo que llevó a que los cuyes sufran estrés por falta de agua y como consecuencia, en la mayoría hubo, disminución en el peso, poquísimo consumo de concentrado y materia seca, etc. Tal condición se revirtió cuando a partir de la segunda semana hasta el final del experimento se les suministró agua ad libitum, es a partir de entonces que, el consumo de concentrado, consumo de materia seca, ganancia de peso y conversión alimenticia mejoraron considerablemente.

2.2.2.- PROCEDIMIENTO

Después de haber realizado la distribución al azar (aleatoria) de los cuyes en

los tratamientos respectivos se procedió al desarrollo del experimento como sigue:

- La alimentación diaria constó de alfalfa como forraje verde en cantidad del 10% del peso vivo del cuy + alimento comercial ad libitum + agua potable pura ad libitum.
- Diariamente se les alimentó a partir de las 9:00 am; se inició, en primer lugar pesando lo que queda del alimento comercial suministrado el día anterior, se pesó la cantidad de alfalfa a suministrar, se pesó el alimento comercial para su consumo hasta el día siguiente y por último se les dio agua.
- La pesada del consumo del alimento comercial fue diario.
- El control de peso de los cuyes fue una vez a la semana (cada 7 días), hasta llegar al peso comercial (850-900 g), y se realizó en ayunas.
- La limpieza de las heces y demás se realizó una vez a la semana.
- En todo el proceso de manejo y atención de los cuyes se procuró ser lo menos estresante posible.

2.2.3.- TRATAMIENTOS

La descripción de los tratamientos es como sigue:

Tratamiento 1: Cuyes alimentados con alimento comercial Cogorno ad libitum + alfalfa en cantidad del 10% del peso vivo + agua ad libitum.

Tratamiento 2: Cuyes alimentados con alimento comercial Vitacuy ad libitum + alfalfa en cantidad del 10% del peso vivo + agua ad libitum.

Tratamiento 3: Cuyes alimentados con alimento comercial Corina ad libitum + alfalfa en cantidad del 10% del peso vivo + agua ad libitum.

Cuadro 2.1 Distribución de los Tratamientos

T-1			T-2			T-3		
Cogorno + alfalfa + agua			Vitacuy + alfalfa+ agua			Corina +alfalfa + agua		
R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
3	3	3	3	3	3	3	3	3
cuyes	cuyes	cuyes	cuyes	cuyes	cuyes	cuyes	cuyes	cuyes

Cada unidad experimental constó de 3 unidades muestrales (cuyes) ubicados en una jaula colectiva.

2.3.- VARIABLES EVALUADAS

2.3.1.- CONSUMO DE ALIMENTO

Se determinó diariamente, pesando lo que queda en un determinado día, para luego por diferencia con lo suministrado el día anterior nos da el consumo de alimento comercial por día.

Se determinó, principalmente, el consumo del alimento comercial ya que hace la diferencia en la ganancia de peso de los cuyes, puesto que la cantidad de alfalfa consumida es para garantizar el consumo de alimento comercial.

2.3.2.- INCREMENTO DE PESO VIVO

Se determinó en base a la siguiente fórmula

$$GP = PF - PI$$

Donde:

GP= Ganancia de peso.

PF= Peso final.

PI= Peso inicial.

Se evaluó una vez por semana en condiciones de ayuno haciendo uso de una balanza digital de buena sensibilidad, el control de los incrementos de peso se realizó hasta que los cuyes llegaran al peso comercial (850-900 g) no importando si todos los cuyes en los tratamientos llegarán a ese peso en el mismo tiempo. Con este dato se determinó también la ganancia de peso (velocidad de crecimiento) semanal por diferencia.

2.3.3.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La conversión alimenticia se determinó relacionando el consumo de alimentos (materia seca) con la ganancia de peso de los animales mediante la siguiente fórmula.

$$CA = \frac{\text{Consumo promedio de alimento por cuy (gr.)}}{\text{Incremento promedio de peso por cuy (gr.)}}$$

Donde:

C.A: Conversión Alimenticia.

2.3.4.- RENTABILIDAD - PUNTO DE EQUILIBRIO

Es la razón del presente trabajo de investigación ya que relacionando los costos variables, costos fijos y los ingresos por las ventas en el tiempo se llegará a un punto de equilibrio, punto que nos indicará las ganancias netas y el nivel de producción mínimo a partir del cual tenemos ganancias; determinando así el punto de equilibrio para cada alimento comercial.

2.4.- DISEÑO ESTADÍSTICO.

En esta investigación se aplicó el diseño completamente al azar (DCA); con tres tratamientos, tres repeticiones (unidades experimentales) por cada tratamiento y 3 unidades muestrales (cuyes) por cada repetición, lo que hacen un total de 27 cuyes en el experimento.

El modelo aditivo lineal será de la siguiente manera:

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

Donde:

Y_{ij} = Es una observación del i-ésimo tratamiento en j-ésima repetición.

μ = Es la media.

T_i = Es el efecto del i-ésimo tratamiento.

E_{ij} = Es el efecto del error experimental en la observación i -ésimo tratamiento en j -ésima repetición.

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para las condiciones en que fue realizado el presente trabajo de investigación, los resultados encontrados se exponen a continuación.

3.1.- CONSUMO DE ALIMENTO COMERCIAL (CONCENTRADO).

Cuadro 3.1 Consumo de alimento (concentrado).

Observación	Tratamiento	Repetición	Consumo(g) promedio semanal	Consumo promedio (g)semanal/tra tamiento
Poza 1	T-1 Cogorno	1	291.00	277.39
Poza 2		2	264.16	
Poza 3		3	277.00	
Poza 4	T-2 Vitacuy	1	255.78	191.50
Poza 5		2	137.05	
Poza 6		3	181.05	
Poza 7	T-3 Corina	1	299.33	286.61
Poza 8		2	276.66	
Poza 9		3	283.83	

En el cuadro 3.1 de consumo promedio semanal de alimento concentrado se observa que en el T-1 y en el T-3 el consumo de alimento es superior al del T-2, esto influenciado por factores como palatabilidad del alimento, estrés por ectoparásitos que impide comer tranquilamente el alimento, la comodidad de la jaula, etc. son factores, que considero, influenciaron en el consumo de alimento. Observando la poza 4 del T-2 se observa que el consumo de alimento no es tan bajo como las pozas 5 y 6 del mismo tratamiento, esto debido a que en estas pozas no hubo casos de ectoparásitos.

MARTÍNEZ (2013), al comparar tres raciones, T-1(Cogorno+alfalfa 10% P.V.), T-2 (Vitacuy+alfalfa 10% P.V.) y T-3 (concentrado local+alfalfa 10% P.V, reporta valores de consumo de concentrado a las 6 semanas: T-1(293.27 g), T-2 (221.16 g) y T-3 (186.59 g); estos valores son ligeramente superiores a lo reportado en el presente trabajo como son: T-1 (277.39 g), T-2 (191.50 g) y T-3 (286.61 g); esta diferencia se debe a que los cuyes del presente ensayo estuvieron sometidos a estrés por más tiempo y los factores fueron muchos, podemos anotar la falta de suministro de agua por toda una semana, el lugar de procedencia fue Huanta y fueron traídos de un día para otro; a comparación de los cuyes de MARTÍNEZ (2013) que no sufrieron gran estrés por falta de agua y los cuyes fueron traídos de INIA hacia el Centro Experimental Pampa del Arco, ambos están en la misma ciudad de Ayacucho. Lo manifestado anteriormente influyó bastante en el consumo de alimento en menor cantidad.

