

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE ZOOTECNIA



Tesis

**“INCLUSIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE PALMISTE EN LA
ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus* L.) EN FASES DE
CRECIMIENTO Y ACABADO”**

Para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

MAX ROLAND, DEL CASTILLO PÉREZ

Tingo María – Perú

2015

INTRODUCCIÓN

La producción tecnificada de cuyes es una actividad que, día a día, alcanza mayor desarrollo y se ha constituido como una fuente de proteína en la alimentación humana y como un aporte importante dentro de la economía campesina; sin embargo, su intensificación en la producción exige mayores cuidados en todos los pilares de la producción del cuy; dentro de ellos tenemos a la alimentación y nutrición el cual representa entre 50 a 60% de los costos totales de producción, por tanto, invertir en este pilar, podría reportar mayor eficiencia y rentabilidad en la producción del cuy.

En el trópico, existen numerosas fuentes alimenticias energéticas y proteicas, tales como hojas, semillas o como sub productos agroindustriales, que pueden ser incluidas en la alimentación de cuyes; la torta de palma aceitera o comúnmente llamado palmiste es un sub producto de la palma aceitera con mayor producción de aceite en el mundo y en el trópico peruano, este sub producto posee un potencial elevado como fuente energética para la alimentación del cuy, pero, el palmiste se caracteriza por presentar escasa palatabilidad y un alto tenor de fibra.

Ante esta situación, se ve por conveniente desarrollar estudios a nivel de campo para incluir al palmiste en raciones de cuyes. Por lo tanto, esta investigación requiere averiguar ¿Cuál es el nivel óptimo de inclusión de torta de palmiste, en la ración de cuyes, en fases de crecimiento y acabado para obtener una mejor respuesta bioeconómica? y la hipótesis planteada es: La inclusión de

32% de palmiste, ofrece mejor desempeño zootécnico y beneficio y mérito económico en la crianza de cuyes.

Objetivo general

- Evaluar la inclusión de la torta de palmiste, en la ración concentrada de cuyes (*Cavia porcellus.L*) en fases de crecimiento y acabado.

Objetivos específicos:

- Evaluar la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa, cantidad de grasa abdominal de cuyes en fases de crecimiento y acabado, alimentados con raciones concentradas incluidas con diferentes niveles de torta de palmiste.
- Determinar el beneficio neto y mérito económico de cuyes en fases de crecimiento y acabado alimentados con raciones concentradas incluidas con diferentes niveles de torta de palmiste.
- Determinar el nivel óptimo de inclusión de torta de palmiste, en la ración concentrada de cuyes en fases de crecimiento y acabado.

I. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades del palmiste

Llamado también torta de palma aceitera, es un insumo que se presenta con la industria del aceite, es considerado como un sub producto agro industrial, siendo un subproducto alimenticio de aspecto blanco grisáceo con manchas punteadas de color pardo. El palmiste, contiene alrededor de 18 a 19 % de proteína y es la más baja en valor proteico entre las tortas de leguminosas, la naturaleza fibrosa y arenosa de la torta de la almendra de la palma aceitera es uno de los factores limitantes de su uso en la alimentación de animales monogástricos (JACQUOT Y FERRANDO, 1999).

JACKSON (2009), señala que la fibra del palmiste, presenta tres componentes indigeribles los cuales son la celulosa, lignina y sílica, los cuales son elevados para rumiantes, por cuanto que la presencia de fibra cruda en los alimentos especialmente para pollos jóvenes reduce su contenido energético y puede afectar la digestibilidad de otros nutrientes, principalmente aminoácidos, debido a la formación de geles y a la interferencia con las enzimas digestivas, de ahí que es necesario incorporar enzimas exógenas cuando se utilice el palmiste.

FEDNA (2003), manifiesta que la cantidad de proteína bruta y energía en la ración alimenticia, es decisivo sobre el comportamiento productivo del cuy, el palmiste tiene un contenido de proteína que varía entre 17 y 21% y un alto contenido de fibra (15 a 16%), lo que limita su uso en monogástricos, por lo que los reportes infieren que mejores resultados se obtienen con bajos niveles

de este ingrediente; debido a que la fibra es un factor determinante en el crecimiento de los animales.

2.2. Formas de obtención

JACQUOT Y FERRANDO (1999), reportaron que el palmiste se obtiene de la palma africana (*Elaeis guinensis*), esta palma produce un fruto del que se extrae el aceite para consumo humano, quedando como residuo la almendra, la misma que al ser molida toma el nombre de palmiste o torta de palma aceitera. También (CAICEDO, 2000), comenta que la torta de la almendra de la palma africana o palmiste se obtiene de la siguiente manera: Las almendras deben ser adecuadamente secadas (hasta un máximo del 10% de humedad) y limpiadas, antes de ingresar al extractor.

CAICEDO (2000), manifiesta que las almendras pasan por un limpiador de grano y se tritura en molinos especiales para luego ser laminadas (láminas de 20 a 25 centésimas de milímetro); las almendras son transportadas dentro del extractor, sobre un tapiz rodante, simultáneamente reciben en contra corriente, un baño de hexano (solvente), proceso que extrae el aceite de las almendras. La torta de almendra que contiene alrededor de un 50% de hexano pasa a un disolventizador y a continuación a un secador enfriador.

2.3. Composición químico proximal

MORRISON (1993), menciona que el palmiste presenta relativamente baja proteína, pero alto valor biológico, con una buena relación de aminoácidos esenciales, así como el contenido de calcio y fósforo, no así en la relación energía proteína; es decir en cuanto a principios nutritivos se refiere a que es una materia prima de calidad adaptable para la formulación de dietas en cualquier especie, siendo su única limitante la digestibilidad de la fibra en caso de monogástricos.

MARCHI Y PUCCI (1995), indican que el palmiste procede de la extracción del aceite de la almendra de la palma, proporcionando proteína de buena calidad, en celulosa que suele ser muy elevada y a la vez menos apetecida por los animales; por lo cual, hay que acostumbrarlos gradualmente a su consumo sin llegar a pasar nunca de la quinta parte de la ración, sustituyendo satisfactoriamente al salvado de trigo y produciendo canales de buena calidad. También PICCIONI (2002), informa que la composición química y la digestibilidad del palmiste, varía de acuerdo al contenido en tegumentos de la almendra de palma, así como el contenido de aceite residual.

Entre tanto, FEDNA (2003), comenta que la digestibilidad de la proteína en monogástricos es bastante reducida (50-65%), como consecuencia de su elevado nivel de fibra. El perfil de aminoácidos esenciales en la proteína es mediocre, presentando una concentración alta en metionina (3.2% sobre la proteína bruta) pero baja en lisina (1.8%) y treonina (3,0%).

Así mismo FEDNA (2003), reportó la composición química de la torta de palmiste las cuales son: Materia seca 98.3%, Proteína cruda 16.8%, Extracto

etéreo 0.8%, Fibra cruda 15.7%, Grasa 2.5%, Ceniza 4%, Extracto libre de nitrógeno 63.5%, Calcio 0.29%, Fósforo 0.79%, Magnesio 0.27%, Hierro 4.05 mg/kg, Cobre 28.5 mg/kg y Energía metabolizable 1760 kcal/kg.

DELGADO (2012), realizó estudios sobre la composición química de la torta de palma aceitera, con resultados de: materia seca 91%, proteína cruda 15.2%, extracto etéreo 8.7%, fibra cruda 18.8%, ceniza 4.1%, calcio 0.21%, fósforo 0.58%, magnesio 0.26%, hierro 410 mg/kg, cobre 28 mg/kg y energía metabolizable, 2650 kcal/kg.

2.4. Anatomía y fisiología digestiva del cuy

El cuy, especie herbívora monogástrico, tiene un estómago donde inicia su digestión química-enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana, su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína (REID, 1995).

El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del 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 (ARGAMENTERÍA, 1986).

ARGAMENTERÍA (1986), manifiesta que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas

Así mismo ARGAMENTERÍA (1986), manifiesta que la flora bacteriana existente en el ciego permite un buen aprovechamiento de la fibra como consecuencia se da la producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbial y vitaminas del complejo B, esta acción la realizan en su mayoría las bacterias Gram positivas, que pueden contribuir a cubrir sus requerimientos nutricionales por la reutilización del nitrógeno través de la cecotrófia, que consiste en la ingestión de las cagarrutas.

El ciego de los cuyes es menos eficiente que el rumen debido a que los microorganismos se multiplican en un punto que sobrepasa al de la acción de las enzimas proteolíticas. A pesar de que el tiempo de multiplicación de los microorganismos del ciego es mayor que la retención del alimento, esta especie lo resuelve por mecanismos que aumentan su permanencia y en consecuencia la utilización de la digesta (REID, 1995).

2.5. Necesidades nutricionales del cuy

2.5.1. Requerimientos nutricionales del cuy

CHAUCA (1993), señala que el cuy puede digerir constituyentes fibrosos tales como la celulosa y la hemicelulosa de los forrajes,

pero no tan eficientemente como los rumiantes, debido a que la digestión ocurre tarde en el proceso digestivo (ciego). El movimiento de la ingesta a través del intestino es algo más rápido cuando se compara con los rumiantes. Además comenta que el cuy tiene un requerimiento bien definido de grasas o ácidos grasos no saturados, su carencia puede producir un retardo en el crecimiento.

