UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

"INCLUSIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE HOJAS DE ERITRINA (E*ritrina fusca*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus* L.) DE LA LÍNEA PERÚ EN LAS FASES DE INICIO, CRECIMIENTO Y ACABADO"

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

CORDOVA CHUMBE HERBERTH ANDRES

TINGO MARÍA – PERÚ

MAYO – 2016

DEDICATORIA

A mis padres: Don **ANDRES CORDOVA FLORES** y DOÑA **ALBERTINA CHUMBE DE CORDOVA**

A mis padrinos don **JORGE PINEDO GONZALES** y doña **LIRIA ESTHER RIVA DE GONZALES**

A mis hermanas **KAREN, BRENDA y CHEMER**

A la señora **JULIA BARRANTES EVANGELISTA** e hija **LISSETH DUEÑAS BARRANTES**

A mi amigo Don **JORGE ENRIQUE PINEDO RIVA (la madre)**

AGRADECIMIENTOS

A Dios por regalarme vida, amor, fortaleza, paciencia y sabiduría para seguir adelante con mi formación personal, profesional y espiritual.

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en especial a la Facultad de Zootecnia.

A los docentes de la Facultad de Zootecnia de la UNAS por sus conocimientos y consejos sabios impartidos durante mi formación profesional.

Al Dr. Rizal Alcides Robles Huaynate y Dr. Daniel Paredes López por sus apoyos y sugerencias para la culminación del presente trabajo.

A mis amigos y colegas: Josías Luna Chura, Tatiana Manyari Mendoza, Adriana Gabriela Salazar Hinostroza, Marco Antonio Cerrón Barrera, Valerio Príncipe Villanueva, Wenceslao Salazar Ramos y Anita Rocca Araujo, que de una u otra forma hicieron posible la culminación del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

Página

RESUMEN

I. INTRODUCCIÓN……..... 1

II. REVISIÓN DE LITERATURA…….…….. 4

2.1. Generalidades…….…….. 4

2.2. Alimentación y nutrición de cuyes……..…….…. 5

2.2.1. Sistemas de alimentación…….. ……..…….…. 7

2.3. Características y uso de la harina de eritrina en animales domésticos……... 8

2.3.1. Clasificación taxonómica de la eritrina .....…….…. 8

2.3.2. Descripción botánica……..…….……. 9

2.3.3. Composición química y nutricional de las hojas de Eritrina…….…... 9

2.3.4. Factores anti nutricionales……..…. 11

III MATERIALES Y MÉTODOS…… 13

3.1. Lugar de investigación…….. ….……..... 13

3.2. Tipo de investigación…….…. 13

3.3. Animales experimentales…….…. 13

3.4. Insumo en estudio……. 14

3.5. Instalaciones, equipos y materiales……. 15

3.6. Dietas experimentales…….…….……. 15

3.7. Sanidad……..…….. 15

3.8. Variable independiente……... 19

3.9. Tratamientos experimentales……..……... 19

3.10. Croquis de distribución de tratamientos y repeticiones…… 19

3.11. Diseño experimental y análisis estadístico …..……. 20

3.12. Variables dependientes..…….. 20

3.13. Metodología…… 21

3.13.1. Ganancia de peso……. 21

3.13.2. Consumo de alimentos tal como ofrecido…… 21

3.13.3. Consumo de alimento en base a materia seca…… 21

3.13.4. Conversión alimenticia tal como ofrecido y en base a materia seca…….. 22

3.13.5. Rendimiento de carcasa…….. 22

3.13.6. Pesos relativos del hígado y grasa perrirenal……... 22

3.13.7. Niveles séricos de urea……. 23

3.13.8. Beneficio económico…… 24

3.13.9. Nivel óptimo de inclusión……. 25

IV. RESULTADOS ……... 26

4.1. Desempeño zootécnico……..……..... 26

4.2. Parámetros biológicos……. 32

4.3. Parámetros económicos……. 33

4.4. Nivel óptimo de inclusión……. 34

V. DISCUSIÓN……... 35

5.1. Desempeño zootécnico……..…… 35

5.1.1. Fase de inicio……..…… 35

5.1.2. Fase de crecimiento…….. 40

5.1.3. Fase de acabado…….…….. 45

5.1.4. Periodo total…… 49

5.2. Proporciones de consumo de alimento mixto tal como ofrecido 55

5.3. Parámetros biológicos……..…….... 56

5.4. Parámetros económicos ……. 57

VI. CONCLUSIONES……. 59

VII. RECOMENDACIONES…… 60

VIII. ABSTRACT……... 61

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS……..…… 62

X. ANEXO…… 67

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Raciones experimentales para cuyes en fase de inicio…….	16
2	Raciones experimentales para cuyes en fase de crecimiento..	17
3	Raciones experimentales para cuyes en fase de acabado……	18
4	Promedios de parámetros zootécnicos en gramos de cuyes en función a tratamientos y fases……..	27
5	Promedios de parámetros zootécnicos en gramos de cuyes en función a tratamientos y en el periodo total de 13 a 75 días de edad……..	30
6	Proporción de consumo de alimento concentrado y forraje tal como ofrecido (%), en función a los tratamientos, fases de crecimiento, acabado y periodo total…….	32
7	Promedios de parámetros biológicos de cuyes machos en función de los tratamientos…….	33
8	Beneficio neto (S/.) y merito económico (%) de cuyes experimentales según los tratamientos, fases y periodo total...	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Regresión lineal para ganancia diaria de peso en fase de inicio..	28
2	Regresión cuadrática para consumo diario de forraje, en fase de inicio…….	28
3	Regresión cuadrática para consumo de alimento tal como ofrecido en fase de inicio……..……	28
4	Regresión lineal para conversión alimenticia TCO, en fase de inicio…….	28
5	Regresión lineal para conversión alimenticia TCO, en fase de inicio……	28
6	Regresión lineal para consumo diario de concentrado en fase de crecimiento……..…….	29
7	Regresión cuadrática para consumo diario de forraje, en fase de crecimiento…….	29
8	Regresión cuadrática para consumo diario de alimento TCO, en fase de crecimiento……...	29
9	Regresión lineal para consumo diario de alimento en MS, en fase de crecimiento……	29
10	Regresión cuadrática para consumo diario de forraje, en fase de acabado……..	29
11	Regresión cuadrática para conversión alimenticia TCO, en fase de acabado…….	29
13	Regresión cuadrática para conversión alimenticia en MS, en	30

14 fase de acabado…… 30
Regresión lineal para ganancia diaria de peso, en periodo total...
15 Regresión lineal para consumo diario de alimento concentrado, en el periodo total…….. 30
16 Regresión cuadrática para consumo diario de forraje, en el periodo total…… 31
17 Regresión cuadrática para consumo de alimento TCO, en el periodo total…… 31
18 Regresión lineal para concumo diario de alimentos en materia seca, en el periodo total…… 31
19 Regresión lineal para conversión alimenticia TCO, en el periodo total……... 31
20 Regresión lineal para conversión alimenticia en materia seca, en el periodo total…… 31
Regresión lineal para rendimiento de carcasa…….. 33

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el área de cuyes de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María, con el objetivo de determinar el nivel óptimo de inclusión de la harina de hojas de eritrina en dietas de cuyes, en fases de inicio, crecimiento, acabado y periodo total, para ello, se utilizaron 35 cuyes machos de 13 días de edad, distribuidos en cinco tratamientos, siete repeticiones y un cuy por unidad experimental; los tratamientos fueron: T1: Dieta concentrada sin inclusión de harina de hojas de eritrina (HHE), T2: Dieta concentrada con 7% de inclusión de HHE, T3: Dieta concentrada con 14% de inclusión de HHE, T4: Dieta concentrada con 21% de inclusión de HHE y T5: Dieta concentrada con 28% de inclusión de HHE; la alimentación de los cuyes fue mixta, forraje verde (king grass verde) y alimento concentrado, ambos ofrecidos en forma *ad libitum*, asimismo, los datos fueron sometidos a un análisis de regresión. La ganancia de peso, consumo de alimento concentrado, las conversiones alimenticias tal como ofrecido y en materia seca y el rendimiento de carcasa, presentaron una tendencia lineal ($p<0.05$); entretanto, el consumo de forraje presento ($p<0.05$) una tendencia cuadrática. Se concluye que la inclusión creciente de harina de hojas de eritrina en dietas de cuyes machos de 13 a 75 días de edad causó bajo nivel de desempeño zootécnico; asimismo, los cuyes mostraron menor rendimiento de carcasa cada vez que se incrementó harina de hojas de eritrina en dietas concentradas y el mejor beneficio neto y mérito económico fue para los cuyes alimentados con dieta concentrada sin inclusión de harina de hojas de eritrina.

Palabras clave: Cuyes machos, Evaluación económica, Insumos no tradicionales, nivel óptimo de inclusión y Urea.

I. INTRODUCCIÓN

La crianza de cuyes es una actividad que paulatinamente está ocupando un espacio dentro de la actividad pecuaria, partiendo de la premisa que es una especie que tiene origen andino y cuyo consumo se ha incrementado en la población urbana, debido a la calidad de su carne, lo que ha conllevado a que muchas personas e instituciones se dediquen a la crianza de cuyes como una actividad alternativa económicamente; lo cual induce a que las instituciones ligadas a la investigación y extensión dediquen más tiempo e inviertan más dinero para realizar trabajos de investigación en alimentación, sanidad, prácticas de manejo, instalaciones, mejora del animal a través de la genética y evaluaciones económicas en cuyes.

Para la alimentación de cuyes, es necesario realizar una selección y combinación adecuada de los diferentes ingredientes con la finalidad de obtener una eficiencia productiva desde el punto de vista económico y nutricional, así, en el trópico, existen leguminosas arbóreas como la eritrina (*Eritrina fusca*) que es una leguminosa muy importante por sus características nutritivas, aunque en la actualidad son mayormente utilizadas como cercos vivos, árboles de sombra o como abono verde. Conocer el nivel de uso adecuado de la harina de eritrina como insumo adicionado en la ración

balanceada para cuyes, será muy importante para usarlos con mayor precisión y con la finalidad de cubrir las necesidades nutritivas que requiere el cuy.

Por tanto, en este trabajo se requiere averiguar ¿Cuál es el nivel óptimo de uso de la harina de hojas con peciolo de eritrina en la alimentación de cuyes? y la hipótesis planteada es: Los cuyes mostraran semejante desempeño con los diferentes niveles de uso de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración.

Objetivo general

Determinar el nivel óptimo de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en las raciones de cuyes de la línea Perú, en fases de inicio, crecimiento y acabado.

Objetivos específicos

- Evaluar el consumo de alimento y conversión alimenticia, ambas tal como ofrecido y en base a materia seca y ganancia de peso de cuyes en fases de inicio, crecimiento, acabado y periodo total alimentados con raciones concentradas incluidas con diferentes niveles de harina de hojas con peciolo de eritrina.
- Evaluar el rendimiento de carcasa, peso relativo del hígado, peso relativo de grasa peri renal y niveles séricos de úrea en cuyes en fase de acabado, alimentados con raciones concentradas incluidas con diferentes niveles de harina de hojas con peciolo de eritrina
- Evaluar el beneficio neto y mérito económico de cuyes en fases de inicio, crecimiento, acabado y periodo total, alimentados con raciones

concentradas incluidas con diferentes niveles de harina de hojas con peciolo de eritrina.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades

El cuy es un animal conocido con varios nombres y según la región se le denomina de cuye, curi, conejillo de indias, rata de américa, guinea pig, etc., se considera nocturno, inofensivo, nervioso y sensible al frío (CHAUCA, 1995). Asimismo, estos animales, nacen con los ojos abiertos, cubiertos de pelo, caminan y comen a poco tiempo de nacidos y por su propia cuenta. A la semana de edad, duplican su peso debido a que la leche de las hembras es nutritiva. El peso al nacimiento depende de la nutrición y número de la camada y viven por un lapso aproximado de 8 años (ALIAGA, 1979).

El cuy (*cavia porcellus* L.), es un animal originario de los Andes Sudamericanos, la crianza en el Perú está concentrada en las regiones Alto Andinas y en pequeña escala en la región Amazónica, caracterizado como un animal productor de carne con alto valor nutritivo (ZALDÍVAR, 1976). También, la crianza está orientada para el autoconsumo, seguridad alimentaria, generadora de ingresos adicionales por la venta de remanente y permite generar mayor oportunidad de mano de obra, principalmente a mujeres (CHAUCA, 1995).

La carne del cuy es utilizada como fuente de proteínas en la alimentación humana, debido a que es un producto de excelente calidad y de alto valor biológico, con elevado contenido de proteína y bajo contenido de grasa en comparación a otras carnes, características que inducen a tener mayor cantidad de personas que consumen la carne del cuy (ZALDÍVAR, 1976). El consumo del cuy es tradicional, se realiza siempre con motivos festivos entre familiares y amigos y con un menor consumo en restaurantes, la comercialización se basa en un sector muy importante que son los intermediarios que adquieren los animales de los criadores o ferias para luego venderlos a los mercados (CAYCEDO, 1983).

2.2. Alimentación y nutrición de cuyes

La alimentación y nutrición, juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción y el conocimiento de las características de los insumos a utilizarse en la alimentación de cuyes nos permitirá elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción (GÓMEZ Y VERGARA, 1993).

El cuy, especie herbívora y monogástrico, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad fecal depende de la composición de la ración (CHAUCA, 1995). Esta especie, está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico, debido a que posee microorganismos a nivel del ciego, así, el movimiento de la ingesta hasta el estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas

en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego; sin embargo, el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en él parcialmente por 48 horas. (GÓMEZ Y VERGARA, 1993).

Así mismo, indican 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 ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas.

El factor alimentación en cuyes, es uno de los aspectos más importantes, debido a que de éste depende el éxito de la producción, por tanto, se debe garantizar la producción de forraje en cantidad suficiente, considerando que el cuy es un animal herbívoro y tiene una gran capacidad de consumo de forraje (MORENO, 1998).

De acuerdo a VERGARA (2008), las necesidades nutricionales de cuyes en sus diferentes fases de producción son: Fase de inicio: requieren de 3000 kcal/kg de energía digestible, 6% de fibra total, 20% de proteína, 0.92% de lisina y 0.40% de metionina. Fase de crecimiento: requieren de 2800 kcal/kg de energía digestible, 8% de fibra total, 18% de proteína, 0.83% de lisina y 0.36% de metionina y en la fase de acabado requieren 2700 kcal/kg de energía digestible, 10% de fibra total, 17% de proteína, 0.78% de lisina y 0.34% de metionina.

2.2.1. Sistemas de alimentación

Los sistemas de alimentación en cuyes se adecuan de acuerdo a la disponibilidad de alimento y los costos que estos tengan durante el año; de acuerdo al tipo de crianza (familiar, familiar-comercial y comercial) y a la disponibilidad de alimento (RICO, 1994).

Alimentación en base a forraje.- Consiste en el empleo de forraje como única fuente de alimentos, por lo que existe dependencia a la disponibilidad de forraje, el cual está altamente influenciado por las estaciones climáticas durante el año, por eso el forraje es la fuente principal de nutrientes que asegura la ingestión adecuada de la vitamina C (CAYCEDO, 1983). Es importante indicar que con una alimentación a 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 (CHAUCA, 1995). Así mismo, el cuy consume forraje verde en un 30% de su peso vivo (RICO, 1994).

Alimentación mixta.- Se denomina alimentación mixta al suministro de forraje más alimento balanceado. La producción cuyícola en nuestro medio está basada en la utilización de forrajes y en poca cantidad de alimento balanceado (RICO, 1994). El forraje cubre las necesidades de fibra y vitamina C y contribuye en parte con algunos nutrientes; mientras el alimento balanceado satisface los requerimientos de nutrientes con mayor eficiencia en animales criados en escala comercial (CAYCEDO, 1983).

Alimentación en base a alimento balanceado.- Este sistema permite el aprovechamiento de insumos con alto contenido de materia

seca, siendo necesario el uso de vitamina C en el agua o alimento; ya que esta vitamina no es sintetizada por el cuy, 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 (RICO, 1994).

2.3. Características y uso de la harina de eritrina en animales domésticos

2.3.1. Clasificación taxonómica de la eritrina

LEÓN (1968) indica que la clasificación taxonómica de la eritrina es:

Reyno: Vegetal

Familia: Leguminosae

Sub – Familia: Papilionatae

Género: Erythrina

Especie: *Erythrina sp.*

PATERSON (1994) comenta que el género *Erythrina* proviene del griego *erythros* que significa rojo por el color de sus flores; en él se incluyen más de 100 especies de árboles, arbustos, hierbas y bejucos, que crecen en diferentes regiones del viejo y nuevo mundo y se encuentran ampliamente distribuidas en los trópicos y subtrópicos; del total, 70 especies se distribuyen en América, 32 en África, 18 en Asia y 3 en Australia.

2.3.2. Descripción botánica

La eritrina es un árbol de 2 a 10 metros de altura, generalmente provisto de espinas cónicas en el tronco y las ramas, hojas trifoliadas y anchas, pálidas debajo, flores grandes y vistosas, racimosas de color coral, pétalo normal mucho más largo y por lo regular más angosto que los otros pétalos generalmente en forma de espada, fruto linear, tétrada o algo comprimida, constreñida entre las semillas, semilla de color anaranjado, la madera es muy suave (SAENZ, 1954). También, PATERSON (1994) Indica que, en América, las especies como *E. fusca* son frecuentemente producidas en los suelos más ácidos e infértiles y prosperan en áreas encharcadas y de mal drenaje donde las especies fijadoras de nitrógeno y de rápido crecimiento no pueden desarrollarse.