OCHANTE (2013), al comparar restricciones de alimento en el proceso de engorde para el T-2 que alimentó 10 semanas con Vitacuy (ad libitum) y alfalfa 25% P.V, reportó consumo promedio por semana de Vitacuy a la sexta semana de 185.5 g, este valor es ligeramente inferior a lo reportado en este trabajo donde se obtuvo 191.50 g de consumo promedio por semana de Vitacuy a la sexta semana. Esta diferencia se debe al mayor consumo de alfalfa (25% P.V) y por ende menor consumo de concentrado en el trabajo de OCHANTE (2013).

AYALA (2013), reporta el consumo promedio por semana por cuy de concentrado Vitacuy (ad libitum) y alfalfa al 10% P.V a la sexta semana, de 372.81 g, muy superior a 191.50 g obtenido en el presente trabajo; la diferencia amplia se debe, principalmente, porque AYALA (2013) alimentó cuyes a partir de los 30 días, lo que influyó en el mayor consumo de concentrado si se suma las 6 semanas posteriores.

Cuadro 3.2 ANVA de consumo de alimento (concentrado).

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F. Calcular	F. tabla $\alpha = 0.05$
Tratamiento	2	16508.01260	8254.00630	6.33	0.0332*
Error	6	7822.49280	1303.74880		
Total	8	24330.50540			

CV: 14.33 R^2 : 0.67

En el cuadro 3.2. Según el ANVA, para consumo de alimento (concentrado), con un nivel de significancia del $\alpha = 0.05$, las evidencias muestrales indican que existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

A la prueba de Duncan. Para un $\alpha = 0.05$ se observa claramente que los tratamientos T-1(277.39 g) y T-3 (286.61 g) son superiores al tratamiento T-2 (191.50 g.); y entre el T-1 y T-3 no existe diferencia estadística, pero si hay diferencia numérica siendo superior el T-3 frente al T-1.

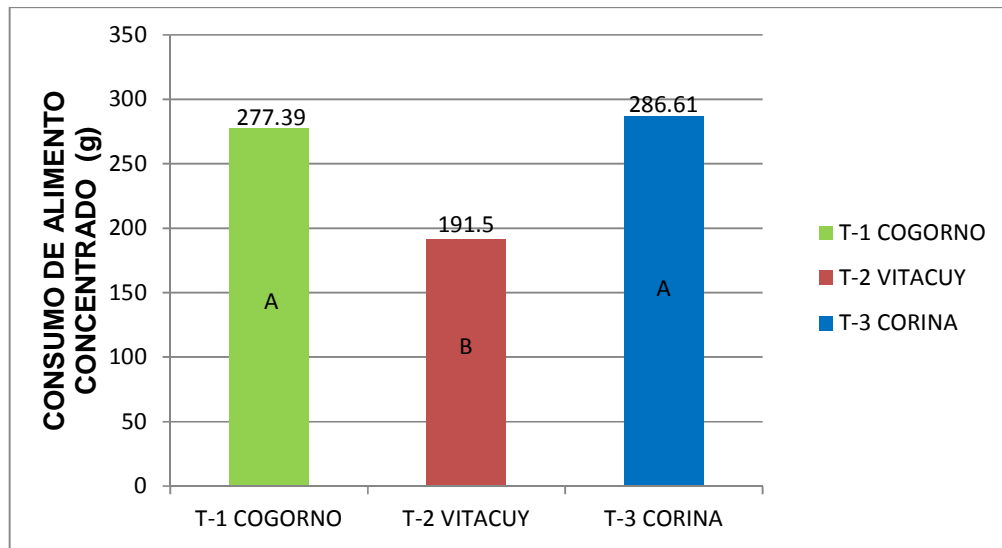


Gráfico 3.1 Consumo de alimento (concentrado) promedio semanal.

El gráfico 3.1 nos muestra de manera general la superioridad de los T-1 y T-3 en consumo de concentrado frente al T-2. Por ser un promedio general no muestra en que poza o en que cuy hubo problemas de ectoparásitos y demás, pero tales problemas sí tuvieron gran influencia en los resultados obtenidos como lo muestra el cuadro 3.1 donde la diferencia es considerable.

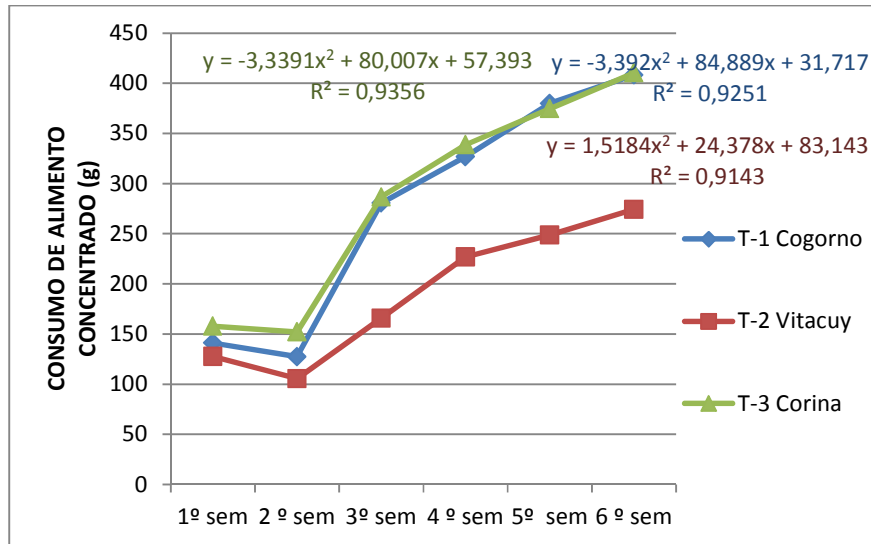


Gráfico 3.2 Consumo de alimento (concentrado)/semanas/tratamiento.

En el gráfico 3.2 se observa que de la primera a la segunda semana hay una caída en el consumo de concentrado en todos los tratamientos, esto es porque no se les suministró agua durante esa semana. A partir de la segunda hasta la sexta semana hay un incremento en el consumo de concentrado en todos los tratamientos, siendo menor en el T-2; tal incremento se debió a que a partir de la segunda semana hasta el final del experimento se les suministró agua ad libitum sin falta. Otra causa del bajo consumo de concentrado es porque en el periodo de engorde se enfermaron con sarna 4 cuyes pertenecientes al T-2 de las repeticiones 2 y 3 producida presuntamente por (*Trixacarus Caviae*) lo que influyó en el bajo consumo de alimento comercial.

Los gráficos de los T-1 y T-3 están casi superpuestos lo que significa que el consumo de concentrado, en estos, es más parejo y superior al T-2. Esta

casi superposición es más notoria a partir de la segunda hasta la sexta semana.

3.2.- CONSUMO DE MATERIA SECA (ALFALFA+CONCENTRADO).

Cuadro 3.3 Consumo de materia seca (alfalfa+concentrado).

Observación	Tratamiento	Repetición	Consumo promedio semanal M.S(g)	Consumo promedio M.S(g)/semana/trat.	Consumo promedio M.S/día
Poza 1	T-1 Cogorno	1	319.38	307.04	43.86
Poza 2		2	292.35		
Poza 3		3	309.39		
Poza 4	T-2 Vitacuy	1	288.20	226.43	38.06
Poza 5		2	172.39		
Poza 6		3	218.70		
Poza 7	T-3 Corina	1	333.46	324.65	46.38
Poza 8		2	317.91		
Poza 9		3	322.56		

En el cuadro 3.3 se observa el consumo de materia seca total; son superiores los tratamientos T-1 y T-3 respecto al tratamiento T-2. El que hace la diferencia es el alimento comercial ya que existe diferencia en cuanto al porcentaje de materia seca en los tres alimentos comerciales; el consumo de materia seca respecto a la alfalfa es similar en todos los tratamientos puesto que se les suministró el 10% del P.V.