CHAUCA (1993), manifiesta que la nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción y el conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Aún no han sido determinados los requerimientos nutritivos de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos.

MUSCARI (1995), manifiesta al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo medio ambiente donde se desarrolle la crianza. Así mismo, mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva.

SARAVIA (1993), menciona que los cuyes como productores de carne necesitan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo. Solamente con una leguminosa como

la alfalfa proporcionada en cantidades ad libitum podría conseguirse buenos crecimientos así como resultados óptimos en hembras en producción. Así mismo define a los requerimientos nutricionales como la cantidad necesaria de nutrientes que deben estar presentes en la dieta alimenticia diaria de los animales para que puedan desarrollarse y reproducirse con normalidad.

VERGARA (2008), manifiesta que las necesidades nutricionales de cuyes en las fases de crecimiento (29 a 63 días de edad) son: proteína 18%, energía digestible 2 800 kcal/kg, fibra 8%, calcio 0,8%, fosforo 0,4%, sodio 0,2%, lisina 0,83%, metionina 0,36%, arginina 1,17%, treonina 0,59%, triptófano 0,18% y para la fase de acabado (64 a 84 días de edad) es: proteína 17%, energía digestible 2 700 kcal/kg, fibra 10%, calcio 0,8%, fosforo 0,4%, sodio 0,2%, lisina 0,78%, metionina 0,34%, arginina 1,10%, treonina 0,56%, triptófano 0,17%.

2.5.2. Alimentación en base a la utilización de forraje verde

ALIAGA (1995), al hacer referencia al suministro de forrajes, manifiesta que los cambios bruscos del alimento causan una mala adaptación y destrucción de la flora intestinal, por lo que la sustitución debe realizarse en forma paulatina y no bruscamente; esto es proporcionando a los animales una mezcla del forraje que está suministrando con el forraje a proveer, esta metodología evita desequilibrios o desadaptaciones de la flora intestinal. Si el cambio a realizarse es de una gramínea a leguminosa, se debe tener mayor cuidado, ya que un cambio violento en estos forrajes ocasiona serios cuadros de meteorismo en el ciego.

ORTEGÓN (1999), al hacer referencia a la alimentación manifiesta, que todo alimento ya sea de origen animal o vegetal contiene en su composición casi todos los nutrientes que requiere el animal, pero en diferentes proporciones. De entre las vitaminas que requiere el cuy para su alimentación la más importante es la vitamina C y nos vemos obligados a darle constantemente porque el cuy es incapaz de sintetizar dicha vitamina. Por lo tanto, al encontrarse en cantidades considerables en los forrajes, determina la importancia que tienen estos alimentos para beneficio de la alimentación de los cuyes, se ha observado que hay una aparente relación inversa entre el contenido energético de los alimentos y su consumo.

El análisis químico proximal del pasto Camerún (*Echinochloa polystachya*) utilizado en la alimentación de cuyes contiene 6.89% de humedad, 93.11% de materia seca, 11.23% de proteína, 8.92% de ceniza, 1.64% de grasa, 32.05% de fibra cruda y 4119.35 kcal/kg de energía bruta (LABORATORIO DE NUTRICIÓN ANIMAL – UNAS, 2012).

2.5.3. Alimento balanceado

CHAUCA Y SARAIVIA (1985), indican que cuando el cuy es sometido a planes de producción intensiva, su demanda de nutrientes es mayor, tanto en calidad como en cantidad, por lo tanto, es necesario suministrar una fuente alimenticia de concentrado que llene estos requerimientos tales como los cereales y los subproductos industriales.

CHAUCA (1997), manifiesta que el uso de alimento balanceado como único alimento, requiere preparar una buena ración para

satisfacer los requerimientos nutricionales de los cuyes, bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración. El % mínimo de la fibra bruta debe ser 9% y el máximo 18%. Bajo este sistema de alimentación, debe proporcionarse diariamente vitamina C. los trabajos de alimentación realizadas con cuyes mejorados sugieren que los niveles de uso podrían estar entre 2.4 y 3.0 Mcal de energía digestible.

Así mismo CHAUCA (1997), manifiesta que el alimento balanceado debe en lo posible peletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en forma de harina. El consumo de materia seca en cuyes alimentados con ración peletizada es de 1.448kg, mientras que cuando se suministra en forma de harina se incrementa a 1.61kg., este incremento repercute en la menor eficiencia de su conversión alimenticia.

2.5.4. Necesidades de energía

ALIAGA (1993), manifiesta que la energía es uno de los factores esenciales para los procesos vitales necesarios de los cuyes. Una vez que estos requerimientos han sido satisfechos, el exceso de energía se almacena como grasa dentro del cuerpo. Las principales fuentes de calor y energía en las raciones son los carbohidratos de carbono y las grasas de los alimentos. Los de carbono forman el 75% de la materia seca en la mayoría de las plantas, son los principales nutrientes y más abundantes de todos los nutrientes comunes y se hallan en gran proporción en los granos de cereales y subproductos.

2.5.5. Necesidades de proteína

ALIAGA (1993), indica que los requerimientos de proteína son de gran importancia para el mantenimiento y formación de los tejidos corporales. El cuy responde bien a las raciones con 20% de contenido proteico cuando éstas provienen de dos o más fuentes; sin embargo, se ha reportado raciones con 14 y 17% de proteínas, que han logrado buenos incrementos de peso con raciones de alto contenido energético. Cuando se aporta un 20% de proteína en la ración de una mezcla de proteínas bien balanceadas, es adecuada para satisfacer los requerimientos de crecimiento de los cuyes, sin embargo, cuando se aporta una proteína simple tal como caseína o soya, se requiere un nivel de 30 a 35% para promover el máximo crecimiento.

CARAMPOMA *et al.* (1991), indican que los porcentajes de fibra del alimento balanceado utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18%, cuando se trata de alimentar a los cuyes como animal de laboratorio, donde solo reciben como alimento una dieta balanceada, ésta debe tener porcentajes altos de fibra. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través de tracto digestivo.

2.5.6. Necesidades de grasa

SARAVIA (1993), el cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo,

así como caída del mismo, esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoléico en una cantidad de 4g/kg de ración. Así mismo manifiesta que el cuy tiene un requerimiento definido para los ácidos grasos insaturados en la dieta.

SARAVIA (1993), manifiesta que los cuyes reportan un buen crecimiento y sin la presencia de dermatitis, cuando sus raciones contienen un mínimo de 3% de grasa. En casos de deficiencias prolongadas se observaron poco desarrollo de los testículos, bazo, vesícula biliar, así como, agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón. En casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal.

VARGAS (1990), reporta que en Tingo María utilizó la torta de palma aceitera en cerdos en crecimiento, siendo los niveles 20, 25, 30%. En cuanto a ganancia de peso encontró diferencias significativas entre tratamientos, observándose mejor ganancia de peso en el tratamiento con 25%, podría ser limitante por su contenido de fibra, en cuanto al consumo de alimento se observó que a medida que se aumenta los niveles de torta de palmiste aumenta ligeramente el consumo de alimento.

DIAZ (1984), reportó que en Tingo María utilizó torta de palmiste como alternativa energética para cerdos en crecimiento con niveles de 0, 5, 10% lo que no obtuvo diferencias significativas, mostrándose diferencia numérica a favor del tratamiento con 5% de palmiste, seguido por el tratamiento con 10%, siendo la menor ganancia de peso en el tratamiento sin inclusión de palmiste.

RUIZ (1994), reportó en Tingo María que evaluó diferentes niveles de palmiste en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en las fases de crecimiento y acabado, empleo 40 cuyes machos, observó que la ganancia de peso con niveles de 15% de palmiste, consumo de alimento con 15% de palmiste y una conversión alimenticia con niveles de 15% de palmiste.

2.6. Parámetros productivos de cuyes

2.6.1. Ganancia de peso

GÓMEZ *et al.* (2007), evaluaron el palmiste en la alimentación de cerdos en la fase de acabado con diferentes niveles de inclusión 0, 10 y 30% reportó una GDP promedio para todos los tratamientos de 569g; asimismo, manifiesta que la menor ganancia de peso obtenida frente a otros autores, pudo estar asociado a dos factores: 1) la fibra afecta la disponibilidad de la proteína indispensable para la síntesis de tejido magro; y 2) El ligero incremento de energía suministrado en los diferentes tratamientos, resultando en una menor ganancia de peso, y considerando el efecto que tiene la energía en relación al consumo.

MOYANO (2010), quien utilizó diferentes niveles de palmiste más la adición de enzimas exógenas en crecimiento y acabado en pollos reporta que los mejores incrementos de peso (928.05g), se registraron en los pollos que recibieron el balanceado con 2.5% de la torta evaluada, a diferencia de los que recibieron el nivel 5% que registraron ganancias de peso de 876.33g, en tanto que los pollos del grupo control y los que recibieron el nivel 7.5% presentaron ganancias de peso de 916.91 y 881.47g.