2.3.3. Composición química y nutricional de hojas de eritrina

BENAVIDES (1983) al determinar la composición química del follaje de la eritrina, encontró un alto contenido de materia seca (25.6 %) y proteína cruda (24.85%), al emplear este forraje en la alimentación de ovinos, vacunos y caprinos se observaron resultados que indicaban la factibilidad de su uso en la alimentación animal. Así mismo, indica que el efecto de la posición de las hojas dentro de la rama sobre el contenido de nutrientes tiene importancia porque disminuye el contenido de proteína y digestibilidad a medida que la hoja es más adulta. Entre tanto, RIOS (1981) reportó valores de 20% de proteína total y 17.3 % de proteína digestible para ovinos.

HERNANDEZ (1993) al realizar una evaluación de tres especies forrajeras como la *Eritrina sp*, *Arachis pintoi* y *Desmodium ovalifolium*

y con tres edades diferentes indican que los pastos a más avanzada edad son más energéticos. En el caso del maní forrajero se comportó como el más energético y fue 3324, 3489 y 3433 kcal/kg de energía metabolizable para 35, 49 y 63 días de corte respectivamente; la eritrina se comportó en forma intermedia y por último el Desmodium con valores de 1611, 1566 y 1943 kcal/kg de energía metabolizable para 49, 63 y 77 días de corte respectivamente.

SALAZAR (1973) en estudios realizados en el Centro Regional de Investigación Agropecuaria (CRIA) “El porvenir” – Tarapoto, sobre comparativos de dos raciones en la alimentación de cuyes en condiciones tropicales, observó que el lote de animales que fueron alimentados con eritrina además del alimento balanceado, superaron en peso a los demás tratamientos, los cuales fueron alimentados con soya forrajera, hoja de plátano y el mismo concentrado respectivamente.

PAREDES (1993) se puede usar la eritrina suplementada con yuca y concentrado en el crecimiento de cuyes; ya que en la evaluación los cuyes alimentados con eritrina (ad libitum), yuca fresca (32.1 g) y concentrado comercial (9.9 g), respondieron mejor al consumo de alimento y ganancia de peso; mientras que el tratamiento de eritrina suplementada solo con yuca fresca no mostró ser buen alimento para la crianza de cuyes.

VARGAS (1990) en una evaluación de las tasas de degradabilidad de la materia seca de diversas plantas tropicales, la eritrina mostró valores relativamente bajos indicando la presencia de sustancias anti nutricionales (fenoles o taninos). Es posible que el proceso de orear o el

adicionar azúcares (jugo de caña) a la eritrina, propicie la desnaturalización de éstas sustancias anti nutricionales, incrementando así la disponibilidad de la proteína a nivel intestinal.

2.3.4. Factores anti nutricionales

PATERSON (1994) señala que la bibliografía sobre *Erythrina* contiene un total de 344 referencias y no menos de 97 artículos que hablan sobre los alcaloides y los usos medicinales; sin embargo, solo un 3 % de ellos se refieren a los factores antinutricionales. Los alcaloides que han sido identificados dentro de los miembros de este género son: hypaphroina, erythroidina. TEMPESTA (1989) comenta que las presencias de alcaloides fisiológicamente activos son consideradas como una característica de este género (Eritrina). Algunos de estos flavonoides han demostrado tener propiedades antifúngicas y antimicrobianas, pero sus efectos en animales mayores son desconocidos.

PALGRAVE (1983) indica que todas las especies de *Erythrina* que han sido analizadas han demostrado la presencia de alcaloides, los cuales han tenido efecto en animales pequeños de laboratorio; por ejemplo, en la rana estos efectos son similares a los del curare, el cual se usa por algunas tribus indias de Sudamérica en sus flechas. Los síntomas que produce son somnolencia y parálisis muscular del cuello, las extremidades y el diafragma, y la muerte ocurre usualmente por problemas respiratorios.

CHEEKE (1985) menciona que las hojas de *E. subumbrans* son aceptadas por los conejos, aunque en menor proporción que las de otros árboles como *Leucaena leucocephala* y *Albiziafalcataria.* Se ha informado, sin

embargo, que algunas especies de *Erythrina* pueden causar esterilidad e incluso la muerte en conejos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de la investigación

El presente trabajo de investigación se realizó en el Área de Animales Menores de la Granja Zootécnica y en el Laboratorio de Sanidad Animal, ambas de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ubicada en la ciudad de Tingo María, Provincia de Leoncio Prado y Departamento de Huánuco; geográficamente, ubicada a 09º 17' 58'' de latitud sur y 76º 01' 07'' de longitud oeste con una altitud de 660 msnm; la temperatura promedio anual es de 24.85ºC, Humedad relativa anual 84.09% y una precipitación pluvial media anual de 3.194 mm. El trabajo experimental tuvo una duración de 63 días, entre julio a septiembre del 2015.

3.2. Tipo de investigación

La presente investigación es experimental.

3.3. Animales experimentales

Se utilizaron 35 cuyes machos de 13 días de edad, de la línea genética mejorada Perú, procedentes del Granja Pecuaria Forestal y Servicios ALVARITO E.I.R.L., ubicado en la cuadra 23 del Jr. Huallayco, de la ciudad de Húanuco, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, región Huánuco, éstos animales fueron distribuidos en cinco tratamientos, cada tratamiento con siete

repeticiones y cada repetición con un cuy el cual representó la unidad experimental; los cuales recibieron condiciones de manejo semejantes durante el experimento; asimismo, las fases evaluadas fueron (VERGARA, 2008):

- Fase de Inicio : de 13 a 30 días de edad
- Fase de Crecimiento : de 31 a 64 días de edad
- Fase de Acabado : de 64 a 75 días de edad
- Periodo Total : de 13 a 75 días de edad

3.4. Insumo en estudio

La harina de eritrina, es considerada como un insumo no tradicional, la cual fue obtenida a partir de la cosecha de hojas con sus respectivos peciolos de una plantación de eritrina, la edad de cosecha fue de 60 días después del corte de uniformización. El procedimiento para la obtención de la harina de hojas de eritrina fue el siguiente:

a) Recolección de hojas de eritrina con su respectivo peciolo, el lugar fue del Campus de la Universidad Nacional Agraria de la Selva,
b) Control del peso de las hojas y peciolo
c) Secado de las hojas a temperatura ambiente, para ello se utilizó una era y cuando el sol estuvo intenso, aproximadamente durante ocho horas
d) Enfriamiento y control de peso de las hojas y peciolos secas
e) Molienda de hojas secas en molino tipo martillo de la Planta de Alimentos Balanceados El Granjero, con zaranda de 4 mm de diámetro.
f) Almacenamiento y una muestra de 100 g fueron encaminadas para su análisis químico proximal, energía total y niveles de minerales.

3.5. Instalaciones, equipos y materiales

Se utilizó un galpón para cuyes, en cuyo interior se instalaron dos baterías y cada batería con seis jaulas de madera y malla metálica; cada jaula fue dividida en cuatro partes iguales, con dimensiones de 40x30x50 cm. En cuya área se albergó un cuy. Además, se utilizó una balanza digital de modelo Scout pro S3000 con capacidad de 3000 g, con una aproximación a 1 g para el registro de pesos de los alimentos y de los cuyes.

3.6. Raciones experimentales

El alimento concentrado, se formuló de acuerdo a las recomendaciones de VERGARA (2008), las cuales fueron cinco dietas isoenergéticas e isoproteicas para la fase de inicio, crecimiento y acabado (Cuadros 1, 2 y 3). La alimentación de los cuyes fue mediante el sistema mixto, que consistió en forraje verde (king grass verde) y alimento concentrado, ambos alimentos fueron suministrados a libre disponibilidad durante el ensayo, asimismo, el agua de bebida se suministró a discreción.

3.7. Sanidad

El galpón y las jaulas experimentales se desinfectaron y esterilizaron con detergente, lejía, formol, cal viva y lanza llamas, respectivamente, también se desinfectaron los comederos y bebederos, se colocó pediluvio en la entrada del galpón, como medida de prevención a enfermedades. El primer día del experimento, los cuyes fueron desparasitados con fasintel premium bovino, a una dosis de 0.3 mL/cuy, vía oral y con ectopro FY por vía parenteral.

Cuadro 1. Raciones experimentales para cuyes en fase de inicio

Insumos	TRATAMIENTOS				
	0%	7%	14%	21%	28%
Maíz	33.55	41.68	38.23	34.42	38.83
Soja	26.12	27.00	27.1	25.21	26.07
Afrecho de trigo	29.72	16.52	13.20	11.77	0.00
Harina de eritrina	0.00	7.00	14.00	21.00	28.00
Aceite de palma	0.77	0.30	0.41	0.90	1.13
Melaza de caña	7.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Carbonato de calcio	1.67	1.32	0.90	0.42	0.00
Fosfato bicálcico	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14
Sal común	0.31	0.35	0.35	0.35	0.36
Premezcla vit. + mineral	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Aflaban	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Lisina	0.20	0.19	0.16	0.19	0.18
Treonina	0.13	0.11	0.09	0.10	0.09
Metionina	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23
Triptófano	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
BHT	0.05	0.05	0.05	0.05	005
Zinc bacitracina	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Costo S/./kg	1.73	1.75	1.72	1.70	1.73
Valores calculados[1]					
Proteína total, %	19.00	19.00	19.33	19.00	19.00
Energía digestible, kcal/kg	2970	2967	2908	2850	2850
Fibra bruta, %	6.00	6.63	8.42	10.31	11.14
Extracto etéreo, %	3.50	3.00	3.00	3.38	3.50
Calcio %	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Fósforo total, %	0.51	0.42	0.40	0.40	0.32
Lisina total, %	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
Metionina total %	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

[1] VERGARA (2008)

Cuadro 2. Raciones experimentales para cuyes en fase de crecimiento

Insumos	TRATAMIENTOS				
	0%	7%	14%	21%	28%
Maíz	42.17	43.76	43.19	42.33	41.46
Soja	24.55	23.82	22.56	21.23	19.89
Harina de alfalfa	15.00	11.72	7.65	3.84	0.03
Afrecho	8.82	4.17	2.98	1.93	0.89
Harina de eritrina	0.00	7.00	14.00	21.00	28.00
Melaza	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Carbonato de calcio	1.01	0.91	0.90	0.89	0.88
Fosfato bicálcico	0.23	0.44	0.52	0.61	0.69
Sal	0.34	0.31	0.29	0.26	0.23
Premezcla vit.+mineral	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Zinc bacitracina	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Aflaban	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
BHT	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Lisina	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
Treonina	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Metionina	0.17	0.17	0.17	0.18	0.18
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Costo S/./kg	1.80	1.78	1.72	1.67	1.61
Valores calculados[1]					
Proteína total, %	18	18	18	18	18
Energía digestible, kcal/kg	2886	2896	2900	2900	2900
Fibra bruta, %	8.00	8.00	8.14	8.37	8.60
Extracto etéreo, %	2.61	2.71	2.84	2.96	3.09
Calcio, %	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Fósforo total, %	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Lisina total, %	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
Metionina total, %	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43

[1] VERGARA (2008)

Cuadro 3. Raciones experimentales para cuyes en fase de acabado

Insumos	TRATAMIENTOS				
	0%	7%	14%	21%	28%
Maíz	32.92	36.53	36.17	35.31	34.44
Afrecho	20.75	10.42	8.33	7.29	6.24
Soya	19.06	18.77	17.56	16.22	14.89
Harina de alfalfa	18.00	18.00	14.60	10.79	6.98
Melaza	7.00	7.00	7.00	7.00	0.90
Harina de eritrina	0.00	7.00	14.00	21.00	28.00
Sal	0.33	0.31	0.29	0.26	0.24
Premezcla vit. + mineral	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Lisina	0.09	0.09	0.10	0.11	0.12
BHT	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Furazolidona	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Aflaban	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Treonina	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Carbonato de calcio	1.04	0.75	0.70	0.69	0.68
Metionina	0.16	0.15	0.16	0.16	0.16
Triptofano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fosfato bicalcico	0.00	0.31	0.43	0.52	0.60
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Costo S/./kg	1.78	1.81	1.76	1.71	1.65
Valores calculados					
Proteína total, %	20	20	20	20	20
Energía digestible, kcal/kg	2962	2972	2981	2962	2900
Fibra bruta, %	6.00	6.00	6.00	7.00	8.20
Extracto etéreo, %	2.52	2.66	2.80	4.00	3.80
Calcio %	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Fósforo total, %	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Lisina total, %	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Metionina total, %	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47

[1] VERGARA (2008)

3.8 Variable independiente

Harina de hojas con peciolo de eritrina

3.9 Tratamientos experimentales

Los tratamientos del experimento son:

T1: Ración concentrada sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina

T2: Ración concentrada con inclusión de 7% de harina de hojas con peciolo de eritrina

T3: Ración concentrada con inclusión de 14% de harina de hojas con peciolo de eritrina

T4: Ración concentrada con inclusión de 21% de harina de hojas con peciolo de eritrina

T5: Ración concentrada con inclusión de 28% de harina de hojas con peciolo de eritrina

3.10. Croquis de distribución de tratamientos y repeticiones

Los animales fueron distribuidos de la siguiente forma:

T1R1	T5R1	T4R2	T2R4	T2R5	T3R2
T4R1	T5R5	T1R6	T3R6	T3R4	T2R7
T3R7	T1R4	T2R3	T4R5	T4R3	T5R6
T5R3	T2R1	T3R3	T5R2	T1R5	T4R4

T1R2	T5R7	T4R7	T2R6	T3R5	T1R7
T4R6	T5R4	T2R2	T1R3	T3R1	

3.11. Diseño experimental y análisis estadístico

Los cuyes fueron distribuidos en un Diseño Completamente al Azar (DCA). Los resultados del ensayo fueron analizados mediante el paquete estadístico SAS (SAS, 1998) y las diferencias entre tratamientos fueron sometidos al test de Duncan 5%. Para determinar el nivel óptimo de inclusión de harina de eritrina en dietas de cuyes se realizó el análisis de regresión de la variable independiente y las variables dependientes de desempeño. El Modelo Aditivo Linear, es el siguiente:

$$Yij = \mu + Ti + eij$$

Dónde:

i=1,2,...,t

j=1,2,...,r

μ = Efecto del promedio

T i = Efecto del tratamiento (inclusión de 0, 7, 14, 28 y 35 %)

eij= Error experimental

Yij = Observación en la unidad experimental

3.12. Variables dependientes

Desempeño zootécnico

- ✓ Ganancia de peso, g
- ✓ Consumo de alimento, g
- ✓ Conversión alimenticia, g/g
- ✓ Beneficio neto, S/.
- ✓ Mérito económico, %
- ✓ Rendimiento de carcasa, %

Parámetro biológico

- ✓ Peso relativo del hígado, %
- ✓ Peso relativo de la grasa perirenal, %
- ✓ Niveles séricos de urea, mg/dL

Nivel óptimo de inclusión, %

3.13. Metodología

3.13.1. Ganancia de peso

Los animales fueron pesados individualmente al inicio y al final de cada fase, a las 8:00 am antes del suministro de los alimentos. La ganancia de peso se calculó por fases y por la diferencia del peso final menos el inicial.

3.13.2. Consumo de alimentos tal como ofrecido

El consumo de alimento concentrado más forraje verde tal como ofrecido, fue determinado en cada fase y periodo total, dicha evaluación se realizó pesando cada uno de los alimentos tal como ofrecido menos los sobrantes.

3.13.3. Consumo de alimento en base a materia seca

Esta evaluación se realizó tomando los datos del consumo de alimentos tal como ofrecido convertido en materia seca, siendo para el forraje la materia seca total resultante de 72 horas en estufa a 60 ºC y luego durante tres horas a 105 ºC, para el caso del alimento concentrado, apenas se sometió a la segunda materia seca durante tres horas a 105 ºC.

3.13.4. Conversión alimenticia tal como ofrecido (CATCO) y en base a materia seca (CAMS)

La conversión alimenticia determina la transformación de los alimentos en ganancia de peso y para su determinación por fases se utilizó la siguiente fórmula:

$$CATCO = \frac{\text{consumo de alimento por fase (TCO), g}}{\text{ganancia de peso por fase (g/día)}}$$

$$CAMS = \frac{\text{consumo de alimento por fase (MS), g}}{\text{ganancia de peso por fase (g/día)}}$$

3.13.5. Rendimiento de carcasa

Al final del ensayo se seleccionó cuatro cuyes de cada tratamiento, haciendo en total 20 cuyes, los cuales tuvieron un ayuno alimentar de 48 horas, cumplido las 48 horas los 20 cuyes fueron pesados, denominándose peso vivo pos ayuno (PVPA) en seguida fueron sacrificados por desangrado, luego fueron pelados y eviscerados hasta obtener el peso de carcasa, con estos datos se determinó el rendimiento de carcasa.

$$RC\ (\%) = \frac{\text{Peso de carcasa}}{\text{Peso vivo pos ayuno}} \times 100$$

3.13.6. Pesos relativos del hígado y grasa perrirenal

De cada uno de los cuyes sacrificados, fueron extraídos el hígado y la grasa perirrenal, los cuales fueron pesados y sometidos a las siguientes fórmulas:

$$PRH\ (\%) = \frac{\text{Peso del hígado}}{\text{Peso vivo pos ayuno}} \times 100$$

$$PRGP\ (\%) = \frac{\text{Peso de grasa perirrenal}}{\text{Peso vivo pos ayuno}} \times 100$$

3.13.7. Niveles séricos de urea

Cuatro cuyes por tratamiento, por tanto, 20 cuyes en total, fueron sometidos al ayuno alimentar durante 24 horas, en seguida de cada cuy fue tomada una muestra de sangre de 3 mL por punción directa al corazón, en seguida las muestras fueron llevadas al Laboratorio de Sanidad Animal para realizar el siguiente protocolo: Los niveles séricos de urea se determinó utilizando treinta tubos de ensayo rotulados: en tres tubos de fotocolorímetro marcados 1B (Blanco), 1S (Standard) y 28D (Desconocido), para B (Blanco) se añadió 750 uL de reactivo A más 250 uL de reactivo B, en S (Standard) se añadió 10uL de estándar más 750 uL de reactivo A más 250 uL de reactivo B y para desconocido 10 uL de muestra (suero) mas 750 uL de reactivo A más 250 uL de reactivo B. todo este proceso se desarrolló cuando los tubos de ensayo previamente estuvieron colocados en baño maría a 37°C por 2 a 3 minutos para su posterior lectura, se realizara en el equipo URIT – 810 (WIENER LAB, 1984). Donde los valores normales para cuyes son de 10 a 50 mg/dL; 1.7 – 8.3 mmol/L.