MARTÍNEZ (2013), al comparar tres raciones T-1(Cogorno+alfalfa 10% P.V.), T-2 (Vitacuy+alfalfa 10% P.V.) y T-3 (concentrado local+alfalfa 10%

P.V) encontró valores para consumo de materia seca hasta las 6 semanas de experimento tales como: T-1 (300.14 g), T-2 (234.58 g); estos resultados son muy similares a los hallados en el presente trabajo de investigación donde se reportó lo siguiente: T-1 (307.04 g), T-2 (226.43 g) esto demuestra similitud en los resultados.

OCHANTE (2013), al evaluar el efecto compensatorio en el proceso de engorde de cuyes, reportó 262.16 g de consumo semanal de materia seca para Vitacuy (ad libitum) y alfalfa al 25% P.V a la sexta semana de experimento; este valor es superior al reportado en el presente trabajo donde se obtuvo 226.43 g de consumo de materia seca con Vitacuy (ad libitum) y alfalfa 10% P.V a la sexta semana de experimento; tal diferencia se debe al mayor consumo de alfalfa para OCHANTE (2013), que es 25% P.V, y el menor consumo de concentrado por problemas de ectoparásitos para el presente trabajo.

AYALA (2013), reporta consumo de materia seca semanal en 254.85 g para Vitacuy (ad libitum) y alfalfa 10% P.V hacia la sexta semana cifra algo superior al reportado en el presente trabajo que es 226.43 g, tal diferencia a favor de AYALA (2013) es por trabajar con cuyes de mayor edad.

CALLAÑAUPA (2001), reporta niveles cercanos de consumo de M.S como son: 40.7, 65.3, 57.3 y 39.7 g/cuy/día para cuyes alimentados con concentrado comercial "Cogorno" más forraje verde al 10%, 20%, 30% y solo concentrado en las 10 semanas de experimento, tales valores son

superiores a los reportados en este trabajo debido al mayor tiempo de engorde por parte de CALLAÑAUPA (2001).

Cuadro 3.4 ANVA de consumo de materia seca (alfalfa+concentrado).

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F. Calcular	F. tabla
Tratamiento	2	16453.70829	8226.85414	6.76	0.0290
Error	6	7296.61327	1216.10221		
Total	8	23750.32156			

CV: 12.19 R²: 0.69

En el cuadro 3.4 Según el ANVA, para consumo de materia seca (concentrado+alfalfa) con un nivel de significancia del $\alpha = 0.05$, las evidencias muestrales indican que existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

A la prueba de Duncan para un $\alpha = 0.05$ se observa claramente que los tratamientos T-1 (307.04 g) y T-3 (324.65 g) son superiores al tratamiento T-2 (266.43 g); y entre el T-1 y T-3 no existe diferencia estadística, pero si hay diferencia numérica siendo superior el T-3 frente al T-1.

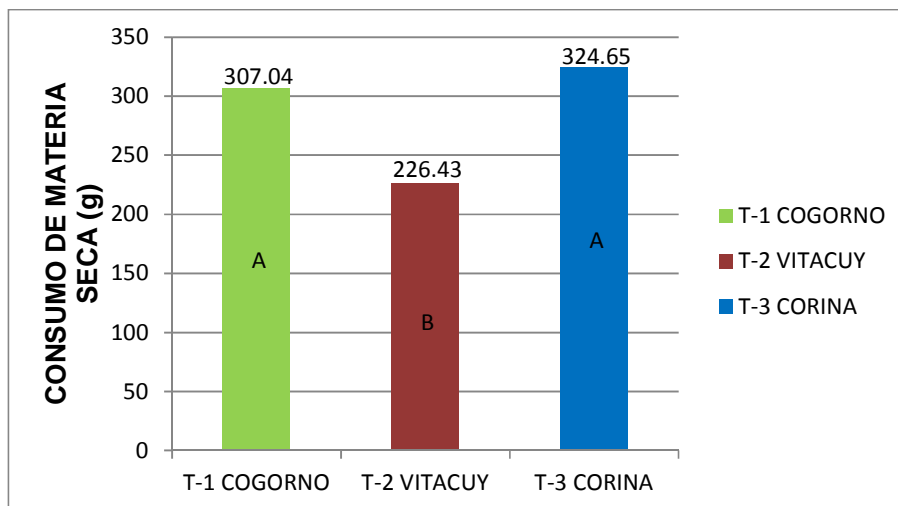


Gráfico 3.3 Consumo de materia seca (alfalfa+concentrado) promedio semanal.

El gráfico 3.3 muestra el nivel de consumo de materia seca para los tres tratamientos, se puede apreciar claramente mayor consumo de materia seca en los T-1 y T-3 respecto al T-2. Al observar las diferencias numéricas entre el gráfico 3.1 de consumo de concentrado y el gráfico 3.3 de consumo de materia seca se puede ver que las diferencias numéricas en el gráfico 3.3 son mayores, esto porque el nivel de materia seca del Vitacuy y de Corina son mayores a Cogorno; teniendo mayor materia seca Corina respecto a Vitacuy. El gráfico muestra de manera general el consumo de materia seca por tratamiento, pero no permite ver el consumo de materia seca por lo menos por repeticiones.

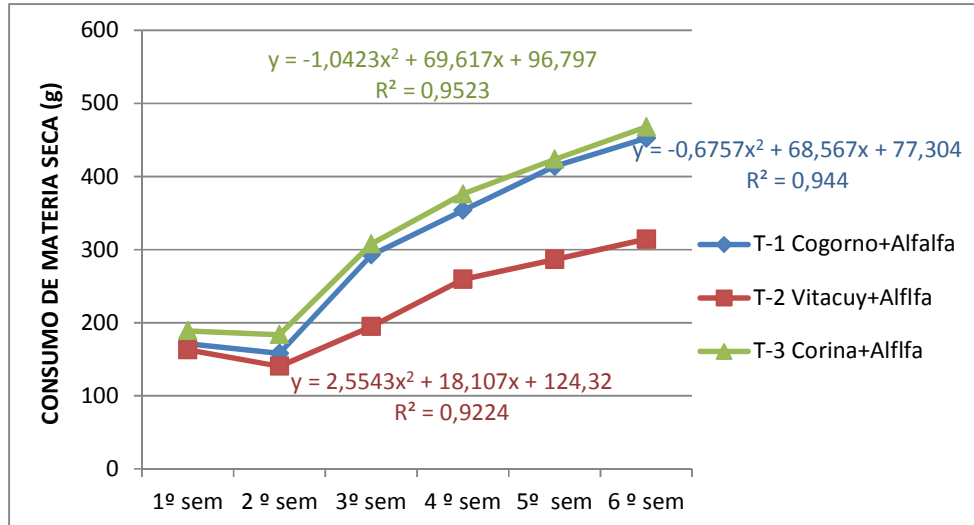


Gráfico 3.4 Consumo de materia seca (alfalfa+concentrado) semanas/tratamiento.

El gráfico 3.4 muestra que hay una baja en el consumo de materia hasta la mitad de la segunda semana, en los tres tratamientos, porque el suministro de agua fue nula durante la primera semana del experimento. A partir de la mitad de la segunda semana hasta el final del proceso de engorde se ve un incremento acelerado del consumo de materia seca, incremento, debido al suministro de agua según requerimiento a partir de la segunda hasta el final del experimento. El comportamiento del gráfico en los T-1 y T-3 es similar (paralelos) y casi superpuestos; en caso del T-2 la línea que describe el consumo de materia seca se aleja de las líneas del T-1 y T-3 conforme transcurre el tiempo de engorde debido seguramente a la acción de los ectoparásitos en las repeticiones 2 y 3 del T-2.

3.3.- GANANCIA DE PESO.

Cuadro 3.5 Ganancia de peso.