GALLEGOS *et al.* (1993), utilizaron el palmiste en sustitución de subproductos de trigo en la alimentación de terneras holstein, con las siguientes raciones: Dieta testigo, con 20% de subproducto de trigo y 0% de torta de palmiste. T-2: Dieta experimental, con 20% de torta de palmiste y 0% de subproducto de trigo reporto Incrementos de pesos de 1.16kg y 1.05kg/ternera/día para los tratamientos T-1 y T-2 respectivamente. Así mismo (ORUNMUYI *et al.* 2006), quienes concluyeron que cada vez que se adicionaron palmiste (0, 10, 20, 30 y 40%) en la ración concentrada de conejos, observaron gradualmente menor ganancia de peso.

QUISPE (2010), DE LA CRUZ (2012), LAZARO (2014), LUNA (2014) Y EDUARDO (2014); reportaron una ganancia diaria de peso de (8.86), (11.93, 10.11), (8.80, 8.53), (12.11) y (10.51, 8.46)g/cuy/día en las fases de crecimiento y acabado respectivamente, quienes utilizaron niveles incrementados de lisina y metionina en dietas de crecimiento y acabado en cuyes machos de la línea Perú. Y niveles crecientes de harina de eritrina, inclusión de diferentes niveles de harina extrusada de granos de canavalia (*Canavalia ensiformis* L.), y diferentes niveles de harina de plátano verde variedad inguri en cuyes.

CANCHIGNIA (2012), reporto una ganancia de peso de 660g/cuy/día en la etapa de crecimiento quien utilizo probiótico lactina más enzimas en dietas a base de palmiste en crecimiento engorde de cuyes con diferentes niveles de inclusión de palmiste 0, 3 , 6 y 12%.entre tanto (YARINGAÑO, 1984) Y (CANCHANYA, 2012), quienes reportaron una ganancia de peso en crecimiento de 7.6g y (en crecimiento 7.6g, y en acabado 7.8g).

Así mismo, en cuyes machos mejorados de la línea Perú en crianza comercial en la fase de crecimiento, donde se reportaron ganancias diarias de peso de 8,35g/cuy/día, utilizando diferentes niveles de energía y proteína cruda en la ración concentrada utilizando alimentación mixta (ración concentrada más maíz chala) en el tratamiento control (VIGNALE, 2010).

2.6.2. Consumo de alimento concentrado

DE LA CRUZ (2012), quien reportó 26.34 y 39.83g en la fase de crecimiento y acabado, respectivamente, de consumo de alimento concentrado con inclusiones de niveles crecientes de harina de eritrina en la ración de cuyes en la fase de crecimiento. (VIGNALE, 2010), quien evaluó diferentes niveles de energía y proteína cruda en cuyes machos en la fase de crecimiento en crianza comercial y reportó 29,39g de consumo de alimento concentrado.

GÓMES *et al.* (2007), quienes evaluaron la torta de palmiste (*Elaeis guineensis*) en alimentación de cerdos en la fase de acabado con diferentes niveles de inclusión 0, 10 y 30% en la ración reportó un consumo diario de alimento de 2.64, 2.38 y 2.15kg/cerdo/día, para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente. Así mismo (ADENIJI Y ZUBAIRU, 2013), en un estudio con conejos alimentados con raciones con sustitución de 0, 30 y 60% de torta de maní por palmiste reportaron menor consumo de alimento, aduciendo que la fibra del palmiste aumenta su volumen en el intestino y esto reduce el consumo de alimento, asimismo, hay la posibilidad que la fibra del palmiste provoque mayor viscosidad del contenido estomacal.

MOYANO (2010), quien utilizó diferentes niveles de palmiste más la adición de enzimas exógenas en cría y acabado en pollos de ceba manifiesta que las aves registraron un consumo similar en todos los tratamientos evaluados, por cuanto se les proporcionó la alimentación en cantidades controladas de acuerdo a sus requerimientos nutritivos, por lo que todas las unidades experimentales presentaron consumos de 1739g a los 28 días de evaluación; estableciéndose que los consumos determinados se encuentran entre los rangos normales.

GALLEGOS *et al.* (1993), quienes utilizaron la torta de palmiste en sustitución de subproductos de trigo en la alimentación de terneras holstein con raciones: Dieta testigo, con 20% de subproducto de trigo y 0% de torta de palmiste. T-2: Dieta experimental, con 20% de torta de palmiste y 0% de subproducto de trigo, reportó un mayor consumo en base seca promedio en la dieta con 20% de Sub producto de trigo con 8.25Kg/ternera/día, en comparación a la ración con 20% de torta de palmiste con 7.03Kg/ternera/día, representando una reducción de 1.2Kg en el consumo diario con respecto a la ración testigo. Dietas con un porcentaje de grasa mayor al 5% reducen el consumo de alimento.

LAZARO (2014) y EDUARDO (2014), quienes obtuvieron un consumo diario de alimento concentrado de 41.26, 49.79g y 35.44, 38.37g en la fase de crecimiento y acabado respectivamente utilizando inclusión de diferentes niveles de harina extrusada de granos de canavalia (*Canavalia ensiformis* L.), y diferentes niveles de harina de platano verde variedad inguiri en cuyes machos mejorados de la línea Perú en la fase de acabado.

TAMAKI (2002), expresa que son relevantes el contenido de aceite en fibra 1,29ton, en cachaza (lodos de tamiz) 35ton y en efluentes 820ton, es decir se podría utilizar 856ton de aceite de palma en alimentación animal. La torta de palmiste resulta de la extracción del aceite de almendra de la palma africana; tiene un contenido de proteína que varía entre 17 y 21% y un alto contenido de fibra (15 a 16%), lo que limita su uso en monogástricos y lo hace una fuente adecuada para rumiantes.

2.6.3. Consumo de forraje

DE LA CRUZ (2012), quien reportó consumos de 72,18 y 83.44g/cuy/día en la fase de crecimiento y acabado en cuyes machos mejorados de la línea Perú en utilizando diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina en la ración. EDUARDO (2014), quien obtuvo un CDF de 125.88 y 222.73g en la fase de crecimiento y acabado respectivamente utilizando inclusión de diferentes niveles de harina extrusada de granos de canavalia (*Canavalia ensiformis* L.), en la fase de crecimiento.

YARINGAÑO (1984) y LAZARO (2014), quienes realizaron estudios comparativo de cuatro raciones para cuyes en crecimiento en donde el T4 (pasto Camerún- ad libitum- concentrado), e inclusión de harina de cascara de plátano verde variedad inguri en la alimentación de cuyes en la fase de crecimiento y acabado fue de 170,62 y 110,87g respectivamente.

2.6.4. Consumo diario de materia en base fresca y seca

CANCHANYA (2012) y DE LA CRUZ (2012), quienes reportaron consumos de 111,00 y 100,40g/cuy/día, respectivamente, en su

tratamiento control utilizando diferentes premezclas vitamínicas y minerales y diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina en la ración de cuyes machos mejorados de la línea Perú en la fase de crecimiento. Entre tanto (YARINGAÑO, 1984) y (LAZARO, 2014), quienes realizaron estudios comparativo de cuatro raciones para cuyes en crecimiento y acabado reportaron 185,62 y 152,15g respectivamente.

2.6.5. Consumo diario de materia seca.

CHAUCA (1997) y DE LA CRUZ (2012), quienes reportaron 48.91 y 41.00g/cuy/día de consumo diario de alimento en materia seca respectivamente en el tratamiento control, en cuyes machos mejorados de la línea Perú en fase de crecimiento utilizando pasto elefante y ración concentrada y diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina en la ración respectivamente. Entre tanto (LAZARO, 2014), quien obtuvo (66.24 g) en su trabajo de investigación utilizando diferentes niveles de inclusión de harina de plátano verde variedad inguiri en la alimentación de cuyes en la fase de crecimiento.

2.6.6. Conversión alimenticia en base fresca

DE LA CRUZ (2012), quien realizo trabajos en Tingo María, reportó 12.45 de conversión alimenticia en materia fresca y una conversión en materia seca de 3.43g resultado del tratamiento control con cuyes machos mejorados de la línea Perú en la fase de crecimiento utilizando diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina.

MOYANO (2010), quien utilizó diferentes niveles de palmiste más la adición de enzimas exógenas en cría y acabado en pollos de ceba reporta que la conversión alimenticia menos eficiente que se registró fue cuando se empleó el balanceado con 5% de palmiste, ya que se requirió de 1.99kg de alimento por cada kg de ganancia de peso, valor que difiere con la respuesta alcanzada por los pollos al emplearse la ración con el nivel 2.5%, que registraron una conversión alimenticia de 1.88, en tanto que los animales que recibieron el balanceado control y el que contenía el nivel 7.5%, presentaron conversiones alimenticias de 1.90 y 1.97.