3.13.8. Beneficio económico

La determinación del beneficio económico se realizó a través del Beneficio Neto para cada fase y para todas las fases, en función de los costos de producción y de los ingresos calculados por el precio de venta de los cuyes al final del experimento. En los costos de producción se consideraron los costos variables (costos del alimento, luz eléctrica y sanidad) y los costos fijos (costo del agua, mano de obra e instalaciones). Los cálculos del beneficio económico para cada tratamiento se realizaron a través de la siguiente ecuación:

$$BNi = PYi - (CFi + CVi)$$

Dónde:

BNi = Beneficio neto por cuy para cada tratamiento S/.

i =Tratamiento

PYi =Ingreso bruto para cada tratamiento S/.

CFi = Costo fijo por cuy para cada tratamiento S/.

CVi = Costo variable por cuy para cada tratamiento S/.

Para el análisis de mérito económico, se empleó la siguiente ecuación:

$$ME\ (\%) = \frac{\mathrm{BN}}{\mathrm{CT}}\ \mathrm{x}\ 100$$

Dónde:

$ME =$ Mérito económico en porcentaje.

$BN =$ Beneficio neto por tratamiento.

$CT =$ Costo total por tratamiento.

3.13.9. Nivel óptimo de inclusión

El nivel óptimo fue obtenida del análisis de regresión entre las variables independiente (diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina 0, 7, 14, 21 y 28%) y dependientes (Ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia rendimiento de carcasa y niveles séricos de urea). Con la ecuación se calcularon la primera derivada para obtener el punto óptimo o nivel óptimo de inclusión de harina de eritrina.

IV. RESULTADOS

4.1. Desempeño zootécnico

En el Cuadro 4 se presentan los valores de ganancia diaria de peso (GDP), consumo diario de concentrado (CDC), consumo diario de forraje (CDF), consumo diario de alimento tal como ofrecido (CDATCO), consumo diario de alimento en materia seca (CDAMS), conversión alimenticia tal como ofrecido (CATCO) y conversión alimenticia en materia seca (CAMS) de cuyes machos en fases de inicio, crecimiento y acabado, alimentados con raciones concentradas incluidas con 0, 7, 14, 21 y 28 % de harina de hojas con peciolo de eritrina. Asimismo, en el Cuadro 5 se detallan los parámetros de desempeño zootécnico de cuyes machos en el periodo total de 13 a 75 días de edad, alimentados con raciones concentradas incluidas con 0, 7, 14, 21 y 28 % de harina de hojas con peciolo de eritrina.

También en el Cuadro 6 se muestran las proporciones de consumos de alimento concentrado versus forraje en porcentaje, en función de los tratamientos (0, 7, 14, 21 y 28 % de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada) en las fases de inicio, crecimiento, acabado y periodo total de cuyes machos de la línea genética Perú.

Cuadro 4. Promedios de parámetros zootécnicos en gramos de cuyes en función a tratamientos y fases

Fase de inicio (13 a 29 días de edad)									
Trata.[1]	PI	PF	GDP	CDAC	CDF	CDATO	CDAMS	CATCO	CAMS
0%	321	479	9.31	18.98	97.50	117	32.72	13.15	3.65
7%	304	450	8.59	18.39	96.60	115	32.04	13.80	3.83
14%	309	455	8.59	18.03	92.86	111	31.07	13.13	3.66
21%	303	435	7.73	17.95	97.04	115	31.83	15.25	4.19
28%	309	437	7.58	17.49	99.57	117	31.79	16.53	4.44
R^2	---	---	0.93	---	0.75	0.76	---	0.77	0.77
p-valor	---	---	0.032	0.180	0.019	0.001	0.224	0.037	0.031
Reg.[3]	---	---	L*	NS	C**	C***	NS	L*	L*
Fase de crecimiento (30 a 63 días de edad)									
0%	479	873	11.25	28.13	164	192	51.83	17.53	4.68
7%	450	826	11.07	27.07	161	188	50.33	17.18	4.59
14%	455	805	10.25	26.62	155	182	49.01	17.98	4.83
21%	435	802	10.99	28.03	161	189	51.17	17.30	4.67
28%	437	781	10.28	25.54	165	191	49.79	18.88	4.90
R^2	---	---	---	0.40	0.80	0.73	0.20	---	---
p-valor	---	---	0.061	0.027	0.006	0.001	0.032	0.090	0.189
Reg.	---	---	NS	L*	C**	C***	L*	NS	NS
Fase de acabado (64 a 75 días de edad)									
0%	873	969	7.98	33.13	247	281	70.23	35.97	8.86
7%	826	924	8.22	33.02	245	277	69.61	34.84	8.74
14%	805	912	8.94	33.54	241	274	69.44	30.75	7.78
21%	802	896	7.92	32.18	244	276	68.76	35.25	8.79
28%	781	855	6.17	31.53	249	281	69.16	43.05	10.54
R^2	---	---	---	---	0.88	---	---	0.90	0.88
p-valor	---	---	0.173	0.059	0.001	0.038	0.101	0.022	0.036
Reg.	---	---	NS	NS	C***	NS	NS	C*	C*

[1]Trata.: Tratamientos, [2] CV: Coeficiente de variación (%), 3 Reg: Regresión L*: Lineal con significancia de 0.05, L**: Lineal con significancia de 0.01 y L***: Lineal con significancia de 0.001, C*: Cuadrático con significancia de 0.05, C**: Cuadrático con significancia de 0.01 y C***: Cuadrático con significancia de 0.001, NS: No significativo.

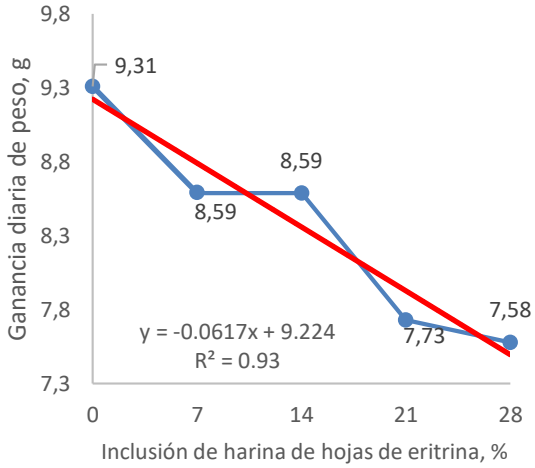

Figura 1: Regresión lineal para ganancia diaria de peso, en fase de inicio

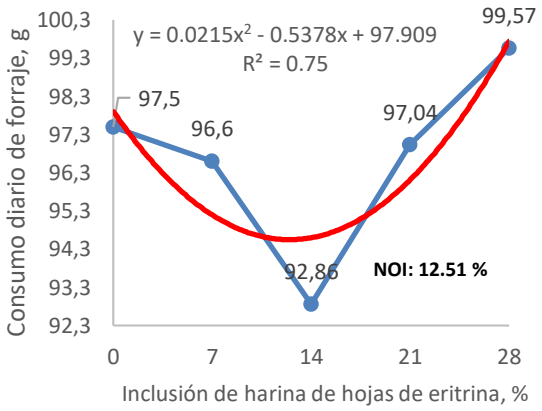

Figura 2. Regresión cuadrática para consumo diario forraje, en fase de inicio

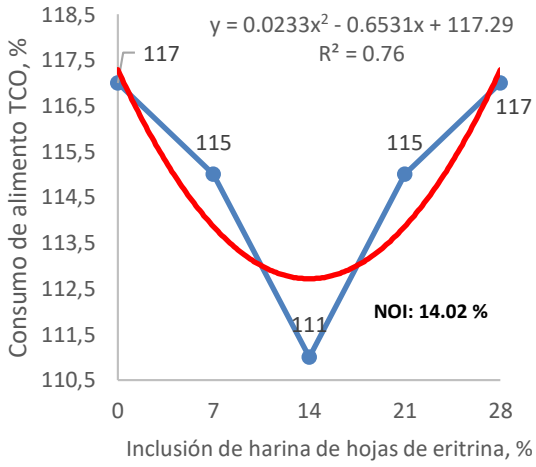

Figura 3: Regresión cuadrática para consumo de alimento TCO, en fase de inicio

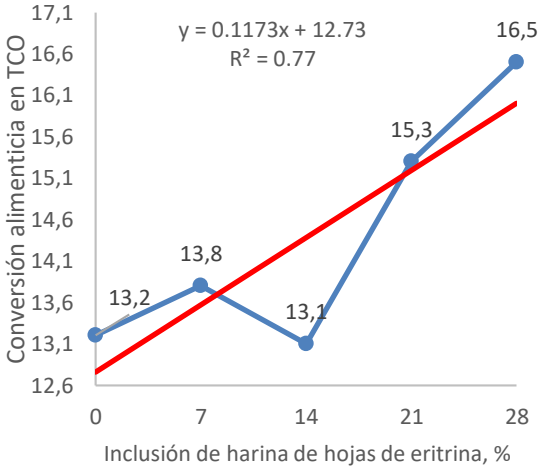

Figura 4. Regresión lineal para conversión alimenticia TCO, en fase de inicio

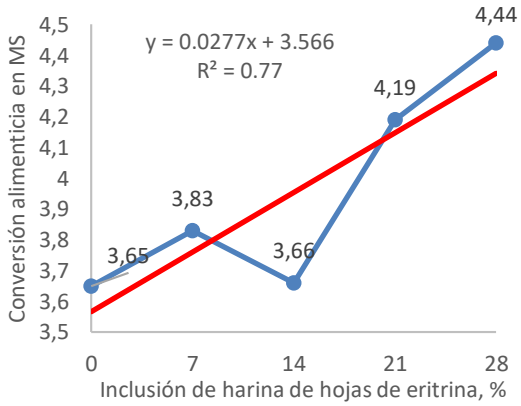

Figura 5: Regresión lineal para conversión alimenticia TCO, en fase de inicio

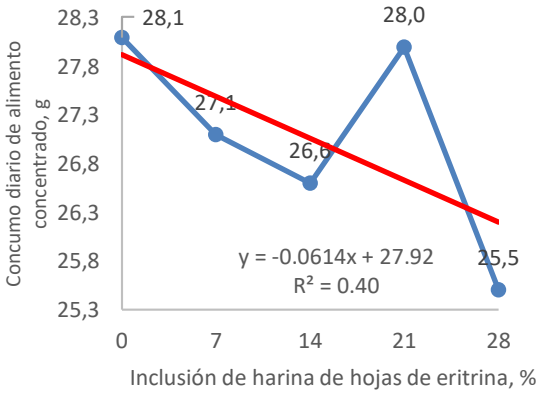

Figura 6: Regresión lineal para consumo diario de concentrado, en fase de crecimiento

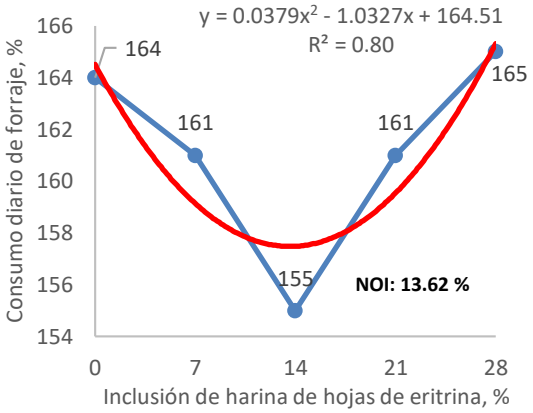

Figura 7. Regresión cuadrática para consumo diario de forraje, en fase de crecimiento

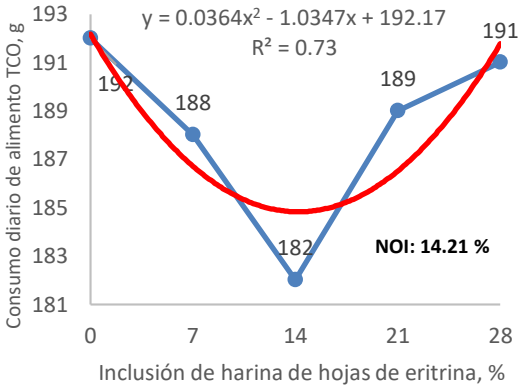

Figura 8: Regresión cuadrática para consumo diario de alimento TCO, en fase de crecimiento

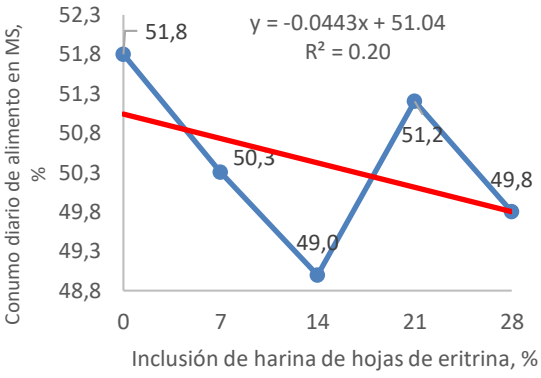

Figura 9. Regresión lineal para consumo diario de alimento en MS, en fase de crecimiento

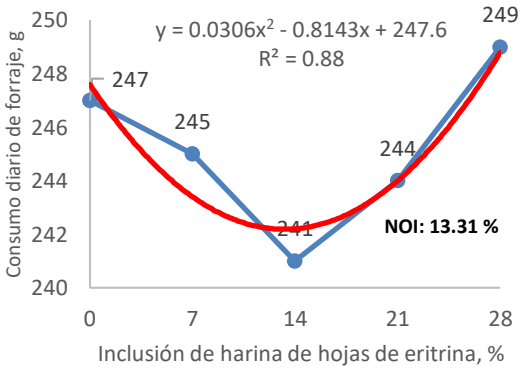

Figura 10: Regresión cuadrática para consumo diario de forraje, en fase de acabado

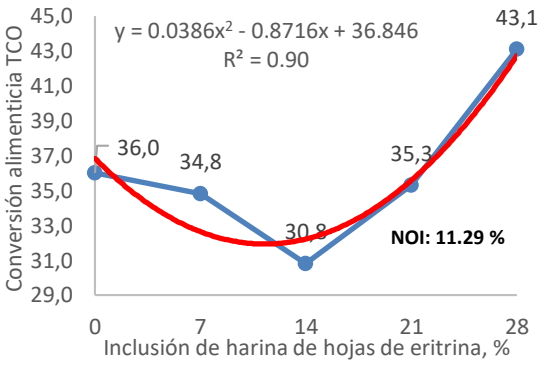

Figura 11. Regresión cuadrática para conversión alimenticia TCO, en fase de acabado

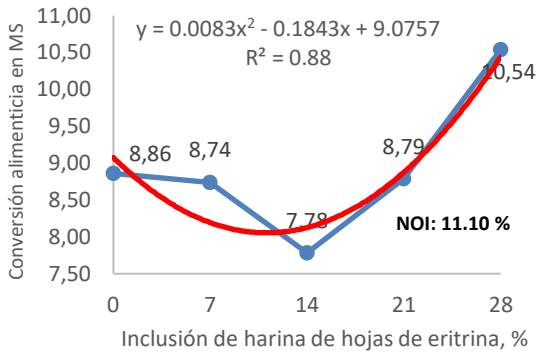

Figura 12. Regresión cuadrática para conversión alimenticia en MS, en fase de acabado

Cuadro 5. Promedios de parámetros zootécnicos en gramos de cuyes en función a tratamientos y en el periodo total de 13 a 75 días de edad

Trat.[1]	PI	PF	GDP	CDAC	CDF	CDATCO	CDAMS	CATCO	CAMS
0%	321	969	10.27	27.48	161	188	50.75	18.68	4.99
7%	304	924	9.85	25.95	159	185	49.15	19.01	5.03
14%	309	912	9.58	25.62	155	180	48.07	18.94	5.04
21%	303	896	9.43	25.69	160	186	49.02	19.83	5.23
28%	309	855	8.68	23.95	164	188	48.23	22.21	5.68
R^2	---	---	0.94	0.82	0.85	0.73	4.12	13.09	9.63
p-valor	---	---	0.011	0.031	0.009	0.001	0.033	0.014	0.014
Reg.	---	---	L**	L*	C**	C***	L*	L**	L**

[1]Trata.: Tratamientos, [2] CV: Coeficiente de variación (%), 3 Reg: Regresión L*: Lineal con significancia de 0.05 y L**: Lineal con significancia de 0.01, C*: Cuadrático con significancia de 0.05, C**: Cuadrático con significancia de 0.01 y C***: Cuadrático con significancia de 0.001, NS: No significativo.