Observación	Tratamiento	Repetición	Ganancia de peso(g)	Ganancia de peso total(g)	Ganancia peso/día (g)
Poza 1	T-1 Cogorno	1	593.33	521.33	12.412
Poza 2		2	444.66		
Poza 3		3	526.00		
Poza 4	T-2 Vitacuy	1	294.33	228.22	5.433
Poza 5		2	203.33		
Poza 6		3	187.00		
Poza 7	T-3 Corina	1	595.33	557.89	13.283
Poza 8		2	546.33		
Poza 9		3	532.00		

El cuadro 3.5 muestra la superioridad del T-1 y T-3 frente al T-2 en cuanto a ganancia de peso, tal diferencia numéricamente es altísima lo que seguramente el gráfico respectivo mostrará más claramente. Teniendo en cuenta que la genética de los cuyes es homogénea podemos afirmar que la ganancia de peso como dato refleja mejor las diferencias en cada tratamiento sin obviar la acción de los ectoparásitos que también influyeron en la ganancia de peso de manera directa; la repetición 1 del T-2 muestra la ganancia de peso sin acción negativa de los ectoparásitos.

El cuadro 3.5 muestra que la repetición 1 del T-2, en cuanto a ganancia de peso, es superior a las repeticiones 2 y 3 del mismo tratamiento pero no lo suficiente como para estar siquiera cerca a los demás tratamientos; viendo

esto aseguramos que realmente hay diferencia en los tratamientos, más claramente en la calidad de los alimentos comerciales, en nutrientes como proteína y ED, principalmente. La pequeña diferencia entre los T-1 y T-3 en la ganancia de peso se debe a la diferencia en cuanto a materia seca y a la palatabilidad del alimento.

El incremento de peso para las distintas semanas es creciente hasta cierto tiempo luego del cual tiende a uniformizarse lo que nos indica que esta tendencia se ajusta a la ley de los rendimientos decrecientes. En los tres tratamientos las mayores ganancias de peso se observa hasta las tres primeras semanas luego del cual las ganancias de peso son menores, lo cual, se da independientemente de las raciones suministradas. Esta tendencia ha sido igualmente reportada por ESCOBAR Y CALLAÑAUPA (2003).

MARTÍNEZ (2013), reporta valores de ganancia de peso hasta las seis semanas: T-1 (570.24 g) y T-2 (321.02 g), comparando con los valores del presente trabajo tales como: T-1(521.33 g) y T-2 (228.22 g); nos muestra resultados con mayor ganancia de peso a favor del trabajo de MARTÍNEZ (2013), esto se debe a la disminución del peso de los cuyes la primera semana por falta de agua para este trabajo. La ganancia de peso se restableció al suministrarles agua. Sumado a la falta de agua está el efecto de los ectoparásitos que afectaron a los cuyes del T-2 para el presente trabajo, también cabe mencionar que la calidad genética a favor de los cuyes usados por MARTÍNEZ (2013) tuvo influencia.

OCHANTE (2013), reporta ganancias de peso total promedio de 380 g a la sexta semana con Vitacuy (ad libitum) y alfalfa 25% P.V, este valor es superior al obtenido en este trabajo (228.22 g) con Vitacuy (ad libitum) y alfalfa al 10% P.V, a la sexta semana; tal diferencia se debe, principalmente, al efecto negativo de los ectoparásitos en la ganancia de peso.

AYALA (2013), Obtiene 447.32 g de ganancia de peso a la sexta semana para Vitacuy (ad libitum) y alfalfa al 10% P.V, cifra muy superior a 228.22 g obtenido en el presente trabajo, a la sexta semana, con Vitacuy (ad libitum) y alfalfa al 10% P.V. La poca ganancia de peso en este trabajo es por acción de los ectoparásitos así como la mayor edad de los cuyes de AYALA (2013) a la sexta semana.

ECOBAR Y CALLAÑAUPA (2003), reportan 752 g de ganancia de peso durante 9 semanas con Cogorno y alfalfa al 10% P.V, claro está la diferencia respecto a la ganancia de 521.33 g de peso en el presente trabajo con Cogorno y alfalfa al 10% P.V donde el tiempo de engorde solo fue de 6 semanas.

Cuadro 3.6 ANVA de ganancia de peso.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F. Calcular	F. tabla
Tratamiento	2	195929.9731	97964.9865	29.42	0.0008
Error	6	19978.9097	3329.8183		
Total	8	215908.8828			

CV: 13.24 R2: 0.91

En el cuadro 3.6. Según el ANVA, para la ganancia de peso, con un nivel de significancia del $\alpha = 0.05$, las evidencias muestrales indican que existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

A la prueba de Duncan. Para un $\alpha = 0.05$ se observa claramente que los tratamientos T-1(521.33 g) y T-3 (557.89 g) son superiores al tratamiento T-2 (228.22 g); y entre el T-1 y T-3 no existe diferencia estadística.

La diferencia en la ganancia de peso numéricamente es más amplia que, el consumo de materia seca y consumo de alimento comercial; esto porque en la ganancia de peso nos muestra las bondades de cada alimento comercial, con la salvedad de tener la seguridad que genéticamente, son homogéneos, los cuyes usados en el presente experimento. Hay una pequeña ventaja del T-3 respecto del T-1 siendo no significativa, estadísticamente.

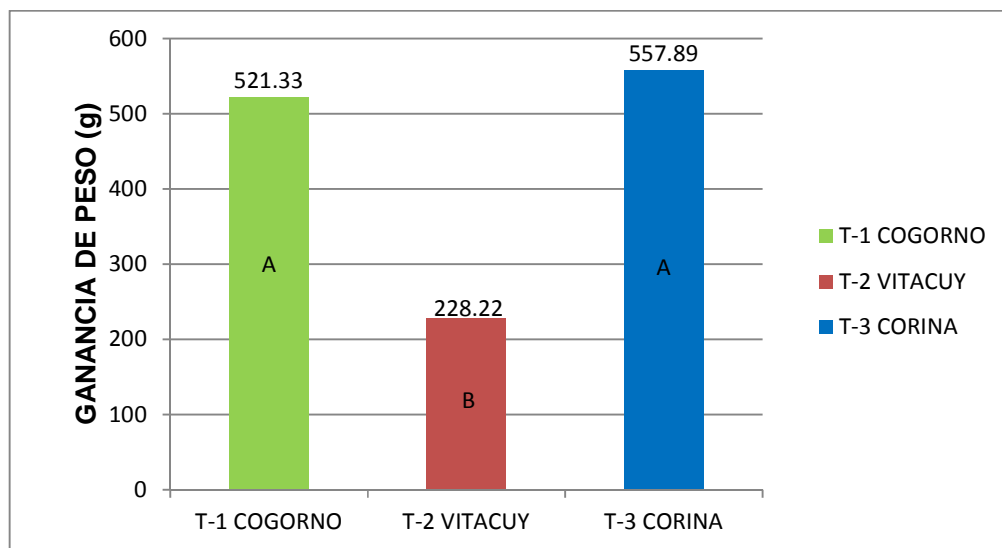


Gráfico 3.5 Ganancia de peso total/tratamiento.

El gráfico 3.5 muestra mediante barras la superioridad del T-1 y T-3 frente al T-2, la diferencia es bastante amplia, siendo por tanto el reflejo del cuadro 3.5.