GÓMEZ *et al.* (2007), evaluaron la torta de palma (*Elaeis guinensis*) en alimentación de cerdos en la fase de acabado con diferentes niveles de inclusión 0, 10 y 30% reportó una conversión alimenticia promedio para todos los tratamientos (CA) de 4.2 para los tres tratamientos. Teniendo en cuenta que esta variable está relacionada con el consumo de alimento y ganancia diaria.

GALLEGOS *et al.* (1993), utilizaron el palmiste en sustitución del sub productos de trigo en la alimentación de terneras holstein con raciones: Dieta testigo, con 20% de subproducto de trigo y 0% de torta de palmiste. T-2: Dieta experimental, con 20% de torta de palmiste y 0 % de subproducto de trigo reportó una mayor CA en el tratamiento con subproducto de trigo con 8.18, comparada a la encontrada en el tratamiento con torta de palmiste con 7.65, representando 6.48% de mejora respecto al tratamiento con subproducto de trigo.

2.6.7. Rendimiento de carcasa

LÁZARO (2014), quien obtuvo resultados de rendimiento de carcasa sin ayuno (70.06%) y es similar el rendimiento de carcasa con ayuno (72.19%) quien utilizó diferentes niveles de harina de plátano verde variedad inquirí en cuyes machos mejorados de la línea Perú en la fase de crecimiento y acabado. Así mismo, (RUIZ, 1994) obtuvo un rendimiento de carcasa de 65.73%, quien utilizó diferentes niveles de palmiste 0, 10, 15, 20% en la alimentación de cuyes, Tingo María. Además (CHONTASI Y CHIMARRO, 2011), reportaron rendimientos de carcasa de 76.18%, utilizando bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada en bloques nutricionales como reemplazo del maíz en cobayos de engorde.

EDUARDO (2014), quien obtuvo un rendimiento de carcasa para el tratamiento control de 65.60% con ayuno utilizando inclusión de diferentes niveles de harina extrusada de granos de canavalia (*Canavalia ensiformis* L.). (CHAUCA, 1992), quien menciona haber obtenido rendimientos de carcasa de 65.75% en cuyes machos con edad de nueve semanas con alimento mixto (ración concentrada más forraje).

2.7. Parámetros biológicos

RUIZ (1994), reportó que obtuvo en el tratamiento control la cantidad de grasa renal de 6.78g, en comparación a los tratamientos en estudio fue mayor la cantidad obtenida en el tratamiento sin inclusión del palmiste, y esto atribuye a el palmiste no influyó en la alimentación para generar más grasa, el utilizó diferentes niveles de palmiste en la alimentación de cuyes en Tingo María.

2.8. Parámetros económicos

CUTIPA (2011), determinó S/. 37.09 y 32.13% de beneficio neto y mérito económico, respectivamente, en cuyes mejorados de la línea Perú en fase de crecimiento utilizando niveles crecientes de torta de sachá inchi precocida con dieta peletizada y con sistema de alimentación mixta (ración concentrada más forraje verde) con una duración de 34 días. También (LAZARO, 2014), obtuvo S/. 2.76 y 19.69% de beneficio neto y mérito económico, respectivamente, donde utilizaron diferentes niveles de harina de plátano verde variedad inguiri en cuyes machos mejorados de la línea Perú en fase de crecimiento.

EDUARDO (2014), obtuvo S/.1.87 y 33.94% de beneficio neto y mérito económico, respectivamente, donde se alimentaron a cuyes con raciones concentradas incluidas con diferentes niveles de harina extrusada de granos de canavalia. Entre tanto (DE LA CRUZ, 2012), obtuvo un Beneficio neto de 9.23 y Merito económico de 25.03%, utilizando diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina en cuyes machos de la línea Perú en las fases de crecimiento y acabado. Así mismo (CANCHANYA, 2012), reportó un BN de 24.99 y ME 59.62% utilizando diferentes premezclas vitamínicas y minerales en cuyes de la línea Perú por un periodo de 82 días.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Lugar y fecha de la investigación

El presente trabajo de investigación se realizó en el Área de Animales Menores del Centro de Capacitación e Investigación Granja Zootécnica y en el Laboratorio de Nutrición Animal, ambos de la Facultad de Zootécnica de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María; situada en el Distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco, Región Huánuco; geográficamente se encuentra ubicado a 09° 17' 58" de latitud sur y 76° 01' 07" de longitud oeste a una altitud de 660 m.s.n.m., ecológicamente se encuentra en el área correspondiente a la zona de vida bosque muy húmedo - Premontano Sub - Tropical, la misma que presenta una temperatura media anual de 24,85 °C, con humedad relativa anual de 84,09% y una precipitación pluvial media anual de 3220 mm distribuido con mayor intensidad entre los meses de enero a abril (UNAS, 2009). El trabajo experimental tuvo una duración de 60 días entre abril a junio del 2013.

2.2. Tipo de investigación

La presente investigación es experimental.

3.3. Componentes en estudio

3.3.1. Animales experimentales

Se utilizaron 35 cuyes machos de 29 días de edad, con 391 ± 50 g de peso vivo, de la línea genética mejorada Perú, procedentes de la Asociación de Productores Agropecuarios El Estanco (APAE), de la ciudad de Huánuco. Quince días antes de iniciar el experimento, se realizó el proceso de adaptación de los cuyes al ambiente y a la ración concentrada de la fase de inicio incluida con 10% de torta de palmiste más forraje verde Camerún. Las evaluaciones se realizaron de acuerdo a (VERGARA, 2008) que fue de la siguiente forma:

- Fase de crecimiento (29 a 63 días de edad).
- Fase de acabado (64 a 83 días de edad).
- Periodo total (29 a 83 días de edad).

3.3.2. Instalaciones materiales y equipos

Se utilizó un galpón construido con orientación de norte a sur, de 24.74 x 9.72 m de largo y ancho, respectivamente, con piso de concreto con 3% de pendiente, zócalo de material noble, paredes de malla metálica tipo gallinero y techo de calamina a dos aguas con claraboya; en cuyo interior se instaló dos baterías construidas con madera, bambú, malla metálica y calaminas de plástico, las baterías se construyeron de dos pisos, teniendo tres compartimientos en cada piso, cada compartimiento tuvo las siguientes medidas 1.2 x 0.8 x 0.45 m de largo ancho y alto, respectivamente, haciendo un total de 12 jaulas y cada uno de estas jaulas se dividieron en cuatro partes iguales con madera y malla metálica, teniendo en total 24 compartimiento de 0.6 x 0.4 x 0.45

m de largo, ancho y alto, respectivamente, en cuyo compartimiento, se alojó un cuy con su respectivo comedero y bebedero. Además, se utilizó una balanza digital modelo Scout pro S3000 con capacidad de 3000 g con sensibilidad de 1 g para el registro de pesos de los cuyes y el alimento.

3.3.3. Insumo en estudio

Una muestra de 500g de torta de palmiste fue obtenida de la empresa OLPESA (Figura 1.), situada en la ciudad de Tocache, dicha muestra fue enviada al Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Zootecnia para su respectivo análisis, en seguida fue molida en molino de cuchillas marca Thomas Willy Nodel 4, con zaranda de 1.5 mm de diámetro, luego se almacenó y se realizó el análisis químico proximal, energía bruta y tenores de macro y micro minerales (Cuadro 1).