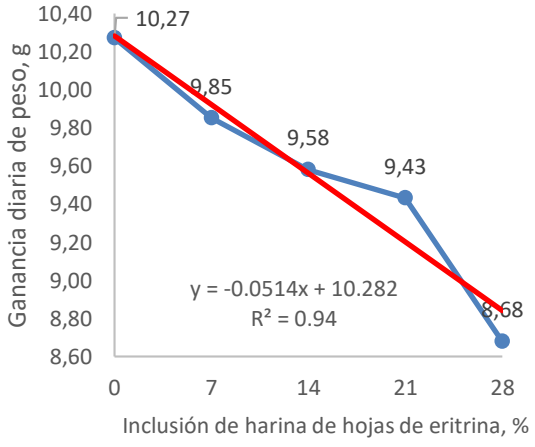

Figura 13: Regresión lineal para ganancia diaria de peso, en el periodo total

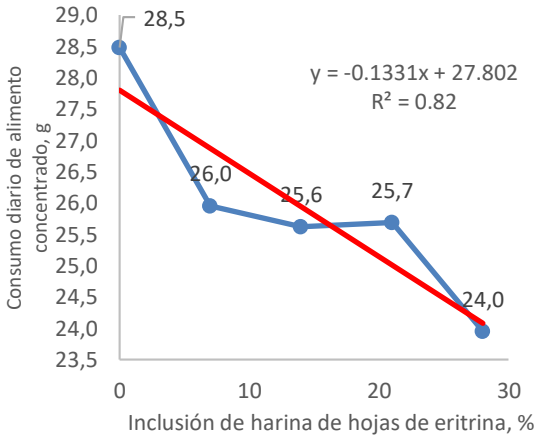

Figura 14. Regresión lineal para consumo diario de alimento concentrado, en el periodo total

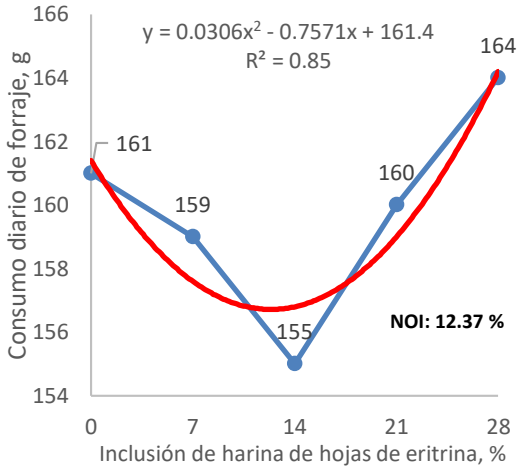

Figura 15: Regresión cuadrática para concumo diario de forraje, en el periodo total

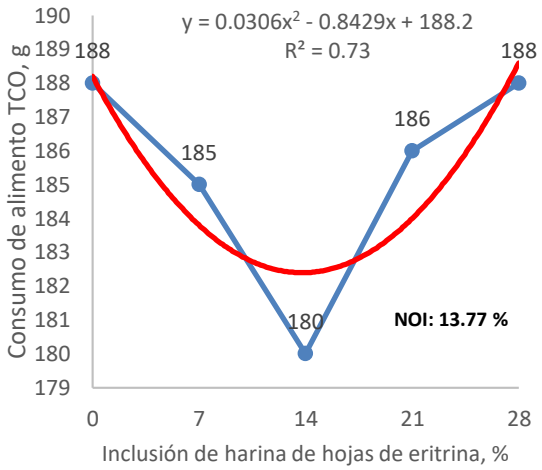

Figura 16. Regresión cuadrática para consumo de alimento TCO, en el periodo total

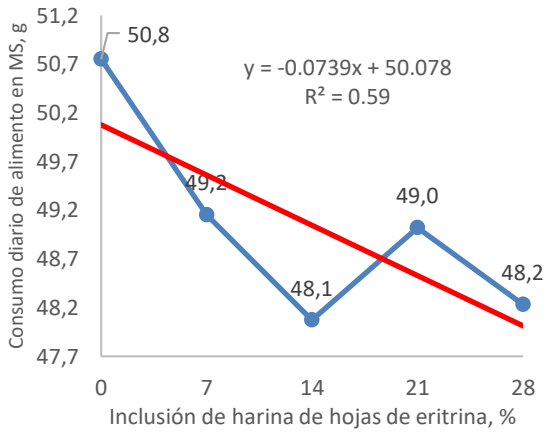

Figura 17: Regresión lineal para concumo diario de alimento en MS, en el periodo total

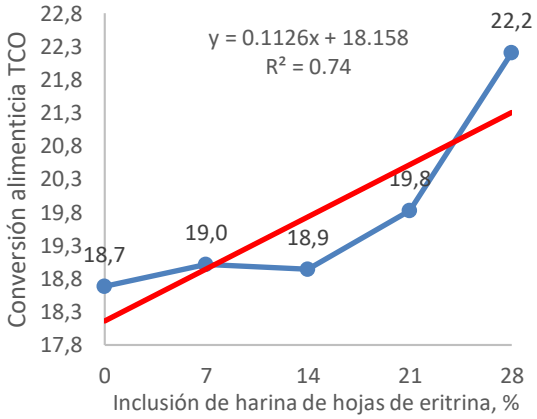

Figura 18. Regresión lineal para conversión alimentcia TCO, en el periodo total

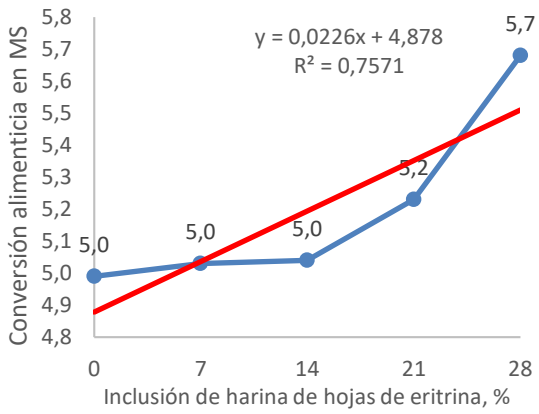

Figura 19. Regresión lineal para conversión alimenticia
En materia seca, en el periodo total

Cuadro 6. Proporción de consumo de alimento concentrado y forraje tal como ofrecido (%), en función a los tratamientos, fases de crecimiento, acabado y periodo total

Tratamientos	0%	7%	14%	21%	28%	CV	p-valor[1]
Fase de inicio (13 a 30 días de edad)							
Ración cc.	16	16	16	16	15	14.11	0.74
Pasto KGV	84	84	84	84	85	2.65	0.74
Fase de crecimiento (31 a 63 días de edad)							
Ración cc.	15	14	15	14	13	12.94	0.25
Pasto KGV	85	86	85	86	87	2.18	0.25
Fase de acabado (64 a 75 días de edad)							
Ración cc.	12	12	12	12	11	12.32	0.38
Pasto KGV	88	88	88	88	89	1.64	0.38
Periodo total (13 a 75 días de edad)							
Ración cc.	15	14	14	14	13	12.05	0.30
Pasto KGV	85	86	86	86	87	1.94	0.30

[1] Duncan (5%). Ración cc: Ración concentrada, Pasto KGV: Pasto king gras verde.

4.2. Parámetros biológicos

Los resultados de peso vivo (PV), peso de carcasa (PC), rendimiento de carcasa (RC), peso relativo del hígado (PRH), peso relativo de grasa perirrenal (PRG) y urea sérica se observan que fueron afectados ($P<0.05$) por los tratamientos evaluados (Cuadro 7).

Cuadro 7. Promedios de parámetros biológicos de cuyes machos en función de los tratamientos

Trata.[1]	PV g	PC g	RC %	PRH %	PRG %	ÚREA mg/dL
0%	820	591	72	3.21	0.57	38.76
7%	772	533	69	3.06	0.38	39.20
14%	762	541	71	3.16	0.34	37.57
21%	750	521	70	2.86	0.33	36.55
28%	711	484	68	3.01	0.32	39.69
CV (%)[2]	3.76	4.85	2.43	8.26	42.83	16.34
Reg.[3]	L**	L**	L*	NS	NS	NS

T1 (sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina), T2 (inclusión de 7% de harina de hojas con peciolo de eritrina), T3 (inclusión de 14% de harina de hojas con peciolo de eritrina), T4 (inclusión de 21% de harina de hojas con peciolo de eritrina) y T5 (inclusión de 28% de harina de hojas con peciolo de eritrina), [2] CV (%): Coeficiente de variación en % y [3] Reg: Regresión, L*: Lineal con significancia de 0.05, L**: Lineal con significancia de 0.01 y NS: No significativo.

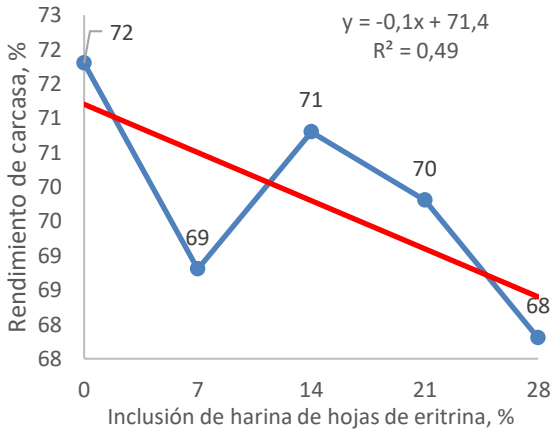

Figura 20. Regresión lineal para rendimiento de carcasa

4.2. Parámetros económicos

En el Cuadro 8 se detallan los valores de beneficio neto (BN) y mérito económico (ME) de cuyes machos en fases de inicio, crecimiento, acabado y periodo total, alimentados con raciones concentradas incluidas con 0, 7, 14, 21 y 28 % de harina de hojas con peciolo de eritrina.

Cuadro 8. Beneficio neto (S/.) y merito económico (%) de cuyes experimentales según los tratamientos, fases y periodo total

Tratamientos	BNI[1]	MEI[2]	BNC[3]	MEC[4]	BNA[5]	MEA[6]	BNT[7]	MET[8]
0 %	3.02	31.95	2.32	13.10	1.48	7.33	7.67	43.95
7 %	2.66	29.65	2.11	12.89	1.45	7.36	7.15	42.77
14 %	2.72	30.42	1.67	9.91	1.62	8.53	6.96	41.79
21 %	2.30	25.58	1.99	12.28	1.37	7.22	6.63	39.96
28 %	2.24	24.85	1.59	9.71	0.86	4.46	5.58	33.66

0%: Sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina, 7%: con inclusión de 7% de harina de hojas con peciolo de eritrina, 14%: con inclusión de 14% de harina de hojas con peciolo de eritrina 21% con inclusión de 21% de harina de hojas con peciolo de eritrina y 28%: con inclusión de 28% de harina de hojas con peciolo de eritrina. [1] BNI: Beneficio neto para la fase de inicio, [2] MEI: Merito económico para la fase de inicio, [3]BNC: Beneficio neto para la fase de crecimiento [4] MEC: Merito económico para la fase de crecimiento, [5] BNA: Beneficio neto para la fase de acabado, [6] MEA: Merito económico para la fase de acabado, [7] BNT: Beneficio neto para el periodo total y [8] MET: Merito económico para el periodo total.

4.3. Nivel óptimo de inclusión

Se realizaron los análisis de regresión entre las variables independientes y variables dependientes de los parámetros productivos y biológicos, para cada fase y periodo total; observándose, en la mayoría de las variables una tendencia lineal negativa, indicando que cada vez que se incorporó mayor nivel de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada ocurrió gradualmente, menor desempeño de los cuyes. Entretanto en ciertas fases y para algunas variables, presentaron una tendencia cuadrática, del cual se analizó y notamos que los cuyes alimentados con raciones incluidas con 14 % de harina de hojas con peciolo de eritrina mostraron mejor desempeño en productivo.

V. DISCUSIÓN

5.1. Desempeño zootécnico

5.1.1. Fase de inicio

Ganancia diaria de peso

La ganancia diaria de peso (GDP) de cuyes machos de la línea Perú de 13 a 29 días de edad fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 9.31 g de ganancia diaria de peso, el cual es superior al resultado del tratamiento testigo del estudio de CANCHANYA (2014) quien obtuvo 7.9 g.

La ganancia diaria de peso presentó ($p<0.05$) una tendencia lineal negativa (Fig. 1), mostrando que cada vez que se adicionó mayor porcentaje de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada se observó gradualmente, menor ganancia diaria de peso, estos resultados posiblemente se debe a la presencia de taninos en las hojas con peciolo de eritrina, que a pesar de haberse deshidratado, aún podrían contener residuos de taninos y saponinas (RODRÍGUEZ Y LEDESMA, 2014), los cuales interfieren con la proteína de la dieta y con las enzimas digestivas.

Asimismo, estos resultados podrían deberse al efecto del porcentaje de fibra total contenida en la harina de hojas más peciolo, que fue de 32 %, no en tanto, la harina de hojas de eritrina sin peciolo reportó apenas 19 % de fibra total (DE LA CRUZ, 2012), este resultado es corroborado por PÉREZ (2015) quien determinó la composición química de harina de hojas, peciolo y tallos de eritrina de 60 días de edad donde reportó 31.8 % de fibra total; además, el mismo autor observó que cada vez que se incrementó la edad de la eritrina se observó mayor contenido de fibra total y menor contenido de proteína.

Consumo diario de alimento concentrado

El consumo diario de alimento concentrado (CDAC) de cuyes machos de la línea Perú de 13 a 29 días de edad, no fueron influenciados ($p>0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 18.98 g de consumo diario de alimento concentrado, el cual es inferior en relación a los resultados del tratamiento testigo del estudio de CANCHANYA (2014) quien obtuvo 23 g.

Numéricamente, el consumo diario de alimento concentrado fue decreciente cada vez que se adicionó mayor nivel de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada; probablemente, por los pocos días de evaluación en la fase de inicio incidió para que los cuyes no muestren diferencias estadísticas.

Consumo diario de forraje

El consumo diario de forraje (CDF) de cuyes machos de la línea Perú de 13 a 29 días de edad fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en dietas concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 97.5 g de consumo diario de forraje, el cual es superior a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de CANCHANYA (2014), quien obtuvo 54 g de consumo diario de forraje.

El consumo diario de forraje, presentó ($p<0.05$) una tendencia cuadrática (Fig. 2), asimismo, la ecuación resultante fue sometida a la primera derivada para obtener el más bajo nivel de consumo de forraje, el cual se determinó con el nivel de inclusión de 12.51 % de harina de hojas con peciolo de eritrina. La alimentación de los cuyes fue a libre disponibilidad, por ello estos animales tuvieron la posibilidad de elegir el alimento más palatable y más inocuo y contrariamente rechazaron los alimentos menos palatables y agresivos para la salud; por ello, deducimos que la inclusión de 12.51 % de harina de hojas con peciolo de eritrina en la dieta concentrada de cuyes es la más adecuada.

Consumo diario de alimentos tal como ofrecido

El consumo diario alimento tal como ofrecido (CDATCO) de cuyes machos de la línea Perú de 13 a 29 días de edad fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin

inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 117 g de consumo diario de alimento en base fresca, el cual es superior a los resultados del tratamiento testigo del estudio de CANCHANYA (2014), quien determinó 78 g.

El consumo diario de alimento tal como ofrecido, presentó ($p<0.05$) una tendencia cuadrática (Fig. 3), asimismo, la ecuación resultante fue sometida a la primera derivada para obtener el más bajo nivel de consumo de forraje, el cual se determinó con el nivel de inclusión de 14.02 % de harina de hojas con peciolo de eritrina.

Consumo diario de alimentos en materia seca

El consumo diario de alimento en materia seca (CDAMS) de cuyes machos de la línea Perú de 13 a 29 días de edad, no fueron influenciados ($p>0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 32.72 g de consumo diario de alimento en materia seca, el cual es semejante al resultado del tratamiento testigo de estudio de CANCHANYA (2014) quien determinó 30 g.

Conversión alimenticia tal como ofrecido

La conversión alimenticia tal como ofrecido (CATCO) de cuyes machos de la línea Perú de 13 a 29 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 13.15

de conversión alimenticia tal como ofrecido, el cual es deficiente en relación al resultado del tratamiento testigo del estudio de CANCHANYA (2014) quien determinó 10.32 de conversión alimenticia tal como ofrecido.

La conversión alimenticia tal como ofrecido (CATCO), presentó ($p<0.05$) una tendencia lineal negativa (Fig. 4), mostrando que cada vez que se adicionó mayor porcentaje de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada se observó gradualmente, deficiente conversión alimenticia. Estos resultados, posiblemente se deben a que los remanentes de taninos en la harina de hojas con peciolo de eritrina y especialmente en el tratamiento 28 % de inclusión estarían generando mayor cantidad de proteína sobrepasante y también debido a que el tanino interactúa con la digestión de las proteínas de la dieta, mediante la interacción del tanino con las enzimas digestivas de proteínas. Estos datos son corroborados con RODRÍGUEZ Y LEDESMA (2014), quienes estudiaron la presencia de factores anti nutricionales en *Trichanthera, Gigantea, Morus alba y Erythrina poeppigiana*, donde la eritrina presentó abundante presencia de taninos y saponinas en época seca, apenas saponinas en época de lluvia y además informa que la presencia de factores anti nutricionales depende de las fluctuaciones climáticas y de la humedad del suelo.