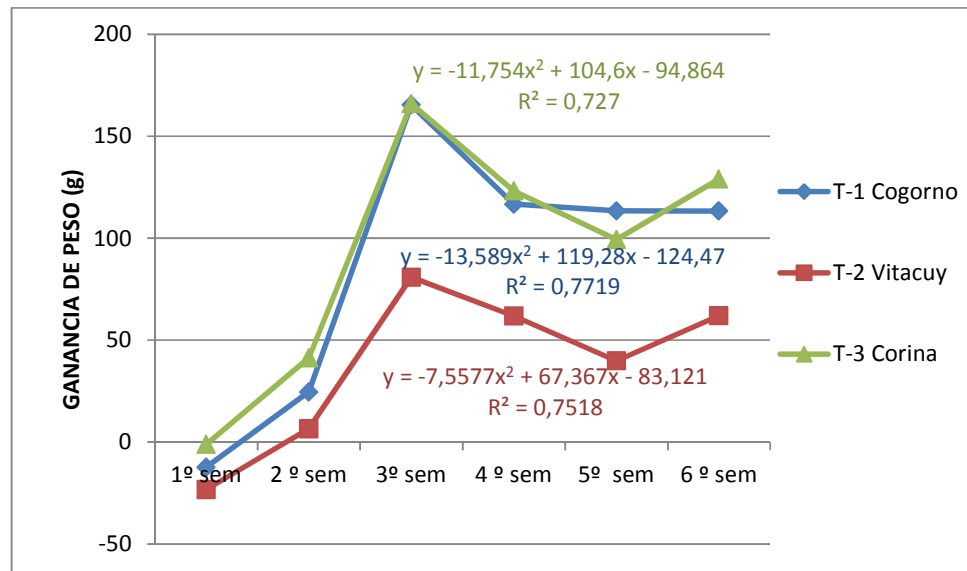


Gráfico 3.6 Ganancia de peso/semanas/tratamiento.

El gráfico 3.6 demuestra claramente que durante el transcurso de la primera semana hay disminución del peso en los cuyes respecto del peso inicial en todos los tratamientos debido, primero, al estrés del viaje, porque fueron traídos desde Huanta y como segunda causa el suministro deficiente de agua durante la primera semana, agravándose así el estrés inicial y por ende repercutió en la ganancia de peso de los cuyes.

Durante la segunda semana hay una recuperación y ganancia de peso importante para luego durante la tercera semana observar un aumento repentino y muy alto en la ganancia de peso. Durante las siguientes

semanas se observa ganancias importantes de peso pero inferior al de la tercera semana.

Este aumento repentino y gran aumento de peso observado se debe al crecimiento compensatorio que experimentaron los cuyes, porque durante una semana sufrieron restricción de agua lo que trajo consigo poco o nada de consumo de concentrado lo que se tradujo en una restricción de agua y alimentos (nutrientes), lo que al restablecerse en la siguientes semanas hizo que el cuerpo del cuy sea más eficiente y por tanto produjo el crecimiento compensatorio traducido en una ganancia de peso abrupta y muy considerable.

De la cuarta semana hacia adelante la ganancia de peso no fue tan alta pero fue importante ya que la restricción pasó y el cuerpo se adecua al nuevo ritmo de suministro adecuado de nutrientes.

3.4.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

Cuadro 3.7 Conversión Alimenticia.

Tratamiento	Consumo de alimento semanal (g)-M.S	Consumo de alimento Total (g)-M.S	Ganancia de peso Total	Conversión Alimenticia
T-1 Cogorno	307.04	1842.24	521.33	3.5337
T-2 Vitacuy	226.43	1358.58	228.22	5.9529
T-3 Corina	324.65	1947.90	557.89	3.4915

En el cuadro 3.7 se observa los índices de conversión alimenticia; los mejores índices de conversión alimenticia corresponden al T-1 y T-3, siendo mejores ambos al T-2.

El índice de conversión alimenticia se calculó uno general para cada tratamiento y no por semanas, ya que la variación debido a la pérdida de peso entre la primera y segunda semana trae consigo cifras no reales, si es que se quiere calcular índices de conversión promedios semanales. Además no son iguales el índice de conversión alimenticia promedio semanal y el índice de conversión alimenticia general.

Teniendo datos como consumo de alimento y ganancia de peso, uno general para cada tratamiento, podemos calcular un índice de conversión alimenticia más real para cada tratamiento.

MARTÍNEZ (2013), reporta valores de conversión alimenticia: T-1 (4.44) y T-2 (5.52); entre tanto los valores de conversión alimenticia para el presente trabajo son: T-1 (3.53) y T-2 (5.95). En caso del T-1 es mayor para MARTÍNEZ (2013) debido a que se trata de la conversión alimenticia de nueve semanas frente a las 6 semanas del presente trabajo de investigación. La conversión alimenticia para el T-2 es alta para el presente trabajo de investigación porque tuvo gran efecto negativo los ectoparásitos.

OCHANTE (2013), reporta el valor de 5.16 de conversión alimenticia a la sexta semana para Vitacuy mas alfalfa al 25% P.V, valor ligeramente inferior a 5.95 de este trabajo; tal diferencia se debe a que los cuyes usados en este

trabajo fueron mayores respecto a los de OCHANTE (2013) y como se menciona anteriormente el efecto de los ectoparásitos fue determinante.

AYALA (2013), reporta 3.43 de conversión alimenticia a las 6 semanas con Vitacuy mas alfalfa al 10% P.V, cifra muy baja respecto 5.95 del presente trabajo, a las 6 semanas, para Vitacuy mas alfalfa al 10% P.V. A pesar que AYALA (2013) engordó cuyes de más edad, la cifra alta es este trabajo es, definitivamente, por la acción negativa de los ectoparásitos en los cuyes.

CALLAÑAUPA (2001), reporta 4.10 de conversión alimenticia, para cuyes alimentados con alfalfa al 10% P.V más concentrado (Cogorno), resultando superior este valor respecto a lo reportado en este trabajo de investigación que es de 3.53, de conversión alimenticia, para Cogorno mas alfalfa 10% P.V; esta diferencia es atribuible al mayor tiempo de engorde de los animales (10 semanas), ya que la conversión alimenticia se incrementa con la edad del cuy.

En conclusión los valores de conversión alimenticia reportado por los diferentes autores tienden a diferir, esto porque los reportes pueden ser valores promedios, generales, por semanas, etc. Esto nos obliga a uniformizar la información para evitar errores de interpretación y contraste.

3.5.- DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.

Cuadro 3.8 Punto de equilibrio para los distintos alimentos comerciales.

P.E	PARÁMETRO	P.U/Cuy	COGORNO	VITACUY	CORINA
Experimento 9 Cuyes	Nº de cuyes		5.546	6.857	5.517
	S/.	18	99.828	123.439	99.318
50 Cuyes	Nº de cuyes		30.811	38.098	30.653
	S/.	18	554.605	685.776	551.771
100 Cuyes	Nº de cuyes		61.622	76.197	61.307
	S/.	18	1109.209	1371.552	1103.542
200 Cuyes	Nº de cuyes		123.245	152.394	122.615
	S/.	18	2218.418	2743.106	2207.084
500 Cuyes	Nº de cuyes		308.113	380.986	306.539
	S/.	18	5546.046	6857.764	5517.711

En primer lugar queremos recalcar que el precio del cuy se está considerando a S/. 18 como precio de mercado local de Ayacucho.

En el cuadro 3.8 se observa que el punto de equilibrio está expresado tanto en unidades cuy así como su equivalente en dinero, el cual se obtiene del producto del precio del cuy por las unidades cuy. Lo que indica el punto de equilibrio tomando el dato de los 9 cuyes del experimento es: cuando se cría 9 cuyes, el punto de equilibrio en unidades cuy, para el T-1 se obtiene con 5.546 cuyes y su equivalente en dinero sería S/.99.828; y lo que queda el resto para completar los nueve cuyes expresados en dinero sería la ganancia.