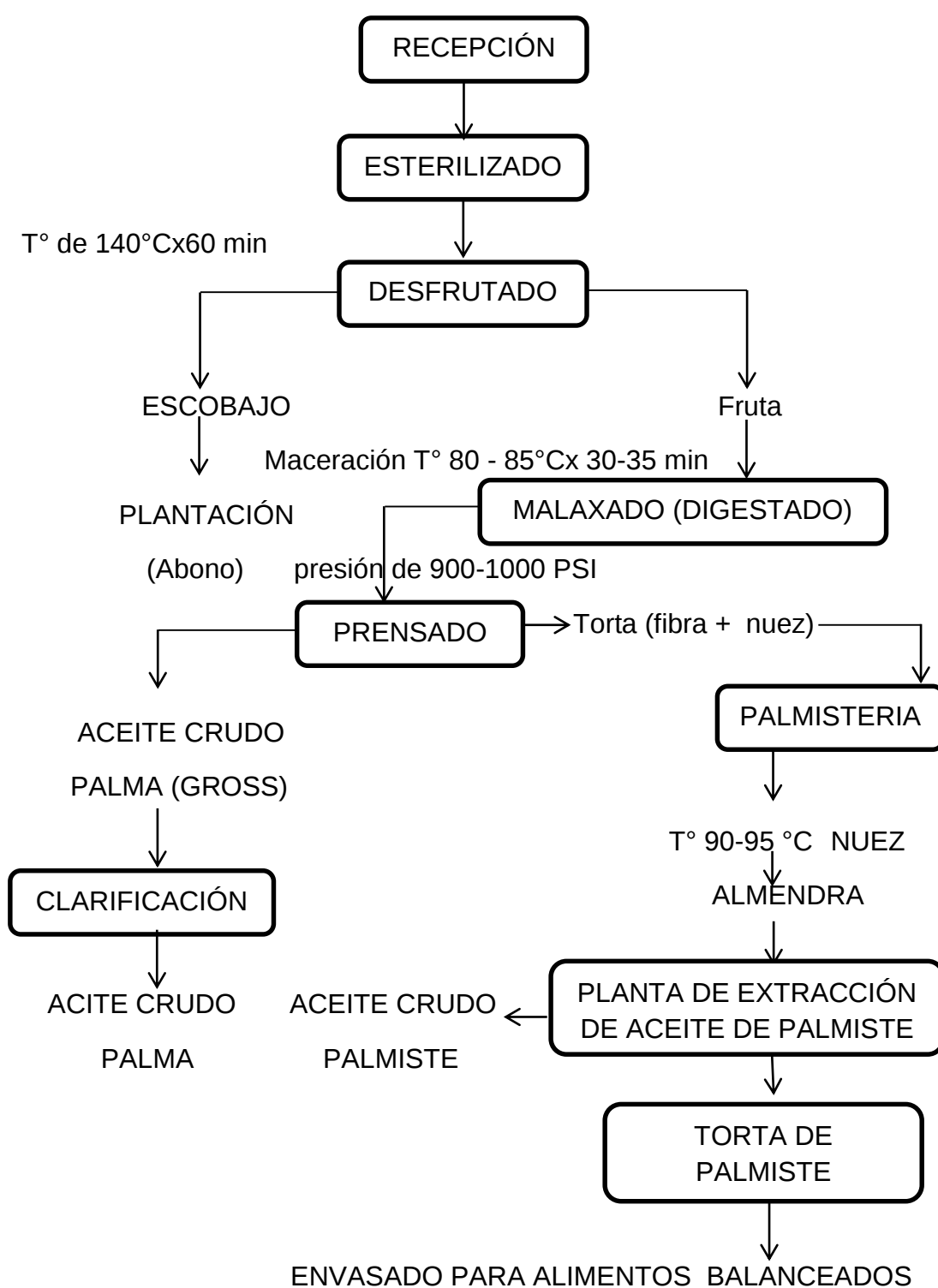


Figura 1: Flujograma del proceso de obtención de la torta de palmiste
Fuente: OLPESA-TOCACHE (2012)

Cuadro 1: Análisis proximal, energía bruta y minerales del palmiste

Nutrientes	Valores	Minerales	Valores
Energía bruta	4719.07kcal/kg	Calcio	0.88%
Materia seca	90.81%	Fósforo total	0.55%
Proteína	15.17%	Sodio	0.01%
Fibra bruta	14.87%	Hierro	126ug/g
Extracto etéreo	14.80%	Manganeso	216ug/g
Ceniza	3.07%	Zinc	76.08ug/g
Extracto libre de nitrógeno	42.90%	Cobre	16.75ug/g

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal – UNAS, 2012.

3.3.4. Raciones experimentales y alimentación

El alimento concentrado fue formulado de acuerdo a las recomendaciones de (VERGARA, 2008), las cuales son dos raciones isoenergéticas e isoproteicas (Cuadros 2 y 3). La alimentación de los cuyes fue mediante el sistema mixto, que consistió en pasto Camerún (*Echinocloa polistachya*), que se suministró 250g de forraje al día por cada cuy, los cuales fueron agregados 50% en la mañana más el concentrado en horas de 7:00a.m y el otro 50% fue agregado en la tarde a partir de las 6:00p.m, más alimento concentrado; ambos alimentos fueron suministrados en forma ad libitum, según el consumo voluntario de los animales.

CAICEDO (2000), la torta de palmiste es un subproducto de la extracción de aceite del palmiste, el palmiste es la almendra contenida dentro del fruto de la palma aceitera o palma africana (*Elaeis guineensis*) que se obtiene por extracción mecánica o con solventes, las almendras deben ser adecuadamente secadas (hasta un máximo del 10% de humedad) y limpiadas,

antes de ingresar al extractor, las almendras pasan por un limpiador de grano y se tritura en molinos especiales para luego ser laminadas (láminas de 20 a 25 centésimas de milímetro). Así mismo manifiesta que las almendras son transportadas dentro del extractor, sobre un tapiz rodante, simultáneamente reciben en contra corriente, un baño de hexano (solvente), proceso que extrae el aceite de las almendras. La torta de palmiste que contiene alrededor de un 50% de hexano pasa a un disolventizador y a continuación a un secador enfriador.

Cuadro 2: Composición porcentual y nutricional de raciones concentradas para
cuyes en fase de crecimiento

Ingredientes	Inclusión de palmiste				
	0%	8%	16%	24%	32%
Maíz amarillo	40.02	44.84	42.11	40.17	37.84
Torta de soja, 45%	22.52	22.94	21.93	21.15	20.25
Harina de alfalfa	16.00	14.99	11.37	8.09	4.64
Torta de palmiste	0.00	8.00	16.00	24.00	32.00
Afrecho de trigo	9.85	0.00	0.70	0.00	0.00
Melaza de caña	8.88	6.96	5.65	4.39	3.04
Aceite de palma	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00
Carbonato de calcio	1.10	0.84	0.90	0.91	0.98
Fosfato bicálcico	0.24	0.47	0.33	0.24	0.12
Sal común	0.32	0.35	0.37	0.39	0.42
Premezcla vit. + min.	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Aflaban	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
BHT	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Zinc bacitracina	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Lisina	0.11	0.12	0.14	0.15	0.17
Metionina	0.16	0.16	0.15	0.14	0.14
Treonina	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03
Triptófano	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Vitamina C	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Valores nutricionales					
Energía digestible, kcal/kg	2900	2900	2900	2900	2900
Proteína total, %	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Extracto etéreo, %	3.00	3.55	4.56	5.55	6.56
Fibra bruta, %	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Calcio, %	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Fósforo total, %	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Sodio, %	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Lisina total, %	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
Metionina total, %	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42

¹ Datos calculados en base a las necesidades nutricionales recomendadas por VERGARA (2008).

Cuadro 3: Composición porcentual y nutricional de raciones concentradas para cuyes en fase de acabado

Ingredientes	Inclusión palmiste				
	0%	8%	16%	24%	32%
Maíz amarillo	41.61	41.04	36.21	32.62	34.04
Torta de soja, 45%	19.05	18.63	17.06	15.82	15.94
Harina de alfalfa	25.00	22.32	17.78	13.78	11.96
Torta de palmiste	0.00	8.00	16.00	24.00	32.00
Afrecho de trigo	3.12	0.00	4.39	6.62	0.00
Melaza de caña	9.13	7.94	6.53	5.17	4.07
Carbonato de calcio	0.57	0.51	0.68	0.79	0.62
Fosfato bicálcico	0.58	0.57	0.29	0.09	0.22
Sal común	0.31	0.33	0.35	0.38	0.40
Premezcla vit. + min.	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Aflaban	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
BHT	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Lisina	0.14	0.16	0.18	0.20	0.21
Metionina	0.16	0.15	0.15	0.14	0.13
Treonina	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05
Triptófano	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02
Vitamina C	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Valores nutricionales					
Energía digestible, kcal/kg	2800	2800	2800	2800	2800
Proteína total, %	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00
Extracto etéreo, %	3.00	3.50	4.53	5.55	6.51
Fibra bruta, %	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Calcio, %	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Fósforo total, %	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Sodio, %	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Lisina total, %	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Metionina total, %	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40

¹ Datos calculados en base a las necesidades nutricionales recomendadas por VERGARA (2008).

3.3.5. 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, además se colocó un pediluvio a la entrada del galpón.

3.4. Variable independiente

Torta de palmiste

3.5. Tratamientos

Los tratamientos del presente experimento son:

T1: Ración concentrada sin inclusión de torta de palmiste + forraje

T2: Ración concentrada con inclusión de 8% de torta de palmiste + forraje

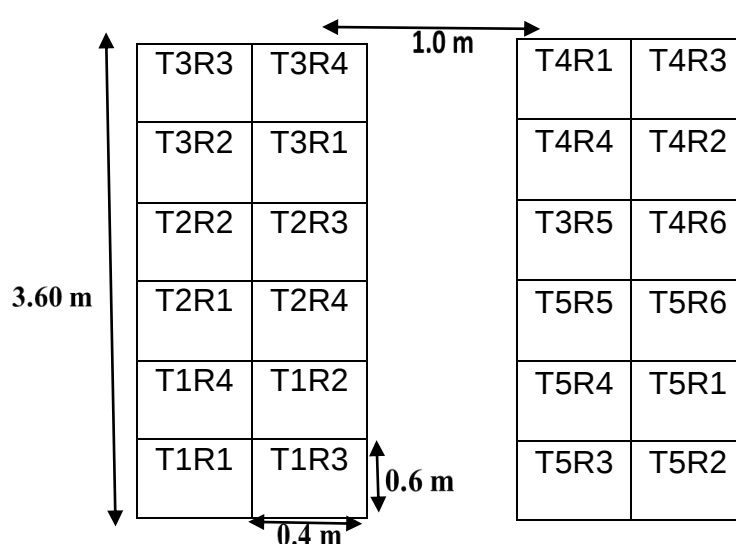
T3: Ración concentrada con inclusión de 16% de torta de palmiste + forraje

T4: Ración concentrada con inclusión de 24% de torta de palmiste + forraje

T5: Ración concentrada con inclusión de 32% de torta de palmiste + forraje

3.6. Croquis de distribución de tratamientos y repeticiones

Los animales fueron distribuidos de la siguiente forma:



Tratamientos: T1, T2, T3, T4, T5

Repeticiones: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7

3.7. Diseño y análisis estadístico

Los cuyes fueron distribuidos en un Diseño Completamente al Azar (DCA), con cinco tratamientos, siete repeticiones y cada repetición con un cuy. Los resultados del ensayo fueron analizados mediante el paquete estadístico SAS (SAS, 1998), cuyo modelo aditivo lineal es:

$$Y_{ij} = \mu + i + j + ij + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Observación en la unidad experimental

μ = Parámetro, efecto medio

T_i = Parámetro, efecto del i -ésimo nivel de inclusión de torta de palma

ϵ_{ij} = valor aleatorio, error experimental de la unidad experimental i, j

Las diferencias de los promedios entre tratamientos fueron realizados mediante los contrastes ortogonales 5%.