Conversión alimenticia en materia seca

La conversión alimenticia en materia seca (CAMS) de cuyes machos de la línea Perú de 13 a 29 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de

harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 3.65 de conversión alimenticia en materia seca, el cual es eficiente en relación al resultado del tratamiento testigo del estudio de CANCHANYA (2014) quien determinó 4.04, de conversión alimenticia en base seca.

La conversión alimenticia en materia seca (CAMS), presentó ($p<0.05$) una tendencia lineal negativa (Fig. 5), mostrando que cada vez que se adicionó mayor porcentaje de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada se observó gradualmente, deficiente conversión alimenticia

5.1.2. Fase de crecimiento

Ganancia diaria de peso

La ganancia diaria de peso (GDP) de cuyes machos de la línea Perú de 30 a 63 días de edad, no fueron influenciados ($p>0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 11.25 g de ganancia diaria de peso, el cual es semejante a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de DE LA CRUZ (2012) y VICUÑA (2015) quienes reportaron 11.93 y 11.44 g y superiores cuando comparados a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de EDUARDO (2014) y LÁZARO (2014) quienes obtuvieron 10.51 y 8.80 g de ganancia diaria de peso, respectivamente.

Consumo diario de alimento concentrado

El consumo diario de alimento concentrado (CDAC) de cuyes machos de la línea Perú de 30 a 63 días de edad, no fueron

influenciados (p>0.05) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 28.13 g de consumo diario de alimento concentrado, el cual es semejante a los resultados del tratamiento testigo del estudio de DE LA CRUZ (2012), quien obtuvo 28.22 g, e inferior en relación a los resultados del tratamiento testigo del trabajo de EDUARDO (2014), LÁZARO (2014) y VICUÑA (2015), quienes reportaron 35.44, 41.26 y 36.56 g de consumo diario de alimento concentrado, respectivamente.

El consumo diario de alimento concentrado, presentó (p<0.05) una tendencia lineal negativa (Fig. 6), mostrando que cada vez que se adicionó mayor porcentaje de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada se observó gradualmente, menor consumo de alimento concentrado. Probablemente, debido a que la fase tuvo un periodo de 33 días, los cuyes mostraron la influencia de taninos y saponinas presentes en hojas con peciolo de eritrina, provocando un sabor amargo por tanto menor palatabilidad (RAMOS, 2008, RODRÍGUEZ Y LEDESMA, 2014).

Consumo diario de forraje

El consumo diario de forraje (CDF) de cuyes machos de la línea Perú de 30 a 63 días de edad, fueron influenciados (p<0.05) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 164 g de consumo diario de forraje, el cual es superior con relación a los resultados del

tratamiento testigo de los estudios de EDUARDO (2014), LÁZARO (2014) y DE LA CRUZ y VICUÑA (2015) quienes obtuvieron 126, 111, 72 y 116 g de consumo diario de forraje, respectivamente.

El consumo diario de forraje, presentó ($p<0.05$) una tendencia cuadrática (Fig. 7), asimismo, la ecuación resultante fue sometida a la primera derivada para obtener el más bajo nivel de consumo de forraje, el cual se determinó con el nivel de inclusión de 13.62 % de harina de hojas con peciolo de eritrina. La alimentación de los cuyes fue a libre disponibilidad, por ello estos animales tuvieron la posibilidad de elegir el alimento más palatable y más inocuo y contrariamente rechazan los alimentos menos palatables y agresivos para la salud; por lo tanto, deducimos que la inclusión de 13.62 % de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada de cuyes es la más adecuada.

Consumo diario de alimentos tal como ofrecido

El consumo diario alimento tal como ofrecido (CDATCO) de cuyes machos de la línea Perú de 30 a 63 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 192 g de consumo diario de alimento tal como ofrecido, el cual es superior a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de EDUARDO (2014), LÁZARO (2014), DE LA CRUZ y VICUÑA (2015), quienes obtuvieron 161, 152, 100 y 153 g de consumo diario de alimento tal como ofrecido, respectivamente.

El consumo diario de alimento tal como ofrecido, presentó ($p<0.05$) una tendencia cuadrática (Fig. 8), asimismo, la ecuación resultante fue sometida a la primera derivada para obtener el más bajo nivel de consumo de alimento tal como ofrecido, el cual se determinó con el nivel de inclusión de 14.21 % de harina de hojas con peciolo de eritrina.

Consumo diario de alimentos en materia seca

El consumo diario de alimento en materia seca (CDAMS) de cuyes machos de la línea Perú de 30 a 63 días de edad, no fueron influenciados ($p>0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 51.83 g de consumo diario de alimento en materia seca, el cual es superior al resultado del tratamiento testigo de estudio de DE LA CRUZ (2012), quien determinó 39.78 g e inferior cuando comparados a los resultados del tratamiento testigo de los trabajos de EDUARDO (2014), LÁZARO (2014) y VICUÑA (2015), quienes obtuvieron 67, 66 y 63 g de consumo diario de alimento en materia seca, respectivamente.

El consumo diario de alimento en materia seca, presentó ($p<0.05$) una tendencia lineal negativa (Fig. 9), mostrando que cada vez que se adicionó mayor porcentaje de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada se observó gradualmente, menor consumo de alimento en materia seca.

Conversión alimenticia tal como ofrecido

La conversión alimenticia tal como ofrecido (CATCO) de cuyes machos de la línea Perú de 30 a 63 días de edad, no fueron influenciados ($p>0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 17.53 de conversión alimenticia tal como ofrecido, el cual es semejante a los resultados del tratamiento testigo del estudio de LÁZARO (2014), quien determinó 17.84, entretanto es deficiente en relación a los trabajos de EDUARDO (2014), DE LA CRUZ (2012) y VICUÑA (2015), quienes determinaron 15.46, 8.66 y 12.54 de conversión alimenticia tal como ofrecido, respectivamente.

Conversión alimenticia en materia seca

La conversión alimenticia en materia seca (CAMS) de cuyes machos de la línea Perú de 30 a 63 días de edad, no fueron influenciados ($p>0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 4.68 de conversión alimenticia en materia seca, el cual fue deficiente con respecto al trabajo de DE LA CRUZ (2012), quien obtuvo 3.43 y eficiente en relación a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de EDUARDO (2014), LÁZARO (2014) y VICUÑA (2015) quienes determinaron 8.94, 6.80 y 5.16 respectivamente.

5.1.3. Fase de acabado

Ganancia diaria de peso

La ganancia diaria de peso (GDP) de cuyes machos de la línea Perú de 64 a 75 días de edad, no fueron influenciados (p>0.05) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 7.98 g de ganancia diaria de peso, el cual fue semejante en relación a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de EDUARDO (2014) y LÁZARO (2014) quienes observaron 8.46 y 8.53 g, respectivamente; entretanto, fue superior con respecto a los resultados de CANCHANYA (2014) y VICUÑA (2015) quienes reportaron 6.4 y 6.80 g de ganancia diaria de peso, respectivamente, también, fue inferior en relación al trabajo de DE LA CRUZ (2012) quien observó 8.87 g.

Consumo diario de alimento concentrado

El consumo diario de alimento concentrado (CDAC) de cuyes machos de la línea Perú de 64 a 75 días de edad, no fueron influenciados (p>0.05) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 33.13 g de consumo diario de alimento concentrado, el cual fue inferior con respecto a los resultados del tratamiento testigo de los estudio de DE LA CRUZ (2012), LÁZARO (2014), EDUARDO (2014) y VICUÑA (2015) quienes reportaron 39.57, 49.79, 38.37 y 48.70 g, respectivamente.

Consumo diario de forraje

El consumo diario de forraje (CDF) de cuyes machos de la línea Perú de 64 a 75 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 247 g de consumo diario de forraje, el cual fue superior en relación a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de DE LA CRUZ (2012), LÁZARO (2014), EDUARDO (2014) y VICUÑA (2015) quienes reportaron 83, 197, 223 y 177 g, respectivamente.

El consumo diario de forraje, presentó ($p<0.05$) una tendencia cuadrática (Fig. 10), asimismo, la ecuación resultante fue sometida a la primera derivada para obtener el más bajo nivel de consumo de forraje, el cual se determinó con el nivel de inclusión de 13.31 % de harina de hojas con peciolo de eritrina. La alimentación de los cuyes fue a libre disponibilidad, por ello estos animales tuvieron la posibilidad de elegir el alimento más palatable y más inocuo y contrariamente rechazan los alimentos menos palatables y agresivos para la salud; por ello deducimos que la inclusión de 13.31 % de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada de cuyes es la más adecuada.

Consumo diario de alimentos tal como ofrecido

El consumo diario alimento tal como ofrecido (CDATCO) de cuyes machos de la línea Perú de 64 a 75 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo

de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 281 g, el cual fue superior con respecto a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de DE LA CRUZ (2012), LÁZARO (2014), EDUARDO (2014) y VICUÑA (2015), quienes reportaron 123, 246, 264 y 226 g, respectivamente.

Consumo diario de alimentos en materia seca

El consumo diario de alimento en materia seca (CDAMS) de cuyes machos de la línea Perú de 64 a 75 días de edad, no fueron influenciados ($p>0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 70.23 g de consumo diario de alimento en materia seca, el cual fue superior en relación al trabajo de DE LA CRUZ (2012), quien reportó 53 g e inferior con respecto a los trabajos de EDUARDO (2014), LÁZARO (2014) y VICUÑA (2015) quienes obtuvieron 91, 91 y 82 g, respectivamente.

Conversión alimenticia tal como ofrecido

La conversión alimenticia tal como ofrecido (CATCO) de cuyes machos de la línea Perú de 64 a 75 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 35.97 de conversión alimenticia tal como ofrecido, el cual fue semejante al resultado del tratamiento testigo del estudio de VICUÑA (2015) quien determinó 36; entretanto fue deficiente, cuando comparado a los estudios de DE LA CRUZ

(2012), EDUARDO (2014) y LÁZARO (2014) quienes determinaron 14.01, 30.13 y 31.94, respectivamente.

La conversión alimenticia tal como ofrecido, presentó ($p<0.05$) una tendencia cuadrática (Fig. 11), asimismo, la ecuación resultante fue sometida a la primera derivada para obtener el nivel óptimo de inclusión, el cual se determinó con el nivel de inclusión de 11.29 % de harina de hojas con peciolo de eritrina. Posiblemente las hojas de eritrina más peciolo presentan mayores niveles de fibra detergente ácida, algunos factores anti nutricionales, como taninos y saponinas, que pudiera afectar la conversión alimenticia de los cuyes.

Conversión alimenticia en materia seca

La conversión alimenticia en materia seca (CAMS) de cuyes machos de la línea Perú de 64 a 75 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 8.86 de conversión alimenticia en materia seca, el cual fue eficiente en relación a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de CANCHANYA (2014), LÁZARO (2014) y VICUÑA (2015), quienes obtuvieron 10.34, 10.58 y 13.12, respectivamente y deficiente con respecto a los estudios de DE LA CRUZ (2014) y EDUARDO (2014) quienes determinaron 6.02 y 7.67, respectivamente.

La conversión alimenticia en materia seca, presentó ($p<0.05$) una tendencia cuadrática (Fig. 12), asimismo, la ecuación resultante fue sometida a la primera derivada para obtener el nivel óptimo de inclusión, el cual

se determinó con el nivel de inclusión de 11.10 % de harina de hojas con peciolo de eritrina. Se observa que 14.5% de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina, es la óptima para consumo de forraje y mejor consumo de dieta concentrada por los cuyes; entretanto la conversión alimenticia es eficiente cuando la inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en la dieta concentrada es 11.10%.

5.1.4. Periodo total

Ganancia diaria de peso

La ganancia diaria de peso (GDP) de cuyes machos de la línea Perú de 13 a 75 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 10.27 g de ganancia diaria de peso, el cual fue superior, con respecto a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de CANCHANYA (2014) quien reportó 8.91 g.

La ganancia diaria de peso, presentó ($p<0.05$) una tendencia lineal negativa (Fig. 13), mostrando que cada vez que se adicionó mayor porcentaje de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada se observó gradualmente, menor ganancia de peso.

Por tanto, la inclusión de niveles crecientes de harina de hojas con peciolo de eritrina afecta negativamente la ganancia diaria de peso, estos resultados no coinciden con el trabajo de DE LA CRUZ (2012) quien

estudió la inclusión creciente de harina de hojas de eritrina en la dieta concentrada y no observó diferencias en la ganancia de peso; posiblemente se debe a que el nivel máximo de uso fue de 24 % y la harina fue específicamente de las hojas, entretanto, el presente trabajo utilizó las hojas más peciolo y el nivel de inclusión fue de 28% y el nivel de fibra cruda fue de 19.31% versus 32.01% en el presente trabajo.

Por su parte, RAMOS *et al*. (2013) observaron que al incrementar el contenido de fibra de 10% a 15% y 20% en la dieta, las ganancias de peso disminuyen significativamente, lo cual es indicativo de que los cuyes no son eficientes para digerir y aprovechar la fracción fibrosa de las dietas, posiblemente por la carencia de especificidad de sus enzimas endógenas o por encontrarse en concentraciones inadecuadas.

Consumo diario de alimento concentrado

El consumo diario de alimento concentrado (CDAC) de cuyes machos de la línea Perú de 13 a 75 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 27.48 g de consumo diario de alimento concentrado, el cual fue semejante a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de CANCHANYA (2014) quien observó 29 g.

El consumo diario de concentrado, presentó ($p<0.05$) una tendencia lineal negativa (Fig. 14), mostrando que cada vez que se adicionó mayor porcentaje de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración

concentrada se observó gradualmente, menor consumo de alimento concentrado. PRESTON Y LENG (1990), citados por RAMOS *et al*. (2013), manifiestan que el consumo es uno de los mejores indicadores de la calidad del alimento, como la digestibilidad, factores antinutricionales y propiedades organolépticas, como el olor y sabor de las dietas.

En este contexto, MEZA et al. (2014) estudiaron la inclusión de 20% de harina de hojas de *Morus alba, Erythrina poeppigiana, Thitonia diversifolia y Hibiscus rosa-sinensis*, en dietas de cuyes en fases de crecimiento y acabado y observaron que la Erythrina y el Hibiscus presentaron los mayores porcentajes de fibra detergente neutra (FDN), los cuales están inversamente relacionado con el consumo de alimento; estos resultados son corroborados por VERGARA (2008), citado por RAMOS *et al.* (2013), quien señala que menores niveles de FDN mejoran la ingesta de un alimento.

Asimismo, estos resultados presentan alta relación cuando se realiza la comparación entre el estudio de DE LA CRUZ (2012) y el presente trabajo, donde ambos utilizaron la harina de hojas con peciolo de eritrina pero en el caso de DE LA CRUZ (2012) utilizó harina de hojas con 19.31% de fibra cruda el cual es bajo en comparación con la harina del presente trabajo que reportó 32.01 % y posiblemente debido a ello provocó menor consumo de alimento concentrado.

Consumo diario de forraje

El consumo diario de forraje (CDF) de cuyes machos de la línea Perú de 13 a 75 días de edad fueron influenciados ($p<0.05$) por los

diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 161 g de consumo diario de forraje, el cual fue superior en relación al tratamiento testigo del estudio de CANCHANYA (2014) quien reportó 86 g.

El consumo diario de forraje, presentó ($p<0.05$) una tendencia cuadrática (Fig. 15), asimismo, la ecuación resultante fue sometida a la primera derivada para obtener el más bajo nivel de consumo de forraje, el cual se determinó con el nivel de inclusión de 12.37 % de harina de hojas con peciolo de eritrina. La alimentación de los cuyes fue a libre disponibilidad, por ello estos animales tuvieron la posibilidad de elegir el alimento más digestible, más palatable y más inocuo y contrariamente rechazan los alimentos indigestibles y menos palatables y agresivos para la salud; por ello deducimos que la inclusión de 12.37 % de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada de cuyes es la más adecuada.

Consumo diario de alimentos tal como ofrecido

El consumo diario de alimento tal como ofrecido (CDATCO) de cuyes machos de la línea Perú de 13 a 75 días de edad, no fueron influenciados ($p>0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 188 g, el cual fue superior en relación a los resultados del tratamiento testigo del trabajo de CANCHANYA (2014) quien determinó 113 g.

El consumo diario de alimento tal como ofrecido, presentó ($p<0.05$) una tendencia cuadrática (Fig. 16), asimismo, la ecuación resultante fue sometida a la primera derivada para obtener el más bajo nivel de consumo de alimento en base fresca, el cual se determinó con el nivel de inclusión de 13.77 % de harina de hojas con peciolo de eritrina.

Consumo diario de alimentos en materia seca

El consumo diario de alimento en materia seca (CDAMS) de cuyes machos de la línea Perú de 13 a 75 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 50.75 g de consumo diario de alimento en materia seca, el cual fue superior en relación al resultado del tratamiento testigo del estudio de CANCHANYA (2014), quien reportó 42 g.

El consumo diario de alimento en materia seca, presentó ($p<0.05$) una tendencia lineal negativa (Fig. 17), mostrando que cada vez que se adicionó mayor porcentaje de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada se observó gradualmente, menor consumo de alimento en base seca.

Conversión alimenticia tal como ofrecido

La conversión alimenticia tal como ofrecido (CATCO) de cuyes machos de la línea Perú de 13 a 75 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin

inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 18.68 de conversión alimenticia tal como ofrecido, el cual fue deficiente al resultado del tratamiento testigo del estudio de CANCHANYA (2014) quien determinó 13.46.