En el cuadro 3.8 se observa valores de los puntos de equilibrio para diferente población de cuyes, este cuadro 3.8 nos muestra que tanto en el T-1 y el T-3 los puntos de equilibrio se encuentran en menor número de

cuyes y por menor valor monetario, al contrario de lo que ocurre en el T-2 donde el punto de equilibrio se encuentra con valores más altos en cantidad de cuyes y en dinero en efectivo; la diferencia más saltante esta en el valor monetario, por ejemplo, para 500 cuyes con el T-2 se dejaría de percibir S/. 1300 soles en promedio, lo que no sucede con los T-1 y T-3; esto es debido a que a pesar que el kilo de alimento en el T-2 es más barato, el tiempo de engorde para alcanzar los 850 - 900 g es más prolongado, se prolonga tres semanas más. Si estos cálculos lo haríamos para más de 500 cuyes la pérdida de dinero es mucho mayor.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.- CONCLUSIONES

4.1.1.-En cuanto al consumo de materia seca, fue mayor para Corina (T-3 = 324.65 g), seguido de Cogorno (T-2 = 307.04 g) y por último para Vitacuy (T-2 = 226.43 g).

4.1.2.-La mayor ganancia de peso es para los cuyes alimentados con Corina (T-3 = 557.89 g), seguido de Cogorno (T-1 = 521.33 g) y como último el Vitacuy (T-2 = 228.22 g).

4.1.3.-Los cuyes de los T-1 y T-3 reportaron mejores índices de conversión alimenticia, con valores de 3.5337 y 3.4915, respectivamente, frente a lo reportado por el T-2 (5.9529).

4.1.4.-El punto de equilibrio por tratamiento es: T-1 (S/. 99.828), T-2 (S/.123.439) y T-3 (S/. 99.318); por tanto se tiene mayor utilidad en los T-1 y T-3 por tener menores valores respecto al T-2, cuyo valor es

mayor; ya que para llegar a S/. 162 (S/.18x9 cuyes) el margen de ganancia para los T-1 y T-3 es más amplio en comparación al del T-2.

RECOMENDACIONES

4.2.- RECOMENDACIONES

- 4.2.1.-Por ser el punto de equilibrio muy variable, para su cálculo es necesario utilizar datos actualizados; el análisis de sensibilidad sería una herramienta importante que acompañe a la determinación del punto de equilibrio.
- 4.2.2.-Determinar el punto de equilibrio, como punto de partida en toda explotación.
- 4.2.3.-Se recomienda el uso de buenas prácticas de manejo para mejorar los parámetros productivos para tener un punto de equilibrio menor.
- 4.2.4.-Suministrar agua ad libitum a los cuyes alimentados con concentrado.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.-ACOSTA, A. 2010. Evaluación de tres Concentrados Comerciales en la Etapa de Crecimiento-Engorde de Cuyes. Riobamba-Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Tesis de grado.
- 2.-ÁLVAREZ, J.; LEON, V. 2008. Estudio del Efecto del uso de Antibióticos Coccidiostáticos, Complejo Vitamínico y Probióticos en la Producción de Cuyes (*cavia porcellus*). Cotopaxi-Ecuador. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Tesis Ingeniero Agrónomo.
- 3.-ASOCIACIÓN PRODUCTORES DE CUY "ALTO ANDINO". 2009.
- 4.-AYALA, F. 2013. Tres Programas de Alimentación en Crecimiento y Acabado de Cuyes Machos Línea Perú. Ayacucho-Perú.
- 5.-CABRERA, A. 1953. Los Roedores Argentinos de la Familia Cavidae. Buenos Aires, AR. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía y Veterinaria. Pub. No. 6.
- 6.-CALLAÑAUPA, B. 2001. Niveles de Sustitución de Alfalfa por Concentrado Comercial "Cogorno" en la Alimentación de Cuyes Machos Mejorados de Recría. INIA-CANAAN. 2750 m.s.n.m. Ayacucho-Perú.
- 7.-CARCELÉN, F. 2000. Fisiología Digestiva de las Especies Domésticas. [en línea].<http://www.claseP1a-2008.ppt>.

- 8.- CASTRO, H. 2002. Sistemas de Crianza de Cuyes a Nivel Familiar-Comercial en el Sector Rural. Ibarra, EC. Universidad Técnica del Norte.
- 9.-CAYCEDO, VA. 2000. Experiencias Investigativas en la Producción de Cuyes. Contribución al desarrollo técnico de la explotación. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Pasto – Colombia.
- 10.-CHAUCA, L. 1997. Producción de Cuyes (cavia porcellus).. Estudio Fao Producción y Sanidad Animal 138. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.
- 11.-CHIMBA, L. 2012. Evaluación de Tres Tipos de Microsilos a base de Cebada, Maíz con dulce de Agave, en Cuyes en la Etapa de Crecimiento y Engorde. Latacunga-Ecuador. Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Tesis Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- 12.-CHURCH, D.; POND W. 1996. Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales, Quinta Edición. Editorial Limusa. México D.F.
- 13.-CIB. 2006. Universidad Católica. Centro de Investigación Biológica Crianza de Cuyes.
- 14.-COSSU, M. 2002. Alimentación en Conejos. Buenos Aires- Brasil.
- 15.-CUNNINGHAN, J. 1996. Fisiología Veterinaria. México D.F.
- 16.-ESCOBAR, F.; CALLAÑAUPA, B. 2003. Respuesta a Concentrado Comercial en Cuyes de Recría. Ayacucho-Perú.

- 17.-ESTUPIÑÁN, E. 2003. Crianza y Manejo de Cuyes, experiencia en el Centro Experimental de Salache. Latacunga – Ecuador.
- 18.-[INIA] Instituto Nacional de Investigación Agraria. Manejo de Cuyes. 1995. Lima-Perú.
- 19.-[INIA] Instituto Nacional de Investigación Agraria. [CIID] Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo. 1991. Proyectos sistemas de producción de cuyes Lima: Instituto de Investigación Agraria.
- 20.-MARTÍNEZ, Y. 2013. Evaluación de Tres Concentrados para el Crecimiento y Engorde de Cuyes en la Granja Palomino a 2750 m.s.n.m. Ayacucho-Perú.
- 21.-MORENO, A. 2008. Evaluación Técnica y Económica de la Producción Animal. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima-Perú.
- 22.-NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 2002. Requerimientos Nutritivos de los Animales Domésticos. México. Edit. NRC.
- 23.-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1978. A Nutrient Requerimets of Laboratory Animals; Guinea Pig. Washington, DC. National Academy Press.
- 24.-OCHANTE, S. 2013. Efecto Compensatorio en el Proceso de Engorde en Cuyes Machos de Raza Perú. Ayacucho-Perú.

- 25.-PALOMINO M. 2002. Crianza y Comercialización de Cuyes. Colección Granja y Negocios. Lima, PE. Ripalme.
- 26.-QUINATO A Q. Segundo Gregorio.2007. Evaluación de Diferentes Niveles de Harina de Retama más Melaza en la Elaboración de Bloques Nutricionales para la Alimentación de Cuyes. Escuela Superior Politécnica Del Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Tesis de grado.
- 27.-RICO, E.; RIVAS, C. 2003. Manual sobre Manejo de Cuyes. Provo, US. Benson Agriculture and Food Institute.
- 28.-SARAVIA, D. 1993. Consumo Voluntario y Digestibilidad en cuyes de Forrajes Producidos en la Costa Central del Perú. Resúmenes de la XV Reunión Asociación Peruana de Producción Animal.
- 29.-VELOZ, R. 2005. Evaluación del Efecto del Laurato de Nandrolona (Laurabolin) en el Crecimiento y Engorde de Cuyes Machos (*Cavia porcellus*). Quito, EC.
- 30.-VILLACRÉS, B. 2012. Evaluación de Cuatro Dietas en la Etapa de Crecimiento - Engorde de Cuyes (*Cavia porcellus*) Machos Utilizando como base Gramalote (*Axonopus scoparius*) más: Desmodium (*Desmodium ovalifolium*), Maní forrajero (*Arachispintoi*) y un Concentrado Comercial. Pastaza, EC.