Los contrastes ortogonales fueron:

C1: Lineal	C2: Cuadrático	C3: Cúbico	C4: Orden cuatro
-2	2	-1	1
-1	-1	2	-4
0	-2	0	6
1	-1	-2	-4
2	2	1	1

3.8. Variables dependientes

3.8.1. Parámetros productivos

- ✓ Nivel óptimo de inclusión de torta de palma
- ✓ Ganancia diaria peso
- ✓ Consumo diario de alimento

- ✓ Conversión alimenticia
- ✓ Rendimiento de carcasa

3.8.2. Parámetros biológicos

- ✓ Cantidad de grasa abdominal

3.8.3. Parámetros económicos

- ✓ Beneficio neto
- ✓ Mérito económico

3.9. Datos a registrar

3.9.1. Parámetros productivos

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

Consumo de alimento.- El consumo de alimento por fases (crecimiento, acabado y periodo total) se determinaron para cada unidad experimental pesando el concentrado ofrecido, menos los sobrantes.

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

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

Rendimiento de carcasa.- Esta variable fue determinada utilizando cuatro animales por tratamiento, seleccionados de acuerdo al peso promedio de cada tratamiento, los animales a sacrificarse fueron aquellos que tuvieron 24 horas de ayuno, luego fueron sacrificados por desangrado, pelado en agua caliente y enseguida fueron eviscerados (estómago, intestinos, ciego), luego fue pesado cada carcasa, en seguida se aplicó la siguiente fórmula para obtener el rendimiento de carcasa.

$$\text{Rendimiento de carcasa, \%} = \frac{\text{Peso de carcasa, g}}{\text{Peso vivo pos ayuno, g}} \times 100$$

3.9.2. Parámetros biológicos

Cantidad de grasa abdominal.- Para determinar la cantidad de grasa abdominal, se procedió de la siguiente manera: después del eviscerado y pesado de la carcasa, se inició la extracción de la grasa que está al borde de ambos riñones, para luego ser pesados en una balanza digital.

3.9.3. Parámetros económicos

Beneficio neto.- La determinación del beneficio neto se realizó para cada fase 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:

$$BN = PxY - (DFi + CVi)$$

Dónde:

BN_i=beneficio neto por cuy para cada tratamiento, S/.

i=Tratamiento

PY_i=Ingreso bruto para cada tratamiento, S/.

DF_i=Costo fijo por cuy para cada tratamiento, S/.

CV_i= Costo variable por cuy para cada tratamiento, S/.

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

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

Dónde:

ME=Mérito económico en porcentaje.

BN=Beneficio neto por tratamiento.

CT=Costo total por tratamiento.

Nivel óptimo de inclusión.- El nivel óptimo de inclusión se determina mediante la regresión entre la variable independiente con cada una de las variables dependientes, en caso se muestra una regresión cuadrática, se ejecuta la primera derivada de la ecuación para obtener el nivel óptimo de inclusión.

III. RESULTADOS

4.1. Parámetros productivos

4.1.2. Ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.

En los Cuadros 4, 5 y 6 se presentan los valores de ganancia diaria de peso (GDP), consumo diario de alimento concentrado (CDAC), consumo diario de forraje (CDF), consumo diario de alimento en base fresca (CDABF), consumo diario de alimento en base seca (CDABS), conversión alimenticia en base fresca (CABF) y conversión alimenticia en base seca (CABS) de cuyes machos en fases de crecimiento, acabado y periodo total, alimentados con raciones concentradas incluidas con diferentes niveles de torta de palmiste.

Cuadro 4. Parámetros productivos de cuyes alimentados con raciones concentradas incluidas con diferentes niveles de torta de palmiste en fase de crecimiento.

Fase de crecimiento de 29 a 63 días de edad							
T	GDP ¹	CDAC ²	CDF ³	CDABF ⁴	CDABS ⁵	CABF ⁶	CABS ⁷
0 %	12.53 a	33.37 a	175	208	62.08 a	16.75 a	5.00 a
8 %	7.77 b	29.87 b	182	212	60.33 ab	27.75 b	7.89 b
16 %	7.61 b	28.03 cb	178	206	58.03 b	27.83 b	7.82 b
24 %	7.93 b	26.70 c	179	205	56.88 b	26.55 b	7.35 b
32 %	7.41 b	27.66 cb	185	213	59.02 ab	28.84 b	7.98 b
CV	15.26	8.26	5.09	4.72	4.97	14.1	13.53
P	0.0001	0.0001	0.277	0.509	0.024	0.0001	0.0001
Contr. ⁸	L***	L***	NS	NS	L*	L***	L***

abc: letras distintas en la misma columna indica diferencias significativas según la prueba de Duncan (5%). T: tratamiento ¹GDP: Ganancia diaria de peso ²CDAC: Consumo diario de alimento concentrado en gramos ³CDF: Consumo diario de forraje en gramos ⁴CDABF: Consumo diario de alimento de materia fresca en gramos ⁵CDABS: Consumo diario de alimento en materia seca en gramos ⁶CABF: Conversión alimenticia en materia fresca ⁷CABS: Conversión alimenticia en materia seca. ⁸Contra: Contraste ortogonal: L*: Lineal con significancia de 0.05, L**: Lineal con significancia de 0.01 y L***: Lineal con significancia de 0.001.

Cuadro 5. Parámetros productivos de cuyes alimentados con raciones concentradas incluidas con diferentes niveles de torta de palmiste en fase de acabado.

Fase de acabado de 64 a 82 días de edad							
T	GDP ¹	CDAC ²	CDF ³	CDABF ⁴	CDABS ⁵	CABF ⁶	CABS ⁷
0 %	8.54 a	47.77	182 c	230	79.89 ab	27.41 a	9.40 a
8 %	7.28 bc	46.53	191 cb	238	86.66 a	32.84 bc	11.99 bc
16 %	7.49 b	45.71	194 b	240	82.49 a	32.77 bc	11.25 ab
24 %	6.41 cd	40.25	194 b	234	73.58 b	37.27 b	11.73 b
32 %	5.48 d	42.65	205 a	247	73.65 b	46.45 c	13.98 c
CV	13.21	17.52	4.68	4.98	9.45	15.06	16.74
P	0.0001	0.383	0.002	0.114	0.0098	0.0001	0.0035
Contr.	L***	NS	L***	L*	L**	L***	L***

abc: letras distintas en la misma columna indica diferencias significativas según la prueba de Duncan (5%). T: tratamiento ¹GDP: Ganancia diaria de peso ²CDAC: Consumo diario de alimento concentrado en gramos ³CDF: Consumo diario de forraje en gramos ⁴CDABF: Consumo diario de alimento de materia fresca en gramos ⁵CDABS: Consumo diario de alimento en materia seca en gramos ⁶CABF: Conversión alimenticia en materia fresca ⁷CABS: Conversión alimenticia en materia seca. ⁸Contra: Contraste ortogonal: L*: Lineal con significancia de 0.05, L**: Lineal con significancia de 0.01 y L***: Lineal con significancia de 0.001.

Cuadro 6. Parámetros productivos de cuyes alimentados con raciones concentradas incluidas con diferentes niveles de torta de palmiste en la fase periodo total.