La conversión alimenticia tal como ofrecido, presentó ($p<0.05$) una tendencia lineal negativa (Fig. 18), mostrando que cada vez que se adicionó mayor porcentaje de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada se observó gradualmente, deficiente conversión alimenticia.

Conversión alimenticia en materia seca

La conversión alimenticia en materia seca (CAMS) de cuyes machos de la línea Perú de 13 a 75 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 4.99 de conversión alimenticia en materia seca, el cual fue semejante en relación a los resultados del tratamiento testigo del estudio de CANCHANYA (2014) quien determinó 5.01.

La conversión alimenticia en materia seca, presentó ($p<0.05$) una tendencia lineal negativa (Fig. 19), mostrando que cada vez que se adicionó mayor porcentaje de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada se observó gradualmente, deficiente conversión alimenticia en base seca. Estos resultados no concuerdan con DE LA CRUZ (2012) quien estudio la inclusión de harinas de hojas de eritrina con 19.31% de fibra cruda y hasta un máximo de 24% de inclusión; datos que no se asemejan a la harina

de eritrina del presente trabajo que presentó 32.01% de fibra cruda y la inclusión fue hasta un máximo de 28%.

Estos datos explican del por qué los cuyes del presente trabajo convirtieron deficientemente cada vez que se incrementó más la inclusión de la harina de eritrina; asimismo, hacemos notar que en el presente trabajo se procesó las hojas y el peciolo, entre tanto en el trabajo de DE LA CRUZ (2012) apenas se procesó las hojas, el cual explica la gran diferencia en el porcentaje de fibra cruda.

También, SUÁREZ-SALAZAR et al. (2008) observaron que los niveles de fibra detergente neutro y el coeficiente de digestibilidad in vitro de la eritrina fusca fueron 71.36 y 21.58%, los cuales presentan los más altos niveles de FDN y contrariamente los más bajos coeficientes de digestibilidad comparados a *C. fairchildiana, C. argentea, G. sepium y T. gigantea*. Estos resultados explican de la relación de FDN y su baja digestibilidad y corroboran la ineficiente conversión alimenticia de cuyes alimentados con alto nivel de fibra y probablemente con residuos de factores antinutricionales como el tanino y las saponinas (RODRÍGUEZ Y LEDESMA, 2014).

5.2. Proporciones de consumo de alimento mixto tal como ofrecido

En las fases de inicio, crecimiento, acabado y periodo total (Cuadro 6) se observan que los consumos de alimento concentrado y forraje fueron semejantes entre los tratamientos evaluados. En la fase de Inicio, los cuyes del tratamiento testigo consumieron 16 y 84 % de alimento concentrado y forraje,

respectivamente, el cual fue diferente con respecto al trabajo de CANCHANYA (2014) quien reportó 30 y 70 % de alimento concentrado y forraje. Asimismo, en la fase de Crecimiento se reportó 15 y 85 % de alimento concentrado y forraje, respectivamente, el cual fue diferente con respecto al trabajo de CANCHANYA (2014) quien reportó 25 y 75 % de alimento concentrado y forraje, respectivamente.

En la fase de Acabado, los cuyes del tratamiento control, sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas consumieron 12 y 88 % de alimento concentrado y forraje, respectivamente, los cuales fueron distinto con respecto al trabajo de CNACHANYA (2014) quien determinó 15 y 85 % de alimento concentrado y forraje, respectivamente. También, en el periodo total de 13 a 75 días de edad, los cuyes del tratamiento control consumieron 15 y 85 % de alimento concentrado y forraje, respectivamente, el cual fue diferente en relación al trabajo de CANCHANYA (2014) quien determinó 26 y 74 % de consumo de alimento concentrado y forraje.

5.3. Parámetros biológicos

En la fase de acabado el peso vivo pos ayuno (PVPA), el peso de carcasa (PC) y el rendimiento de carca fueron influenciados ($p<0.05$) por la inclusión de diferentes niveles de harina de hojas con peciolo de eritrina, mostrando las tres variables una tendencia lineal negativa (Fig. 20), indicando que cada vez que se adicionó mayor nivel de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada resulta gradualmente menores peso vivo pos ayuno, peso de carcasa y rendimiento de carcasa. Entretanto, los pesos

relativos del hígado, de la grasa perirrenal y de urea sérica no fueron influenciados (p>0.05) por la inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas.

Los cuyes alimentados con ración sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina (Testigo), reportaron 61 % de rendimiento de carcasa pos ayuno, el cual es diferente a los resultados de LÁZARO (2014), EDUARDO (2014) y VICUÑA (2015), quienes determinaron 70, 66 y 82 %. Entretanto, el rendimiento de carcasa con ayuno de cuyes del tratamiento control fue de 72%, el cual coinciden con los trabajos de LÁZARO (2014) quien reportó 73%.

La cantidad de grasa abdominal en relación al peso vivo de cuyes machos de la línea Perú con 75 días de edad, alimentados con raciones concentrados sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina fue de 0.57 %, el cual es superior con respecto al trabajo de VICUÑA (2015) quien observó apenas 0.35 % de grasa abdominal. Numéricamente, se observa menor cantidad de grasa abdominal cada vez que se incrementó harina de hojas con peciolo de eritrina en las raciones concentradas.

5.4. Parámetros económicos

El beneficio neto y el mérito económico de cuyes machos de la línea Perú de 29 a 63 días de edad, fueron influenciados por los diferentes niveles de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en raciones concentradas. En la fase de Inicio, los cuyes de los tratamientos sin y con inclusión de 14 % de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada reportaron los mejores beneficios económicos en relación a los otros tratamientos. Entretanto en la fase de crecimiento los mejores beneficios

económicos fueron reportados en los tratamientos 0, 7 y 21 % de inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada con respecto a los otros tratamientos.

En la fase de acabado, los cuyes alimentados con inclusión de 14% de harina de hojas con peciolo de eritrina reportaron el mejor beneficio económico en relación a los otros tratamientos. En el periodo total de 13 a 75 días de edad los cuyes alimentados sin y con inclusión de 7 y 14 % de harina de hojas con peciolo de eritrina en la ración concentrada reportaron los mejores beneficios económicos (43.95, 42.77 y 41.79 % de mérito económico, respectivamente). También se observa que el mejor beneficio económico se reporta en la fase de inicio, seguido por la fase de crecimiento y finalmente en la fase de acabado.

VI. CONCLUSIONES

- La inclusión gradual de harina de hojas con peciolo de eritrina en dietas de cuyes machos de 13 a 75 días de edad mostró gradualmente pobre desempeño zootécnico.
- Cuyes machos en fase de acabado muestran menor rendimiento de carcasa cada vez que se incrementó harina de hojas con peciolo de eritrina en dietas concentradas.
- El mejor beneficio neto y mérito económico es para los cuyes alimentados con dieta concentrada sin inclusión de harina de hojas con peciolo de eritrina.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de digestibilidad de harinas de hojas sin y con peciolo de eritrina en cuyes.
- Determinar los valores de fibra detergente neutra y fibra detergente ácido de la harina de hojas de eritrina con y sin peciolo
- Determinar los valores de taninos y saponinas en harina de hojas de eritrina con y sin peciolo.
- Continuar los trabajos de investigación con harina de hojas de eritrina con y sin peciolo.

INCLUSION OF DIFFERENT LEVELS OF Eritrina LEAVES FLOUR (Erythrina fusca) IN GUINEA PIGS (*Cavia porcellus* L.) FEED OF PERU LINE AT STARTING, GROWING AND FINISH PHASES

VIII. ABSTRACT

This research was conducted in guinea pigs area of Animal Husbandry Faculty of the National Agrarian University of the Forest - Tingo Maria, with the objective to determine the optimal inclusion level of eritrina leaf flour in guinea pigs diets, at starting, growing and finishing phases and in the total period. 35 male guinea pigs of 13 days old, divided into five treatments, seven replications and a guinea pig per experimental unit were used; The treatments were: T1: concentrated diet without eritrina leaf flour (HHE), T2: concentrated diet with 7% of HHE, T3: concentrated diet with 14% of HHE, T4: concentrated diet with 21 % of HHE and T5: concentrated diet with 28% of HHE; the feedstuff for guinea pigs was mixed, green forage (green king grass) and concentrated food, both offered *ad libitum*, the data were subjected to regression analysis. Weight gain, feed intake, feed conversions as offered and as dry matter and yield carcass showed a linear trend ($p<0.05$); Meanwhile, forage intake showed ($p<0.05$) a quadratic trend. It is concluded that the increasing inclusion of eritrina leaf flour in diets of male guinea pigs from 13 to 75 days old caused low level of zootechnical performance; also guinea pigs showed lower carcass yield whenever eritrina leaf flour increases in concentrated diets and the better net profit and economic merit was to guinea pigs fed with concentrate diet without inclusion of eritrina leaf flour.

Keywords: Males guinea pigs, economic evaluation, non-traditional supplies, optimal level of inclusion and Urea.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIAGA, L. 1979. Producción de cuyes. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú. p. 35-85.

BENAVIDES, J. 1983. Utilización de forrajes de origen arbóreo en la alimentación de rumiantes menores. Trabajo presentado en Curso Corto de Agroforestería, CATIE, Turrialba, Costa Rica, Mimeo. p. 11.

CANCHAYA, C. 2014. Uso de diferentes niveles premezcla vitamínicas y minerales en raciones de cuyes (*Cavia porcellus*) en el trópico. Tesis – Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. p. 72.

CAYCEDO, V. 1983. Crianza de cuyes. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. p. 47.

CHAUCA, F. 1995. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Revista Mundial de Zootecnia. v. 83, n. 2, p. 9-19.

CHEEKE, P. 1985 Palatability of tropical tree legume forages to rabbits. *Nitrogen FixingTree Research Reports*. p. 31.

DE LA CRUZ, P. 2012. Niveles crecientes de harina de eritrina (*Erythrina fusca*) en la ración de cuyes, sobre el desempeño de cuyes de la línea Perú. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. p. 72.

EDUARDO, M. 2014. Inclusión de diferentes niveles de harina extrusada de granos de canavalia (*Canavalia ensiformis* L.), Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. p. 70.

GOMEZ, B. Y VERGARA, V. 1993. Fundamentos de nutrición y alimentación. I Curso Nacional de Capacitación en Crianzas Familiares de Cuyes. INIA – EELM – EEBI. p. 50.

HERNANDEZ, J. 1993. Resultados preliminares de la evaluación inicial de especies arbóreas con potencial agrosilvopastoril. *Pastos y Forrajes.* p. 33.

LAZARO, R. 2014. Inclusión de harina de cascara de platano verde variedad inguiri (*mussa paradisiaca*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en fase de crecimiento y acabado. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. p. 68.

LEÓN, J. 1968. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. San José. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O. E. A. p. 89.

MEZA, G.; LOOR, N.; SÁNCHEZ, A.; AVELLANEDA, J.; MEZA, C.; VERA, D.; CABANILLA, M.; LIUBA, G.; MEZA, J.; MEZA, F.; RAMÍREZ, M.; MONCAYO, O.; CADENA, D.; VILLAMAR, R.; DÍAZ, E.; RIZZO, L.; RODRÍGUEZ, J. Y LÓPEZ, F. 2014. Inclusión de harinas de follajes arbóreos y arbustivos tropicales (*Morus alba, Erythrina poeppigiana, Tithonia diversifolia* E *Hibiscus rosa-sinensis*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus* Linnaeus). Rev. Fac. Med. Vet. Zoot. v. 61, n. 3, p. 258-269.

MORENO, A. 1998. Produccion de Cuyes. La Molina. p. 356.

PALGRAVE, K. 1983. Trees of Southern Africa, 2nd edition (Cape Town: Struik).

PAREDES, M. 1993. Alimentación de cuyes con eritrina (*Erithrina sp*.) suplementada con yuca fresca (*Manihot esculenta*) y concentrado comercial. Tesis Ing. Zoot. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María – Perú. p. 51.

PATERSON, R. 1994. Use of trees by livestock. *Erythrina.* Natural Resources Institute. Chatham, UK. p.18.

RAMOS, L.; GUEVARA, A. Y VILLOTA, M. 2013. Evaluación del comportamiento productivo de cuyes *Cavia porcellus* alimentados con pasto Aubade (*Lolium sp.*) y forraje de Abutillón (*Abutilon striatum*). Revista Investigación Pecuaria. v. 2, n. 2, p. 23-31.

RAMOS, G.; FRUTOS, P.; GIRADLES, F. Y MANTECÓN, A. 2008. Los compuestos secundarios de las plantas en la nutrición de los herbívoros. Archivos de Zootecnia. v. 47, p. 597-620.

RICO, N. 1994. Alimentación en cuyes. Universidad Mayor de San Simón, Proyecto de mejoramiento genético y manejo del cuy en Bolivia (Mejocuy), Boletín Técnico N° 1. p. 16.

RIOS, J. 1981. Digestibilidad de la Eritrina (*Erythrina sp*.) en ovinos. Tesis Ing. Zoot. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María – Perú. p. 39.

RODRÍGUEZ, A. Y LEDESMA, Y. 2014. Estudio de los factores antinutricionales de las especies morus Alba lin (morera), trichanthera gigantea (h & b), nacedero; y Erythrina poeppigiana (walp. O. F), piñón para la alimentación animal. Revista Académica de Investigación. n. 17, p. 15.

SAENZ, A. 1954. Los forrajes de Costa Rica. San José. Universidad de Costa Rica. p. 221.

SALAZAR, C. 1973. Comparativo de dos raciones en la alimentación de cuyes en condiciones tropicales. Tesis Ing. Zoot. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María – Perú. p. 57.

SAS Institute. 1998. User's Guide, v. 6. 4th ed. Cary, NC: SAS Institute Inc. p. 943.

SUÁREZ-SALAZAR, j.; CARULLA, C. Y VELÁSQUEZ, J. 2008. Composición química y digestibilidad *in vitro* de algunas especies arbóreas establecidas en el piedemonte Amazónico. Zootecnia Tropical. v. 26, n. 3, p. 231-234.

VERGARA, V. 2008. Avances en Nutrición y Alimentación en cuyes. XXXI Reunión científica Anual de la Producción Peruana de Producción Animal APPA. Simposio: Avances sobre producción de cuyes en Perú. Lima, Perú. p. 9.

VICUÑA, M. 2015. Inclusión de harina de mucílago de cacao en raciones para cuyes en las fases de crecimiento y acabado sobre los parámetros económicos. Tesis de Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Zootecnia, Tingo María, Perú. p. 60.

WIENER, LAB. 1984. Estimular el Desarrollo de la Profesión Bioquímica. Ciudad de Rosario, Argentina.

ZALDÍVAR, A. 1976. Crianza de cuyes y generalidades. I Curso nacional de cuyes, Universidad Nacional del Centro, Huancayo, Perú. p. 23.

X. ANEXO

Anexo 1. Análisis de regresión para ganancia diaria de peso de cuyes en fase de inicio

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	13.55	1	13.55	4.99	0.0323
Error	89.55	33	2.71		
Falta de ajuste	1.19	3	0.40	0.13	0.9388
Error Puro	88.36	30	2.95		
Total	103.10	34			

Anexo 2. Análisis de regresión para ganancia diaria de peso de cuyes en fase de crecimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	7.18	1	7.18	3.77	0.0607
Error	62.82	33	1.90		
Falta de ajuste	2.66	3	0.89	0.44	0.7246
Error Puro	60.16	30	2.01		
Total	70.00	34			

Anexo 3. Análisis de regresión para ganancia diaria de peso de cuyes en fase de acabado

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	9.85	1	9.85	1.94	0.1730
Error	167.57	33	5.08		
Falta de ajuste	18.76	3	6.25	1.26	0.3054
Error Puro	148.80	30	4.96		
Total	177.42	34			

Anexo 4. Análisis de regresión para ganancia diaria de peso de cuyes en el periodo total

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	9.22	1	9.22	7.22	0.0112
Error	42.14	33	1.28		
Falta de ajuste	0.56	3	0.19	0.13	0.9389
Error Puro	41.58	30	1.39		
Total	51.36	34			

Anexo 5. Análisis de regresión para consumo diario de concentrado de cuyes en fase de inicio

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	10.98	1	10.98	1.88	0.1796
Error	192.72	33	5.84		
Falta de ajuste	1.84	3	0.61	0.10	0.9615
Error Puro	190.88	30	6.36		
Total	203.70	34			

Anexo 6. Análisis de regresión para consumo diario de concentrado de cuyes en fase de crecimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	57.17	1	57.17	5.37	0.0269
Error	351.48	33	10.65		
Falta de ajuste	18.79	3	6.26	0.56	0.6424
Error Puro	332.69	30	11.09		
Total	408.65	34			

Anexo 7. Análisis de regresión para consumo diario de concentrado de cuyes en fase de acabado

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	72.97	1	72.97	3.84	0.0586
Error	627.50	33	19.02		
Falta de ajuste	3.28	3	1.09	0.05	0.9838
Error Puro	624.22	30	20.81		
Total	700.47	34			

Anexo 8. Análisis de regresión para consumo diario de concentrado de cuyes en el periodo total

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	43.54	1	43.54	5.09	0.0308
Error	282.11	33	8.55		
Falta de ajuste	7.73	3	2.58	0.28	0.8382
Error Puro	274.38	30	9.15		
Total	325.65	34			

Anexo 9. Análisis de regresión para consumo diario de forraje de cuyes en fase de inicio

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	126.23	2	63.11	3.68	0.0365
Error	548.91	32	17.15		
Falta de ajuste	40.91	2	20.46	1.21	0.3129
Error Puro	508.00	30	16.93		
Total	675.14	34			