SITIOS WEB.

- 1.-CHAUCA, L. 2009. Reproducción y Manejo de la Producción de Cuyes.
Disponible en: <http://www.fao.org>.
- 2.-GLOBERED http://personal.globered.com/cobayos/morfología_y_fisiología_cuyes_2009).
- 3.-IGUALDAD ANIMAL. 2008. Nutrición y Minerales en los Animales Menores. Disponible en: <http://www.igualdadanimal.org/nutricion/minerales>.
- 4.-INIA, (2002). Nutrición y Alimentación. [en línea].
<http://www.ProduccionCuyes.pdf>.
- 5.-MEJOCUY Bolivia <http://mejocuybolivia.pdf>. REVOLLO (2003).
Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy de Bolivia MEJOCUY.
- 6.-OCÁRIZ, M. (2005). Generalidades de la Digestión de los Mamíferos. [en línea]. http://Mamiferos_herbivoros.pdf.
- 7.-PERUCUY. 2004. Requerimientos del Cuy. Disponible en:
<http://perucuy.com/site>.
- 8.-RMR-PRIDGES. 2011. Crianza Comercial de Cuyes. Disponible en:
<http://www.rmr-peru.com/crianza-de-cuyes.htm>.
- 9.-REVOLLO, S. 2003. V. Documento Guía Para Productores. Cochabamba-Bolivia. Disponible en la web:
http://www.umss.edu.bo/epubs/etexts/downloads/3_7c.pdf.

10.-ZALDÍVAR, L. 1997. Producción de Cuyes. Lima, PE: INIA. Disponible en: <http://www.fao.org>.

10.-<http://www.fao.org>. 2009.

11.- www.fao.org/docrep/v6200t/v6200T05.htm.

12.- <http://www.fastonline.org>. 2009.

ANEXOS

ANEXO 01:**ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE DUNCAN PARA CONSUMO DE ALIMENTO (CONCENTRADO)**

REPETICIÓN	T-1(g)	T-2 (g)	T-3 (g)
1	291.00	255.78	299.33
2	264.16	137.05	276.66
3	277.00	181.05	283.83

ANVA PARA CONSUMO DE ALIMENTO

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F. Calcular	F. tabla
Tratamiento	2	16508.01260	8254.00630	6.33	0.0332
Error	6	7822.49280	1303.74880		
Total	8	24330.50540			

CV: 14.33

R²: 0.67**PRUEBA DE DUNCAN**

ALIMENTO	PROMEDIO	TRATAMIENTO	Duncan
COGORNO	277.39	T-1	A
VITACUY	191.50	T-2	B
CORINA	286.61	T-3	A

ANEXO 02:**ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE DUNCAN CONSUMO DE MATERIA SECA (ALFALFA+CONCENTRADO)**

REPETICIÓN	T-1(g)	T-2(g)	T-3(g)
1	319.38	288.20	333.46
2	292.35	172.39	317.91
3	309.39	218.70	322.56

ANVA PARA CONSUMO DE MATERIA SECA

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F. Calcular	F. tabla
Tratamiento	2	16453.70829	8226.85414	6.76	0.0290
Error	6	7296.61327	1216.10221		
Total	8	23750.32156			

CV: 12.19

R²: 0.69

PRUEBA DE DUNCAN

ALIMENTO	PROMEDIO	TRATAMIENTO	Duncan
COGORNO	307.04	T-1	A
VITACUY	226.43	T-2	B
CORINA	324.64	T-3	A

ANEXO 03:

ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE DUNCAN PARA GANANCIA DE PESO.

REPETICIÓN	T-1(g)	T-2(g)	T-3(g)
1	593.33	294.33	595.33
2	444.66	203.33	546.33
3	526.00	187.00	532.00

ANVA PARA GANANCIA DE PESO

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F. Calcular	F. tabla
Tratamiento	2	195929.9731	97964.9865	29.42	0.0008
Error	6	19978.9097	3329.8183		
Total	8	215908.8828			

CV: 13.24

R²: 0.91

PRUEBA DUNCAN

ALIMENTO	PROMEDIO	TRATAMIENTO	Duncan
COGORNO	521.33	T-1	A
VITACUY	228.22	T-2	B
CORINA	557.89	T-3	A

ANEXO 04:

CONVERSIÓN ALIMENTICIA PROMEDIO/SEMANA/CUY - COGORNO

T-1	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6
R1	528.690	3.909	1.760	2.664	3.673	3.868
R2	-7.233	62.676	1.789	2.896	4.063	4.451
R3	-12.505	5.410	1.763	3.703	3.292	3.765

CONVERSIÓN ALIMENTICIA PROMEDIO/SEMANA/CUY - VITACUY

T-2	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6
R1	-12.077	14.428	2.786	4.219	7.226	5.702
R2	-12.383	-13.574	1.776	3.539	5.194	4.366
R3	-3.833	9.717	2.463	4.785	10.772	5.068

CONVERSIÓN ALIMENTICIA PROMEDIO/SEMANA/CUY - CORINA

T-3	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6
R1	-32.098	5.568	1.657	2.920	3.899	3.498
R2	-34.471	3.203	1.931	3.195	3.909	4.026
R3	23.835	5.579	2.004	3.053	5.277	3.440

R1: Repetición 1

R2: Repetición 2

R3: Repetición 3

ANEXO 05:

DETERMINANDO EL PUNTO DE EQUILIBRIO PARA COGORNO.

SEMANA	COSTO FIJO S/.	COSTO VARIABLE S/.	COSTO TOTAL S/.
1	0.5	0.298	0.798
2	0.5	0.271	0.771
3	0.5	0.560	1.060
4	0.5	0.661	1.161
5	0.5	0.771	1.271
6	0.5	0.833	1.333
TOTAL	3.000	3.395	6.395

* : Costo del cuy al destete (S/.).

** : Precio del cuy en el mercado local (S/.).

$$\text{COSTO FIJO TOTAL} \quad (6^*+3) \times 9 \quad 81$$

$$\text{P.E} = \frac{\text{COSTO FIJO TOTAL}}{\text{PVu}-\text{CVu}} = \frac{81}{18^{**}-3.395} = 5.546 \text{ cuyes.}$$

$$\text{PVu}-\text{CVu} \quad 18^{**}-3.395 \quad 14.605$$

DETERMINANDO EL PUNTO DE EQUILIBRIO PARA VITACUY.

SEMANAS	COSTO FIJO S/.	COSTO VARIABLE S/.	COSTO TOTAL S/.
1	0.5	0.242	0.742
2	0.5	0.225	0.725
3	0.5	0.377	0.877
4	0.5	0.471	0.971
5	0.5	0.510	1.010
6	0.5	0.530	1.030
7	0.5	0.576	1.076
8	0.5	0.622	1.122
9	0.5	0.667	1.167
TOTAL	4.500	4.220	8.720

* : Costo del cuy al destete (S/.).

** : Precio del cuy en el mercado local (S/.).

COSTO FIJO TOTAL (6*+4.5)x9 94.5

P.E= ----- = ----- = ----- = 6.857 cuyes.

PVu-CVu 18** - 3.4.220 13.78

DETERMINANDO EL PUNTO DE EQUILIBRIO PARA CORINA.

SEMANAS	COSTO FIJO S/.	COSTO VARIABLE S/.	COSTO TOTAL S/.
1	0.5	0.309	0.809
2	0.5	0.299	0.799
3	0.5	0.536	1.036
4	0.5	0.674	1.174
5	0.5	0.716	1.216
6	0.5	0.787	1.287
TOTAL	3.000	3.320	6.320

*:Costo del cuy al destete (S/.).

** : Precio del cuy en el mercado local (S/.).

COSTO FIJO TOTAL (6*+3)x9 81

P.E= ----- = ----- = ----- = 5.517 cuyes.