Periodo total de 29 a 82 días de edad							
T	GDP ¹	CDAC ²	CDF ³	CDABF ⁴	CDABS ⁵	CABF ⁶	CABS ⁷
0 %	11.28 a	38.23 a	180	218	67.73	19.26 a	6.01 a
8 %	7.59 b	37.57 ab	184	222	68.91	29.53 b	9.17 b
16 %	7.55 b	35.52 abc	182	217	64.25	29.14 b	8.61 b
24 %	7.39 b	31.32 c	183	214	62.25	29.42 b	8.56 b
32 %	6.70 b	32.74 bc	192	224	65.32	33.64 c	9.77 b
CV	11.76	12.05	4.13	4.1	6.59	11.8	12.46
P	0.0001	0.0181	0.061	0.241	0.0516	0.0001	0.0001
Contra.	L***	L**	L*	NS	L*	L***	L***

abc: letras distintas en la misma columna indica diferencias significativas según la prueba de Duncan (5%).
T: tratamiento ¹GDP: Ganancia diaria de peso ²CDAC: Consumo diario de alimento concentrado en gramos
³CDF: Consumo diario de forraje en gramos ⁴CDABF: Consumo diario de alimento de materia fresca en gramos
⁵CDABS: Consumo diario de alimento en materia seca en gramos ⁶CABF: Conversión alimenticia en materia fresca
⁷CABS: Conversión alimenticia en materia seca. ⁸Contra: Contraste ortogonal: L*: Lineal con significancia de 0.05, L**: Lineal con significancia de 0.01 y L***: Lineal con significancia de 0.001.

En el Cuadro 7 se muestran las proporciones de consumo de ración concentrada y forraje para las fases de crecimiento, acabado y periodo total; observándose, que los resultados muestran diferencias ($p < 0.05$) a medida que se eleva el nivel de inclusión de torta de palmiste, aumenta el consumo de pasto y disminuye el consumo de concentrado.

Cuadro 7. 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%	8%	16%	24%	32%	CV	p-valor
Fase de crecimiento (29 a 63 días de edad)							
Ración cc.	16.00 ^a	14.10 ^b	13.60 ^b	13.04 ^b	12.98 ^b	7.66	0.001
Pasto Camerún	84.00 ^b	85.90 ^a	86.40 ^a	86.96 ^a	87.02 ^a	1.24	0.001
Fase de acabado (64 a 82 días de edad)							
Ración cc.	20.76	19.58	219.06	17.14	17.02	17.41	0.11
Pasto Camerún	79.24	80.42	80.94	82.86	82.98	4.13	0.11
Periodo total (29 a 82 días de edad)							
Ración cc.	17.55 ^a	16.90 ^{ab}	16.34 ^{abc}	14.67 ^{bc}	14.55 ^c	10.63	0.01
Pasto Camerún	82.45 ^c	83.10 ^{bc}	83.66 ^{abc}	85.33 ^{ab}	88.45 ^a	2.01	0.01

ab: letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas según la prueba de Duncan (5%).
T1 (sin inclusión de torta de palma), T2 (inclusión de 8% de torta de palma), T3 (inclusión de 16% de torta de palma), T4 (inclusión de 24% de torta de palma), T5 (inclusión de 32% de torta de palma).
Ración cc: Ración concentrada, Pasto KGV: Pasto King gras verde.

4.2. Parámetros biológicos

Los resultados de peso vivo sin ayuno (PVSA)¹, peso vivo con ayuno (PVCA), peso de carcasa (PC), rendimiento de carcasa sin ayuno (RCSA), rendimiento de carcasa con ayuno (RCCA), peso absoluto de grasa abdominal (PAGA) y peso relativo de grasa abdominal (PRGA) se observan que fueron afectados ($P < 0.05$) por los tratamientos evaluados (Cuadro 8).

Cuadro 8. Peso vivo sin ayuno (PFSA), peso vivo con ayuno (PFCA), peso de carcasa (PC) rendimiento de carcasa con ayuno (RCCA) en relación al peso final sin ayuno (PFSA), rendimiento de carcasa (RC) en relación al peso final con ayuno (PFCA) de cuyes experimentales.

Tratamiento	PVSA ¹ g	PVCA ² g	PC ³ g	RCSA ⁴ %	RCCA ⁵ %	PAGA g	PRGA %
0%	1006 ^a	939 ^a	678 ^a	67.37 ^a	72.19 ^a	6.50 ^a	0.69 ^a
8%	727 ^b	679 ^b	469 ^b	64.50 ^{ab}	69.09 ^{ab}	1.00 ^b	0.15 ^b
16%	733 ^b	691 ^b	454 ^b	61.73 ^{bc}	65.45 ^b	1.25 ^b	0.18 ^b
24%	749 ^b	701 ^b	465 ^b	62.02 ^{bc}	66.29 ^b	2.25 ^b	0.31 ^b
32%	729 ^b	669 ^b	434 ^b	59.63 ^c	64.85 ^b	1.75 ^b	0.26 ^b
CV (%)	8.46	8.63	10.92	4.52	4.10	48.83	49.00
p-valor	0.0001	0.0001	0.0001	0.016	0.010	0.0001	0.0012

T1 (sin inclusión de torta de palmiste), T2 (inclusión de 8% de torta de palmiste), T3 (inclusión de 16% de torta de palmiste), T4 (inclusión de 24% de torta de palmiste), T5 (inclusión de 32% de torta de palmiste).

4.3. Parámetros económicos

En el Cuadro 9 se detallan los valores de beneficio neto y mérito económico de cuyes machos en fases de crecimiento, acabado y periodo total, alimentados con raciones concentradas incluidas con diferentes niveles de torta de palmiste.

Cuadro 9. Beneficio neto (S/.) y merito económico (%) de cuyes experimentales según los tratamientos y fases.

Tratamientos	BNC ¹ (S/.)	MEC ² (%)	BNA ³ (S/.)	MEA ⁴ (%)	BNT ⁵ (S/.)	MET ⁶ (%)
0 %	4.40	27.60	3.64	17.37	5.96	32.29
8 %	1.37	8.66	1.98	11.31	1.40	7.82
16 %	1.23	7.67	2.72	15.79	2.15	12.49
24 %	1.78	11.54	2.34	13.10	2.46	14.35
32 %	2.08	14.09	2.19	12.09	2.74	16.20

AB: letras distintas en la misma columna indica diferencias significativas según la prueba de Duncan ($p < 0.05$). T1 (sin inclusión de torta de palmiste), T2 (inclusión de 8% de torta de palmiste), T3 (inclusión de 16% de torta de palmiste), T4 (inclusión de 24% de torta de palmiste), T5 (inclusión de 32% de torta de palmiste)¹ BNC: Beneficio neto para la fase de crecimiento ² MEC: Merito económico para la fase de crecimiento ³ BNA: Beneficio neto para la fase de acabado. ⁴ MEA: Merito económico para la fase de acabado. ⁵ BNT: Beneficio neto para el periodo total ⁶ MET: Merito económico para el periodo total

4.4. Nivel óptimo de inclusión de torta de palmiste en raciones para cuyes.

Se realizó la comparación múltiple de promedios de parámetros productivos mediante los contrastes ortogonales, observándose, que los parámetros productivos presentaron una tendencia lineal negativa cada vez que se adicionó mayor nivel de torta de palmiste en la ración de cuyes y debido a ello no fue posible determinar el nivel óptimo de inclusión de torta de palmiste en la ración del cuy.

V. DISCUSIÓN

5.1. Parámetros productivos

5.1.1. Fase de crecimiento

Ganancia diaria de peso

La ganancia diaria de peso (GDP) de cuyes machos de la línea Perú de 29 a 63 días de edad fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 12.53 g de ganancia diaria de peso, el cual es semejante a los resultados del tratamiento testigo del estudio de (DE LA CRUZ, 2012), quien obtuvo 11.93 g y superiores que 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.

La ganancia diaria de peso presentó una tendencia lineal negativa ($p<0.05$), mostrando que cada vez que se adicionó mayor porcentaje de palmiste en la ración concentrada se observó gradualmente, menor ganancia diaria de peso. Estos resultados son corroborados por (ORUNMUYI *et al*, 2006) quienes concluyeron que cada vez que se adicionaron palmiste (0, 10, 20, 30 y 40 %) en la ración concentrada de conejos, observaron gradualmente menor ganancia de peso.

Sin embargo MOYANO (2010), concluye que la inclusión de 2.5 % de torta de palmiste en raciones balanceadas de pollos parrilleros reportó mejor ganancia de peso en relación al tratamiento testigo sin inclusión de torta de palmiste; además comenta que a mayor inclusión de torta de palmiste en la ración, ocasiona menor ganancia de peso; estos resultados concuerdan con el presente trabajo, cuando se suministraron mayores niveles de torta de palma en la ración concentrada, el cuy ganó menos peso.

Consumo diario de alimento concentrado

El consumo diario de alimento concentrado (CDAC) de cuyes machos de la línea Perú de 29 a 63 días de edad fueron influenciados ($p < 0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palma en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin torta de palmiste (Testigo), reportaron 33.37 g de consumo diario de alimento concentrado, el cual es semejante a los resultados del estudio de (EDUARDO, 2014), quien obtuvo 35.44 g; a su vez superiores a los resultados del trabajo de (DE LA CRUZ, 2012), quien obtuvo 28.22 g e inferiores al resultado del tratamiento testigo de (LÁZARO, 2014), quien reportó 41.26 g de consumo diario de alimento concentrado.

El CDAC en el presente trabajo muestra que a medida que se incrementa el nivel de inclusión de torta de palmiste en la ración concentrada de cuyes, disminuyen su consumo y para compensar este bajo consumo, numéricamente, aumenta el consumo de forraje, posiblemente se debe a que el palmiste presenta baja palatabilidad (MARCHI Y PUCCI, 1995), alto contenido de polisacáridos amiláceos poco digestibles (FEDNA, 2003).