Anexo 10. Análisis de regresión para consumo diario de forraje de cuyes en fase de crecimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	359.81	2	179.91	3.77	0.0340
Error	1528.87	32	47.78		
Falta de ajuste	98.02	2	49.01	1.03	0.3701
Error Puro	1430.86	30	47.70		
Total	1888.69	34			

Anexo 11. Análisis de regresión para consumo diario de forraje de cuyes en fase de acabado

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	288.61	2	144.31	6.97	0.0031
Error	662.93	32	20.72		
Falta de ajuste	24.64	2	12.32	0.58	0.5665
Error Puro	638.29	30	21.28		
Total	951.54	34			

Anexo 12. Análisis de regresión para consumo diario de forraje de cuyes en el periodo total

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	248.71	2	124.36	4.54	0.0184
Error	876.89	32	27.40		
Falta de ajuste	52.03	2	26.02	0.95	0.3995
Error Puro	824.86	30	27.50		
Total	1125.60	34			

Anexo 13. Análisis de regresión para consumo diario de alimentos tal como ofrecido de cuyes en fase de inicio

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	147.00	2	73.50	7.02	0.0030
Error	334.89	32	10.47		
Falta de ajuste	30.60	2	15.30	1.51	0.2375
Error Puro	304.29	30	10.14		
Total	481.89	34			

Anexo 14. Análisis de regresión para consumo diario de alimentos tal como ofrecido de cuyes en fase de crecimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	313.57	2	156.78	4.76	0.0155
Error	1054.32	32	32.95		
Falta de ajuste	114.32	2	57.16	1.82	0.1788
Error Puro	940.00	30	31.33		
Total	1367.89	34			

Anexo 15. Análisis de regresión para consumo diario de alimentos tal como ofrecido de cuyes en fase de acabado

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	271.08	2	135.54	3.04	0.0616
Error	1424.81	32	44.53		
Falta de ajuste	7.95	2	3.98	0.08	0.9195
Error Puro	1416.86	30	47.23		
Total	1695.89	34			

Anexo 16. Análisis de regresión para consumo diario de alimentos tal como ofrecido de cuyes en el periodo total

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	260.38	2	130.19	7.46	0.0022
Error	558.36	32	17.45		
Falta de ajuste	56.36	2	28.18	1.68	0.2027
Error Puro	502.00	30	16.73		
Total	818.74	34			

Anexo 17. Análisis de regresión para consumo diario de alimentos en materia seca de cuyes en la fase de inicio

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	11.95	2	5.97	1.96	0.1569
Error	97.35	32	3.04		
Falta de ajuste	1.55	2	0.77	0.24	0.7864
Error Puro	95.80	30	3.19		
Total	109.30	34			

Anexo 18. Análisis de regresión para consumo diario de alimentos en materia seca de cuyes en fase de crecimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	29.24	1	29.24	5.03	0.0318
Error	191.96	33	5.82		
Falta de ajuste	28.89	3	9.63	1.77	0.1739
Error Puro	163.08	30	5.44		
Total	221.20	34			

Anexo 19. Análisis de regresión para consumo diario de alimentos en materia seca de cuyes en fase de acabado

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	48.37	2	24.19	1.56	0.2253
Error	495.50	32	15.48		
Falta de ajuste	0.49	2	0.24	0.01	0.9853
Error Puro	495.02	30	16.50		
Total	543.88	34			

Anexo 20. Análisis de regresión para consumo diario de alimentos en materia seca de cuyes en el periodo total

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	22.65	1	22.65	4.98	0.0325
Error	150.08	33	4.55		
Falta de ajuste	15.51	3	5.17	1.15	0.3441
Error Puro	134.57	30	4.49		
Total	172.73	34			

Anexo 21. Análisis de regresión para conversión alimenticia tal como ofrecido de cuyes en fase de inicio

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	46.77	1	46.77	4.75	0.0365
Error	324.88	33	9.84		
Falta de ajuste	14.34	3	4.78	0.46	0.7110
Error Puro	310.54	30	10.35		
Total	371.65	34			

Anexo 22. Análisis de regresión para conversión alimenticia tal como ofrecido de cuyes en fase de crecimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	15.50	1	15.50	3.06	0.0898
Error	167.44	33	5.07		
Falta de ajuste	4.41	3	1.47	0.27	0.8460
Error Puro	163.02	30	5.43		
Total	182.94	34			

Anexo 23. Análisis de regresión para conversión alimenticia tal como ofrecido de cuyes en fase de acabado

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	615.04	2	307.52	4.93	0.0136
Error	1997.02	32	62.41		
Falta de ajuste	67.50	2	33.75	0.52	0.5971
Error Puro	1929.52	30	64.32		
Total	2612.06	34			

Anexo 24. Análisis de regresión para conversión alimenticia tal como ofrecido de cuyes en el periodo total

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	1.64	1	1.64	6.77	0.0138
Error	7.98	33	0.24		
Falta de ajuste	0.60	3	0.20	0.82	0.4954
Error Puro	7.38	30	0.25		
Total	9.61	34			

Anexo 25. Análisis de regresión para conversión alimenticia en materia seca de cuyes en fase de inicio

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	2.48	1	2.48	5.08	0.0310
Error	16.12	33	0.49		
Falta de ajuste	0.76	3	0.25	0.49	0.6887
Error Puro	15.37	30	0.51		
Total	18.61	34			

Anexo 26. Análisis de regresión para conversión alimenticia en materia seca de cuyes en fase de crecimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	0.37	1	0.37	1.80	0.1891
Error	6.87	33	0.21		
Falta de ajuste	0.19	3	0.06	0.29	0.8328
Error Puro	6.68	30	0.22		
Total	7.25	34			

Anexo 27. Análisis de regresión para conversión alimenticia en materia seca de cuyes en fase de acabado

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	29.19	2	14.60	4.33	0.0216
Error	107.83	32	3.37		
Falta de ajuste	3.90	2	1.95	0.56	0.5754
Error Puro	103.93	30	3.46		
Total	137.02	34			

Anexo 28. Análisis de regresión para conversión alimenticia en materia seca de cuyes en el periodo total

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	1.64	1	1.64	6.77	0.0138
Error	7.98	33	0.24		
Falta de ajuste	0.60	3	0.20	0.82	0.4954
Error Puro	7.38	30	0.25		
Total	9.61	34			

Anexo 29. Análisis de variancia para la proporción de consumo de alimento concentrado de cuyes en fase de inicio

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	9.7908588	2.4477147	0.49	0.7427
Error	30	149.7055817	4.9901861		
Total correcto	34	159.4964405			

Anexo 30. Análisis de variancia para la proporción de consumo de alimento concentrado de cuyes en fase de crecimiento

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	19.8515896	4.9628974	1.43	0.2482
Error	30	104.0963190	3.4698773		
Total correcto	34	123.9479087			

Anexo 31. Análisis de variancia para la proporción de consumo de alimento concentrado de cuyes en fase de acabado

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	9.06529883	2.26632471	1.08	0.3831
Error	30	62.85594190	2.09519806		
Total correcto	34	71.92124073			

Anexo 32. Análisis de variancia para la proporción de consumo de alimento concentrado de cuyes en el periodo total

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	14.26273601	3.56568400	1.27	0.3021
Error	30	83.96866808	2.79895560		
Total correcto	34	98.23140409			

Anexo 33. Análisis de variancia para la proporción de consumo de forraje de cuyes en fase de inicio

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	9.7908588	2.4477147	0.49	0.7427
Error	30	149.7055817	4.9901861		
Total correcto	34	159.4964405			

Anexo 34. Análisis de variancia para la proporción de consumo de forraje de cuyes en fase de crecimiento

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	19.8515896	4.9628974	1.43	0.2482
Error	30	104.0963190	3.4698773		
Total correcto	34	123.9479087			

Anexo 35. Análisis de variancia para la proporción de consumo de forraje de cuyes en fase de acabado

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	9.06529883	2.26632471	1.08	0.3831
Error	30	62.85594190	2.09519806		
Total correcto	34	71.92124073			

Anexo 36. Análisis de variancia para la proporción de consumo de forraje de cuyes en el periodo total

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	14.26273601	3.56568400	1.27	0.3021
Error	30	83.96866808	2.79895560		
Total correcto	34	98.23140409			

Anexo 37. Análisis de regresión para peso vivo pos ayuno de cuyes

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	22848.40	1	22848.40	29.33	<0.0001
Error	14022.15	18	779.01		
Lack of Fit	1685.90	3	561.97	0.68	0.5759
Error Puro	12336.25	15	822.42		
Total	36870.55	19			

Anexo 38. Análisis de regresión para peso de carcasa de cuyes

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	20250.00	1	20250.00	27.19	0.0001
Error	13408.00	18	744.89		
Lack of Fit	3354.00	3	1118.00	1.67	0.2164
Error Puro	10054.00	15	670.27		
Total	33658.00	19			

Anexo 39. Análisis de regresión para rendimiento de carcasa de cuyes

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	19.92	1	19.92	5.96	0.0252
Error	60.22	18	3.35		
Lack of Fit	16.98	3	5.66	1.96	0.1627
Error Puro	43.23	15	2.88		
Total	80.14	19			

Anexo 40. Análisis de regresión para peso relativo del hígado de cuyes

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	0.14	1	0.14	2.34	0.1437
Error	1.11	18	0.06		
Lack of Fit	0.15	3	0.05	0.79	0.5156
Error Puro	0.96	15	0.06		
Total	1.25	19			

Anexo 41. Análisis de regresión para peso relativo de grasa perirrenal de cuyes

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	0.12	1	0.12	4.66	0.0446
Error	0.46	18	0.03		
Lack of Fit	0.05	3	0.02	0.65	0.5978
Error Puro	0.41	15	0.03		
Total	0.58	19			

Anexo 42. Análisis de regresión para nivel sérico de urea de cuyes

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Trat	0.24	1	0.24	0.01	0.9337
Error	614.64	18	34.15		
Lack of Fit	25.81	3	8.60	0.22	0.8815
Error Puro	588.82	15	39.25		
Total	614.88	19			

Anexo 43. Costos de producción de cuyes en fase de inicio

Trat	Rep	Peso inicial g	Precio Cuy S/./kg	Costo por cuy S/.	Peso Final, g	Precio Cuy S/./kg	Precio venta S/.	Consumo Alimento Concent., kg	Precio de alimento S/./kg
0	1	291	7.00	6.59	482	8.00	12.48	0.36	1.73
0	2	375	7.00	8.50	523	8.00	13.54	0.36	1.73
0	3	324	7.00	7.34	500	8.00	12.94	0.36	1.73
0	4	289	7.00	6.55	425	8.00	11.00	0.27	1.73
0	5	358	7.00	8.11	582	8.00	15.07	0.39	1.73
0	6	314	7.00	7.10	431	8.00	11.16	0.27	1.73
0	7	293	7.00	6.64	413	8.00	10.68	0.28	1.73
7	1	311	7.00	7.05	505	8.00	13.07	0.36	1.75
7	2	251	7.00	5.69	421	8.00	10.90	0.32	1.75
7	3	315	7.00	7.14	456	8.00	11.81	0.32	1.75
7	4	261	7.00	5.91	372	8.00	9.63	0.30	1.75
7	5	352	7.00	7.97	498	8.00	12.89	0.32	1.75
7	6	304	7.00	6.88	437	8.00	11.31	0.27	1.75
7	7	334	7.00	7.57	459	8.00	11.87	0.28	1.75
14	1	329	7.00	7.45	501	8.00	12.97	0.34	1.72
14	2	317	7.00	7.18	468	8.00	12.12	0.30	1.72
14	3	346	7.00	7.84	499	8.00	12.92	0.34	1.72
14	4	339	7.00	7.68	476	8.00	12.32	0.35	1.72
14	5	224	7.00	5.07	372	8.00	9.63	0.29	1.72
14	6	345	7.00	7.82	460	8.00	11.91	0.27	1.72
14	7	261	7.00	5.91	407	8.00	10.54	0.25	1.72
21	1	289	7.00	6.55	448	8.00	11.60	0.33	1.70
21	2	350	7.00	7.93	506	8.00	13.10	0.34	1.70
21	3	321	7.00	7.27	454	8.00	11.75	0.30	1.70
21	4	283	7.00	6.41	419	8.00	10.85	0.35	1.70
21	5	311	7.00	7.05	427	8.00	11.06	0.32	1.70
21	6	308	7.00	6.98	413	8.00	10.69	0.25	1.70
21	7	262	7.00	5.94	375	8.00	9.70	0.24	1.70
28	1	280	7.00	6.34	443	8.00	11.47	0.30	1.73
28	2	284	7.00	6.43	452	8.00	11.70	0.34	1.73
28	3	348	7.00	7.88	501	8.00	12.97	0.35	1.73
28	4	305	7.00	6.91	423	8.00	10.95	0.31	1.73
28	5	318	7.00	7.20	441	8.00	11.42	0.29	1.73
28	6	327	7.00	7.40	408	8.00	10.56	0.26	1.73
28	7	298	7.00	6.75	393	8.00	10.17	0.23	1.73

Anexo 44. Costos de producción de cuyes en fase de inicio

Trat	Rep	Costo alimento Concentrado S/.	Consumo Forraje kg	Precio forraje, S/.	Cost Forraje S/.	Costo Total por Alimento S/.	Sanidad S/.	Mano de obra S/.
0	1	0.63	1.58	0.40	0.63	1.26	0.12	0.19
0	2	0.63	1.69	0.40	0.67	1.30	0.12	0.19
0	3	0.63	1.68	0.40	0.67	1.30	0.12	0.19
0	4	0.46	1.63	0.40	0.65	1.11	0.12	0.19
0	5	0.67	1.60	0.40	0.64	1.31	0.12	0.19
0	6	0.47	1.72	0.40	0.69	1.15	0.12	0.19
0	7	0.49	1.72	0.40	0.69	1.17	0.12	0.19
7	1	0.64	1.60	0.40	0.64	1.27	0.12	0.19
7	2	0.57	1.58	0.40	0.63	1.20	0.12	0.19
7	3	0.57	1.62	0.40	0.65	1.21	0.12	0.19
7	4	0.53	1.62	0.40	0.65	1.18	0.12	0.19
7	5	0.55	1.63	0.40	0.65	1.20	0.12	0.19
7	6	0.47	1.77	0.40	0.71	1.18	0.12	0.19
7	7	0.49	1.66	0.40	0.66	1.15	0.12	0.19
14	1	0.59	1.46	0.40	0.59	1.17	0.12	0.19
14	2	0.51	1.55	0.40	0.62	1.13	0.12	0.19
14	3	0.58	1.65	0.40	0.66	1.24	0.12	0.19
14	4	0.60	1.50	0.40	0.60	1.20	0.12	0.19
14	5	0.50	1.57	0.40	0.63	1.13	0.12	0.19
14	6	0.46	1.76	0.40	0.70	1.17	0.12	0.19
14	7	0.43	1.58	0.40	0.63	1.06	0.12	0.19
21	1	0.57	1.63	0.40	0.65	1.22	0.12	0.19
21	2	0.58	1.63	0.40	0.65	1.23	0.12	0.19
21	3	0.52	1.56	0.40	0.62	1.14	0.12	0.19
21	4	0.59	1.63	0.40	0.65	1.24	0.12	0.19
21	5	0.54	1.62	0.40	0.65	1.19	0.12	0.19
21	6	0.42	1.74	0.40	0.70	1.12	0.12	0.19
21	7	0.40	1.74	0.40	0.70	1.10	0.12	0.19
28	1	0.52	1.63	0.40	0.65	1.17	0.12	0.19
28	2	0.59	1.65	0.40	0.66	1.25	0.12	0.19
28	3	0.61	1.65	0.40	0.66	1.27	0.12	0.19
28	4	0.54	1.69	0.40	0.68	1.22	0.12	0.19
28	5	0.50	1.68	0.40	0.67	1.17	0.12	0.19
28	6	0.44	1.77	0.40	0.71	1.15	0.12	0.19
28	7	0.40	1.77	0.40	0.71	1.11	0.12	0.19

Anexo 45. Costos de producción de cuyes en fase de inicio

Trat	Rep	Instal. S/.	Agua S/.	Luz S/.	Otros costos S/.	Costos Fijos, S/.	Cost Variab S/.	Costo Total S/.	Benef. Neto, S/.	Mérito Económ %
0	1	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	7.86	8.76	3.72	42.49
0	2	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	9.80	10.70	2.84	26.55
0	3	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	8.64	9.54	3.41	35.70
0	4	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	7.66	8.56	2.44	28.51
0	5	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	9.42	10.32	4.75	45.99
0	6	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	8.26	9.16	2.00	21.85
0	7	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	7.81	8.71	1.97	22.56
7	1	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	8.32	9.22	3.85	41.80
7	2	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	6.88	7.79	3.11	39.99
7	3	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	8.35	9.25	2.56	27.62
7	4	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	7.09	7.99	1.64	20.53
7	5	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	9.18	10.08	2.82	27.93
7	6	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	8.05	8.96	2.36	26.33
7	7	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	8.72	9.62	2.25	23.38
14	1	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	8.63	9.53	3.44	36.15
14	2	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	8.31	9.21	2.91	31.57
14	3	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	9.08	9.98	2.94	29.41
14	4	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	8.88	9.78	2.55	26.04
14	5	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	6.21	7.11	2.52	35.49
14	6	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	8.98	9.88	2.02	20.49
14	7	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	6.98	7.88	2.66	33.78
21	1	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	7.77	8.67	2.93	33.79
21	2	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	9.16	10.06	3.04	30.17
21	3	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	8.41	9.31	2.44	26.22
21	4	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	7.65	8.55	2.30	26.85
21	5	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	8.24	9.14	1.92	20.98
21	6	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	8.09	9.00	1.70	18.86
21	7	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	7.03	7.93	1.76	22.20
28	1	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	7.51	8.42	3.05	36.29
28	2	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	7.68	8.58	3.12	36.37
28	3	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	9.16	10.06	2.91	28.96
28	4	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	8.13	9.03	1.92	21.26
28	5	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	8.37	9.27	2.14	23.12
28	6	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	8.55	9.45	1.11	11.78
28	7	0.20	0.07	0.10	0.23	0.90	7.86	8.76	1.42	16.17