PVu-CVu 18** -3.320 14.68

ANEXO 06:

REGISTRO SEMANAL DE PESO-COGORNO (g).

POZAS	CUYES	Peso inicial	1ra. Sem	2da. Sem.	3ra. Sem.	4ta. Sem.	5ta. Sem.	6ta. Sem.
POZA 1	CUY 1	343	374	418	586	727	828	934
POZA 1	CUY 20	409	374	404	556	680	772	891
POZA 1	CUY 24	358	363	408	610	753	912	1065
POZA 2	CUY 4	461	430	471	587	675	743	806
POZA 2	CUY 17	306	266	231	411	554	651	769
POZA 2	CUY 18	439	440	441	611	730	863	965
POZA 3	CUY 11	423	403	457	638	709	838	971
POZA 3	CUY 14	449	430	449	594	710	814	935
POZA 3	CUY 22	383	381	404	579	684	822	927

REGISTRO SEMANAL DE PESO-VITACUY (g).

POZAS	CUYES	Peso inicial	1ra. Sem	2da. Sem.	3ra. Sem.	4ta. Sem.	5ta. Sem.	6ta. Sem.
POZA 4	CUY 5	470	436	456	560	638	694	765
POZA 4	CUY 7	372	374	423	505	584	632	693
POZA 4	CUY 8	373	359	326	433	518	568	640
POZA 5	CUY 3	374	362	362	413	444	479	512
POZA 5	CUY 10	302	290	291	347	415	457	525
POZA 5	CUY 12	402	392	369	457	514	570	651
POZA 6	CUY 2	398	369	338	401	457	491	537
POZA 6	CUY 9	463	474	498	566	586	564	611
POZA 6	CUY 26	396	286	339	448	531	591	670

REGISTRO SEMANAL DE PESO-CORINA (g).

POZAS	CUYES	Peso inicial	1ra. Sem	2da. Sem.	3ra. Sem.	4ta. Sem.	5ta. Sem.	6ta. Sem.
POZA 7	CUY 13	302	281	277	473	609	715	907
POZA 7	CUY 16	395	421	506	648	796	909	1019
POZA 7	CUY 21	392	369	384	589	693	821	949
POZA 8	CUY 6	466	444	517	681	786	893	1031
POZA 8	CUY 19	392	398	446	597	715	837	905
POZA 8	CUY 28	331	331	389	559	687	771	892
POZA 9	CUY 23	336	353	419	613	767	883	1058
POZA 9	CUY 27	432	441	449	552	667	712	818
POZA 9	CUY 29	417	415	439	608	709	782	905

ANEXO 07:**GANANCIA SEMANAL DE PESO-COGORNO (g).**

POZAS	CUYES	1ra. Sem.	2da. Sem.	3ra. Sem.	4ta. Sem.	5ta. Sem.	6ta. Sem.
POZA 1	CUY 1	31	44	168	141	101	106
POZA 1	CUY 20	-35	30	152	124	92	119
POZA 1	CUY 24	5	45	202	143	159	153
POZA 2	CUY 4	-31	41	116	88	68	63
POZA 2	CUY 17	-40	-35	180	143	97	118
POZA 2	CUY 18	1	1	170	119	133	102
POZA 3	CUY 11	-20	54	181	71	129	133
POZA 3	CUY 14	-19	19	145	116	104	121
POZA 3	CUY 22	-2	23	175	105	138	105

GANANCIA SEMANAL DE PESO-VITACUY (g).

POZAS	CUYES	1ra.se m.	2da. Sem.	3ra. Sem.	4ta. Sem.	5ta. Sem.	6ta. Sem.
POZA 4	CUY 5	-34	20	104	78	56	71
POZA 4	CUY 7	2	49	82	79	48	61
POZA 4	CUY 8	-14	-33	107	85	50	72
POZA 5	CUY 3	-12	0	51	31	35	33
POZA 5	CUY 10	-12	1	56	68	42	68
POZA 5	CUY 12	-10	-23	88	57	56	81
POZA 6	CUY 2	-29	-31	63	56	34	46
POZA 6	CUY 9	11	24	68	20	-22	47
POZA 6	CUY 26	-110	53	109	83	60	79

GANANCIA SEMANAL DE PESO-CORINA (g).

POZAS	CUYES	1ra. Sem.	2da. Sem.	3ra. Sem.	4ta. Sem.	5ta. Sem.	6ta.se m.
POZA 7	CUY 13	-21	-4	196	136	106	192
POZA 7	CUY 16	26	85	142	148	113	110
POZA 7	CUY 21	-23	15	205	104	128	128
POZA 8	CUY 6	-22	73	164	105	107	138
POZA 8	CUY 19	6	48	151	118	122	68
POZA 8	CUY 28	0	58	170	128	84	121
POZA 9	CUY 23	17	66	194	154	116	175
POZA 9	CUY 27	9	8	103	115	45	106
POZA 9	CUY 29	-2	24	169	101	73	123

ANEXO 08:

GALERÍA DE FOTOS



FOTO 01: JAULA DE CUYES



FOTO 02: JAULA DE CUYES



FOTO 03: PESANDO ALFALFA



FOTO 04: ALIMENTOS COMERCIALES PARA CUYES



FOTO 05: RACIÓN DIARIA

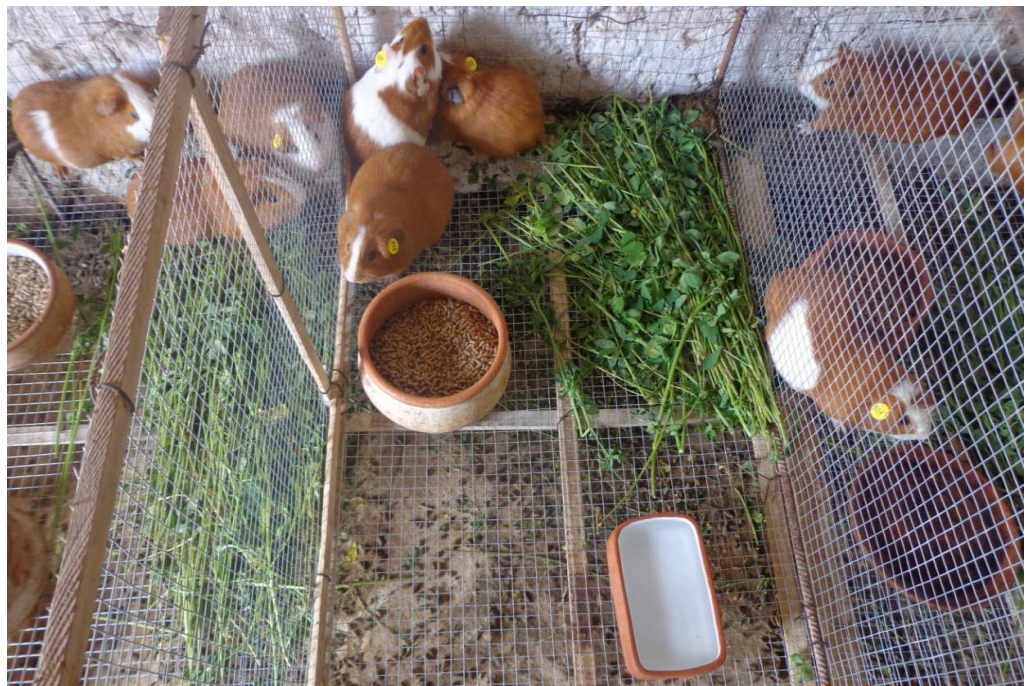


FOTO 06: RACIÓN DIARIA



FOTO 07: DISTRIBUCIÓN DE JAULAS



FOTO 08: BALANZA DIGITAL PARA PESAR ALIMENTO Y CUYES