Anexo 46. Costos de producción de cuyes en fase de crecimiento

Trat	Rep	Peso inicial g	Precio Cuy S/./kg	Costo por cuy S/.	Peso Final, g	Precio Cuy S/./kg	Precio venta S/.	Consumo alimento concentrado kg	Precio alimento S/./kg
0	1	482	7.00	10.92	914	7.00	20.71	1.04	1.80
0	2	523	7.00	11.85	859	7.00	19.46	1.06	1.80
0	3	500	7.00	11.33	900	7.00	20.39	1.07	1.80
0	4	425	7.00	9.63	839	7.00	19.01	1.02	1.80
0	5	582	7.00	13.18	1084	7.00	24.56	1.25	1.80
0	6	431	7.00	9.76	738	7.00	16.71	0.72	1.80
0	7	413	7.00	9.34	779	7.00	17.65	0.87	1.80
7	1	505	7.00	11.44	939	7.00	21.27	1.07	1.78
7	2	421	7.00	9.54	801	7.00	18.15	0.97	1.78
7	3	456	7.00	10.33	801	7.00	18.15	0.92	1.78
7	4	372	7.00	8.43	814	7.00	18.44	0.89	1.78
7	5	498	7.00	11.28	859	7.00	19.46	0.92	1.78
7	6	437	7.00	9.90	771	7.00	17.45	0.82	1.78
7	7	459	7.00	10.39	794	7.00	17.99	0.84	1.78
14	1	501	7.00	11.35	865	7.00	19.60	1.09	1.72
14	2	468	7.00	10.60	860	7.00	19.48	0.94	1.72
14	3	499	7.00	11.30	930	7.00	21.07	1.00	1.72
14	4	476	7.00	10.78	789	7.00	17.87	0.91	1.72
14	5	372	7.00	8.43	696	7.00	15.77	0.84	1.72
14	6	460	7.00	10.42	785	7.00	17.78	0.84	1.72
14	7	407	7.00	9.22	707	7.00	16.02	0.77	1.72
21	1	448	7.00	10.15	791	7.00	17.92	0.88	1.67
21	2	506	7.00	11.46	900	7.00	20.39	1.01	1.67
21	3	454	7.00	10.28	813	7.00	18.42	0.98	1.67
21	4	419	7.00	9.49	837	7.00	18.96	1.08	1.67
21	5	427	7.00	9.67	797	7.00	18.06	0.89	1.67
21	6	413	7.00	9.36	733	7.00	16.61	0.80	1.67
21	7	375	7.00	8.48	740	7.00	16.76	0.84	1.67
28	1	443	7.00	10.04	755	7.00	17.10	0.83	1.61
28	2	452	7.00	10.24	873	7.00	19.78	1.01	1.61
28	3	501	7.00	11.35	883	7.00	20.00	0.88	1.61
28	4	423	7.00	9.58	750	7.00	16.99	0.80	1.61
28	5	441	7.00	9.99	785	7.00	17.78	0.86	1.61
28	6	408	7.00	9.24	696	7.00	15.76	0.80	1.61
28	7	393	7.00	8.90	726	7.00	16.44	0.74	1.61

Anexo 47. Costos de producción de cuyes en fase de crecimiento

Trat	Rep	Costo alimento Concent. S/.	Consumo Forraje kg	Precio forraje S/.	Cost Forraje S/.	Costo Total por Alimento S/.	Sanidad S/.	Mano de obra S/.
0	1	1.88	5.28	0.40	2.11	3.99	0.27	0.59
0	2	1.91	5.62	0.40	2.25	4.16	0.27	0.59
0	3	1.92	5.60	0.40	2.24	4.16	0.27	0.59
0	4	1.83	5.45	0.40	2.18	4.01	0.27	0.59
0	5	2.25	5.32	0.40	2.13	4.38	0.27	0.59
0	6	1.30	5.74	0.40	2.29	3.59	0.27	0.59
0	7	1.56	5.74	0.40	2.29	3.85	0.27	0.59
7	1	1.90	5.32	0.40	2.13	4.03	0.27	0.59
7	2	1.73	5.28	0.40	2.11	3.84	0.27	0.59
7	3	1.64	5.40	0.40	2.16	3.80	0.27	0.59
7	4	1.58	5.41	0.40	2.17	3.74	0.27	0.59
7	5	1.64	5.43	0.40	2.17	3.81	0.27	0.59
7	6	1.46	5.90	0.40	2.36	3.82	0.27	0.59
7	7	1.49	5.54	0.40	2.21	3.71	0.27	0.59
14	1	1.87	4.88	0.40	1.95	3.82	0.27	0.59
14	2	1.61	5.16	0.40	2.06	3.68	0.27	0.59
14	3	1.72	5.49	0.40	2.19	3.91	0.27	0.59
14	4	1.57	5.01	0.40	2.00	3.57	0.27	0.59
14	5	1.44	5.24	0.40	2.09	3.54	0.27	0.59
14	6	1.44	5.86	0.40	2.34	3.78	0.27	0.59
14	7	1.32	5.27	0.40	2.11	3.43	0.27	0.59
21	1	1.47	5.44	0.40	2.18	3.65	0.27	0.59
21	2	1.69	5.42	0.40	2.17	3.85	0.27	0.59
21	3	1.64	5.18	0.40	2.07	3.72	0.27	0.59
21	4	1.81	5.42	0.40	2.17	3.97	0.27	0.59
21	5	1.48	5.41	0.40	2.16	3.64	0.27	0.59
21	6	1.34	5.80	0.40	2.32	3.65	0.27	0.59
21	7	1.40	5.82	0.40	2.33	3.72	0.27	0.59
28	1	1.33	5.43	0.40	2.17	3.51	0.27	0.59
28	2	1.62	5.50	0.40	2.20	3.82	0.27	0.59
28	3	1.42	5.51	0.40	2.20	3.62	0.27	0.59
28	4	1.28	5.64	0.40	2.26	3.54	0.27	0.59
28	5	1.39	5.59	0.40	2.24	3.63	0.27	0.59
28	6	1.29	5.91	0.40	2.36	3.66	0.27	0.59
28	7	1.19	5.90	0.40	2.36	3.56	0.27	0.59

Anexo 48. Costos de producción de cuyes en fase de crecimiento

Trat	Rep	Instal., S/.	Agua S/.	Luz S/.	Otros costos, S/.	Costos Fijos, S/.	Costos Varia. S/.	Costo Total S/.	Benef. Neto, S/.	Mérito Económ. %
0	1	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	14.91	17.49	3.21	18.36
0	2	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	16.01	18.59	0.87	4.70
0	3	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	15.48	18.06	2.32	12.87
0	4	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	13.63	16.21	2.79	17.22
0	5	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	17.56	20.14	4.42	21.92
0	6	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	13.36	15.94	0.77	4.83
0	7	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	13.20	15.78	1.87	11.83
7	1	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	15.47	18.05	3.22	17.87
7	2	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	13.38	15.96	2.18	13.67
7	3	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	14.13	16.71	1.43	8.59
7	4	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	12.17	14.75	3.69	25.02
7	5	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	15.09	17.68	1.78	10.10
7	6	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	13.72	16.30	1.16	7.10
7	7	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	14.09	16.68	1.31	7.86
14	1	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	15.17	17.75	1.84	10.38
14	2	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	14.28	16.86	2.62	15.56
14	3	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	15.22	17.80	3.27	18.36
14	4	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	14.36	16.94	0.94	5.53
14	5	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	11.96	14.54	1.22	8.40
14	6	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	14.20	16.78	1.00	5.97
14	7	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	12.65	15.23	0.79	5.17
21	1	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	13.80	16.38	1.54	9.39
21	2	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	15.32	17.90	2.49	13.91
21	3	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	14.00	16.58	1.84	11.07
21	4	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	13.47	16.05	2.91	18.15
21	5	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	13.32	15.90	2.16	13.56
21	6	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	13.01	15.59	1.01	6.50
21	7	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	12.21	14.79	1.98	13.36
28	1	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	13.54	16.12	0.98	6.08
28	2	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	14.06	16.64	3.14	18.87
28	3	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	14.97	17.55	2.45	13.97
28	4	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	13.12	15.70	1.29	8.19
28	5	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	13.62	16.20	1.58	9.78
28	6	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	12.90	15.48	0.27	1.77
28	7	0.68	0.13	0.19	0.73	2.58	12.46	15.04	1.40	9.28

Anexo 49. Costos de producción de cuyes en fase de acabado

Trat	Rep	Peso inicial g	Precio Cuy S/./kg	Costo por cuy S/.	Peso Final, g	Precio Cuy S/./kg	Precio venta S/.	Consumo alimento concentr. kg	Precio alimento S/./kg
0	1	914	6.10	18.04	1012	7	22.93	0.50	1.78
0	2	859	6.10	16.96	1001	7	22.68	0.49	1.78
0	3	900	6.10	17.77	1005	7	22.77	0.46	1.78
0	4	839	6.10	16.56	958	7	21.70	0.46	1.78
0	5	1084	6.10	21.40	1113	7	25.21	0.44	1.78
0	6	738	6.10	14.56	797	7	18.04	0.28	1.78
0	7	779	6.10	15.38	894	7	20.24	0.29	1.78
7	1	939	6.10	18.54	1040	7	23.56	0.43	1.81
7	2	801	6.10	15.81	885	7	20.05	0.41	1.81
7	3	801	6.10	15.81	889	7	20.14	0.44	1.81
7	4	814	6.10	16.07	922	7	20.89	0.44	1.81
7	5	859	6.10	16.96	988	7	22.38	0.40	1.81
7	6	771	6.10	15.21	871	7	19.73	0.33	1.81
7	7	794	6.10	15.67	873	7	19.78	0.34	1.81
14	1	865	6.10	17.08	956	7	21.66	0.44	1.76
14	2	860	6.10	16.98	948	7	21.48	0.35	1.76
14	3	930	6.10	18.36	1046	7	23.70	0.43	1.76
14	4	789	6.10	15.58	912	7	20.66	0.43	1.76
14	5	696	6.10	13.74	793	7	17.96	0.36	1.76
14	6	785	6.10	15.50	892	7	20.21	0.34	1.76
14	7	707	6.10	13.96	837	7	18.96	0.43	1.76
21	1	791	6.10	15.62	874	7	19.80	0.37	1.71
21	2	900	6.10	17.77	1000	7	22.65	0.37	1.71
21	3	813	6.10	16.05	893	7	20.23	0.38	1.71
21	4	837	6.10	16.52	964	7	21.84	0.40	1.71
21	5	797	6.10	15.73	873	7	19.78	0.43	1.71
21	6	733	6.10	14.47	841	7	19.05	0.36	1.71
21	7	740	6.10	14.61	833	7	18.86	0.36	1.71
28	1	755	6.10	14.90	810	7	18.35	0.38	1.65
28	2	873	6.10	17.23	1007	7	22.81	0.41	1.65
28	3	883	6.10	17.43	979	7	22.18	0.40	1.65
28	4	750	6.10	14.81	833	7	18.87	0.38	1.65
28	5	785	6.10	15.50	809	7	18.33	0.36	1.65
28	6	696	6.10	13.73	757	7	17.14	0.30	1.65
28	7	726	6.10	14.32	793	7	17.96	0.34	1.65

Anexo 50. Costos de producción de cuyes en fase de acabado

Trat	Rep	Costo alimento Concent. S/.	Consumo Forraje kg	Precio forraje, S/.	Cost Forraje S/.	Costo Total por Alimento S/.	Sanidad S/.	Mano de obra S/.
0	1	0.89	2.99	0.40	1.20	2.09	0.11	0.17
0	2	0.88	3.05	0.40	1.22	2.10	0.11	0.17
0	3	0.82	3.00	0.40	1.20	2.02	0.11	0.17
0	4	0.82	2.92	0.40	1.17	1.98	0.11	0.17
0	5	0.78	2.91	0.40	1.17	1.95	0.11	0.17
0	6	0.49	2.93	0.40	1.17	1.67	0.11	0.17
0	7	0.52	2.94	0.40	1.17	1.69	0.11	0.17
7	1	0.78	2.84	0.40	1.14	1.92	0.11	0.17
7	2	0.75	2.89	0.40	1.16	1.90	0.11	0.17
7	3	0.79	2.97	0.40	1.19	1.98	0.11	0.17
7	4	0.80	3.01	0.40	1.20	2.00	0.11	0.17
7	5	0.72	2.99	0.40	1.20	1.92	0.11	0.17
7	6	0.59	2.97	0.40	1.19	1.78	0.11	0.17
7	7	0.62	2.85	0.40	1.14	1.76	0.11	0.17
14	1	0.78	2.82	0.40	1.13	1.91	0.11	0.17
14	2	0.61	2.86	0.40	1.15	1.76	0.11	0.17
14	3	0.76	2.93	0.40	1.17	1.93	0.11	0.17
14	4	0.76	2.78	0.40	1.11	1.87	0.11	0.17
14	5	0.64	2.93	0.40	1.17	1.81	0.11	0.17
14	6	0.61	2.94	0.40	1.18	1.78	0.11	0.17
14	7	0.75	2.97	0.40	1.19	1.94	0.11	0.17
21	1	0.63	3.00	0.40	1.20	1.83	0.11	0.17
21	2	0.63	2.93	0.40	1.17	1.80	0.11	0.17
21	3	0.65	2.87	0.40	1.15	1.80	0.11	0.17
21	4	0.69	2.84	0.40	1.13	1.82	0.11	0.17
21	5	0.73	2.96	0.40	1.18	1.91	0.11	0.17
21	6	0.62	2.95	0.40	1.18	1.80	0.11	0.17
21	7	0.61	2.93	0.40	1.17	1.79	0.11	0.17
28	1	0.62	2.97	0.40	1.19	1.81	0.11	0.17
28	2	0.68	3.01	0.40	1.20	1.88	0.11	0.17
28	3	0.66	3.00	0.40	1.20	1.86	0.11	0.17
28	4	0.62	3.03	0.40	1.21	1.84	0.11	0.17
28	5	0.59	3.00	0.40	1.20	1.79	0.11	0.17
28	6	0.49	2.97	0.40	1.19	1.68	0.11	0.17
28	7	0.56	2.97	0.40	1.19	1.75	0.11	0.17

Anexo 51. Costos de producción de cuyes en fase de acabado

Trat	Rep	Instal., S/.	Agua S/.	Luz S/.	Otros costos, S/.	Costos Fijos, S/.	Costos Variab. S/.	Costo Total S/.	Benef. Neto, S/.	Mérito Económ., %
0	1	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	20.13	21.43	1.50	7.00
0	2	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	19.05	20.35	2.33	11.43
0	3	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	19.79	21.08	1.68	7.98
0	4	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	18.55	19.84	1.86	9.37
0	5	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	23.35	24.64	0.57	2.32
0	6	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	16.23	17.52	0.52	2.98
0	7	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	17.07	18.37	1.87	10.20
7	1	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	20.45	21.75	1.81	8.32
7	2	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	17.71	19.01	1.04	5.46
7	3	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	17.80	19.09	1.05	5.49
7	4	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	18.07	19.37	1.52	7.83
7	5	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	18.88	20.17	2.21	10.96
7	6	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	16.99	18.29	1.44	7.88
7	7	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	17.43	18.73	1.05	5.60
14	1	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	18.98	20.28	1.38	6.80
14	2	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	18.74	20.03	1.44	7.20
14	3	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	20.29	21.59	2.11	9.76
14	4	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	17.44	18.74	1.92	10.25
14	5	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	15.55	16.85	1.12	6.64
14	6	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	17.28	18.58	1.63	8.78
14	7	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	15.89	17.19	1.77	10.31
21	1	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	17.44	18.74	1.06	5.66
21	2	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	19.56	20.86	1.79	8.60
21	3	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	17.85	19.15	1.08	5.65
21	4	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	18.35	19.64	2.20	11.18
21	5	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	17.65	18.94	0.83	4.40
21	6	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	16.27	17.56	1.49	8.47
21	7	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	16.39	17.69	1.17	6.61
28	1	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	16.71	18.01	0.34	1.89
28	2	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	19.11	20.41	2.40	11.77
28	3	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	19.29	20.59	1.59	7.71
28	4	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	16.64	17.94	0.93	5.20
28	5	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	17.29	18.58	-0.26	-1.38
28	6	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	15.41	16.71	0.43	2.58
28	7	0.43	0.08	0.09	0.41	1.30	16.07	17.37	0.60	3.45

Anexo 52. Análisis químico proximal de la harina de hojas más peciolo de eritrina

Nutrientes	Unidad
Materia seca, %	89.10
Proteína total, %	14.41
Extracto etéreo, %	1.84
Fibra bruta, %	32.01
Ceniza, %	8.55
Extracto libre de nitrógeno, %	33.10
Energía total, kcal/kg	2066