Así mismo ADENIJI Y ZUBAIRU (2013), en un estudio con conejos alimentados con raciones con sustitución de 0, 30 y 60 % de torta de maní por palmiste reportaron menor consumo de alimento, aduciendo que la fibra del palmiste aumenta su volumen en el intestino y esto reduce el consumo de alimento, asimismo, hay la posibilidad que la fibra del palmiste provoque mayor viscosidad del contenido estomacal y por ello se hace lento el pasaje y por ello consume menos alimento.

Consumo diario de forraje

El consumo diario de forraje (CDF) de cuyes machos de la línea Perú de 29 a 63 días de edad no fueron influenciados ($p>0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 175 g de consumo diario de forraje, el cual es superior a los estudios de (DE LA CRUZ, 2012) , (EDUARDO, 2014), (LÁZARO, 2014), quienes obtuvieron 72 g, 126 y 111 g de consumo diario de forraje, respectivamente.

Consumo diario de alimentos en base fresca

El consumo diario alimento en base fresca (CDABF) de cuyes machos de la línea Perú de 29 a 63 días de edad no fueron influenciados ($p>0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin torta de palmiste (Testigo), reportaron 208 g de consumo diario de forraje, el cual es superior a los estudios de (EDUARDO, 2014) y (LÁZARO, 2014), quienes obtuvieron 161, 152 de consumo diario de alimento en base fresca, respectivamente.

Consumo diario de alimentos en base seca

El consumo diario de alimento en base seca (CDABS) de cuyes machos de la línea Perú de 29 a 63 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 62.08 g de consumo diario de alimento en base seca, el cual es superior al resultado del tratamiento testigo de estudio de (DE LA CRUZ, 2012), e inferior comparados a los resultados del tratamiento testigo de los trabajos de (EDUARDO, 2014) y (LÁZARO, 2014), quienes obtuvieron 67 y 66 g de consumo diario de alimento en base seca, respectivamente.

Conversión alimenticia en base fresca

La conversión alimenticia en base fresca (CABF) de cuyes machos de la línea Perú de 29 a 63 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 16.75g de conversión alimenticia en base fresca, el cual es semejante a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de (EDUARDO, 2014) y (LÁZARO, 2014), quienes obtuvieron 15.46 y 17.84, respectivamente y superior a los resultados de (DE LA CRUZ, 2014), quien obtuvo 8.66 de conversión alimenticia en base fresca.

Conversión alimenticia en base seca

La conversión alimenticia en base seca (CABS) de cuyes machos de la línea Perú de 29 a 63 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones

concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 5.00 de conversión alimenticia en base seca, el cual es eficiente en relación a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de (EDUARDO, 2014) y (LÁZARO, 2014), quienes obtuvieron 8.94 y 6.80, respectivamente y deficiente con respecto al estudio de (DE LA CRUZ, 2014) quien obtuvo 3.43 de conversión alimenticia en base seca.

La conversión alimenticia en base seca (CABS), presentó una tendencia lineal negativa ($p < 0.05$), mostrando que cada vez que se adicionó mayor porcentaje de torta de palmiste en la ración concentrada se observó gradualmente deficiente conversión alimenticia. Estos resultados son corroborados por (ORUNMUYI *et al.* 2006), quienes reportaron que cada vez que se adicionó palmiste (0, 10, 20, 30 y 40 %) en la ración concentrada de conejos observaron gradualmente deficiente conversión alimenticia. Asimismo (ADENIJI Y ZUBAIRU, 2013) en un estudio con conejos alimentados con raciones con sustitución de 0, 30 y 60 % de torta de maní por palmiste reportaron deficiente conversión alimenticia entre el tratamiento sin sustitución y con sustituciones de 30 y 60%.

5.1.2. Fase de acabado

Ganancia diaria de peso

La ganancia diaria de peso (GDP) de cuyes machos de la línea Perú de 64 a 83 días de edad fueron influenciados ($p < 0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palma (Testigo),

reportaron 8.54g de ganancia diaria de peso, el cual es semejante a los resultados del tratamiento testigo del estudios de (DE LA CRUZ, 2012), (EDUARDO, 2014) y (LÁZARO, 2014), quienes observaron 8.87, 8.46 y 8.53g, respectivamente; entre tanto, fue superior a los resultados de (CANCHANYA, 2014) quien reportó 6.4g de ganancia diaria de peso.

Consumo diario de alimento concentrado

El consumo diario de alimento concentrado (CDAC) de cuyes machos de la línea Perú de 64 a 83 días de edad, no fueron influenciados ($p>0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palma (Testigo), reportaron 47.77g de consumo diario de alimento concentrado, el cual fue semejante a los resultados del estudio de (LÁZARO, 2014), quien obtuvo 49.79g y superiores a los resultados del trabajos de (DE LA CRUZ, 2012) y (EDUARDO, 2014), quienes obtuvieron 39.54 y 38.37g, respectivamente.

Consumo diario de forraje

El consumo diario de forraje (CDF) de cuyes machos de la línea Perú de 64 a 83 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 182.00g de consumo diario de forraje, el cual fue semejante a los estudios de (LÁZARO, 2014), quien reportó 197.00g, asimismo, fue superior al estudio de (DE LA CRUZ, 2012), quien reportó 83.00g e inferior con respecto al estudio de (EDUARDO, 2014), quien reportó 223.00g.

Consumo diario de alimentos en base fresca

El consumo diario alimento en base fresca (CDABF) de cuyes machos de la línea Perú de 64 a 83 días de edad, fueron influenciados ($p < 0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 230g, el cual fue semejante a los resultados del tratamiento testigo del estudio de (LÁZARO, 2014), quien reportó 246g; entretanto, fue superior con respecto al trabajo de (DE LA CRUZ, 2012) quien observó 123g e inferior cuando comparado al resultado de (EDUARDO, 2014), quien obtuvo 264g.

Consumo diario de alimentos en base seca

El consumo diario de alimento en base seca (CDABS) de cuyes machos de la línea Perú de 64 a 83 días de edad, fueron influenciados ($p < 0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 79.89g de consumo diario de alimento en base seca, el cual fue superior en relación a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de (DE LA CRUZ, 2012) y (CANCHANYA, 2012), quienes reportaron 53 y 61g, respectivamente; entre tanto, fue inferior con respecto a los trabajos de (EDUARDO, 2014) y (LÁZARO, 2014), quienes obtuvieron 91g para ambos estudios.

Conversión alimenticia en base fresca

La conversión alimenticia en base fresca (CABF) de cuyes machos de la línea Perú de 64 a 83 días de edad, fueron influenciados ($p < 0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 27.41 de conversión alimenticia en base fresca, el cual fue semejante al resultado del tratamiento testigo del estudio de (CANCHANYA, 2012), quien determinó 27; entre tanto fue más eficiente en relación a los estudios de (EDUARDO, 2014) y (LÁZARO, 2014), quienes determinaron 30.13 y 31.94, respectivamente y deficiente en relación al trabajo de (DE LA CRUZ, 2012), quien determinó 14.01 de conversión alimenticia e base fresca.

Conversión alimenticia en base seca

La conversión alimenticia en base seca (CABS) de cuyes machos de la línea Perú de 64 a 83 días de edad, fueron influenciados ($p < 0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 9.40 de conversión alimenticia en base seca, el cual fue semejante a los resultados de los estudios de (CANCHANYA, 2014) y (LÁZARO, 2014), quienes obtuvieron 10.34 y 10.58, respectivamente y deficiente con respecto a los estudios de (DE LA CRUZ, 2012) y (EDUARDO, 2014) quienes determinaron 6.02 y 7.67, respectivamente.

5.1.3. Periodo total

Ganancia diaria de peso

La ganancia diaria de peso (GDP) de cuyes de la línea Perú de 29 a 83 días de edad fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 11.28g de ganancia diaria de peso, el cual fue semejante a los resultados de los estudios de (DE LA CRUZ, 2012) y (LUNA, 2014), quienes observaron 10.49 y 12.11g, respectivamente; entretanto, fue superior a los resultados de (EDUARDO, 2014) y LÁZARO (2014), quienes reportaron 10.16 y 8.72g, respectivamente.

CANCHIGNIA (2012), estudió el efecto de la inclusión de 0, 3, 6, 9 y 12% de palmiste en raciones concentradas de cuyes más la inclusión de enzima exógena y probiótico, observando semejante ganancia de peso para los tratamiento evaluados, estos resultados son contrastantes con respecto a nuestro trabajo, debido posiblemente a la acción de los aditivos suplementados.

Consumo diario de alimento concentrado

El consumo diario de alimento concentrado (CDAC) de cuyes machos de la línea Perú de 29 a 83 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 38.23g de consumo diario de alimento concentrado, el cual fue semejante al resultado del tratamiento testigo del estudio

de (EDUARDO, 2014), quien obtuvo 36.40g; entre tanto, fue superior en relación a los estudios realizados del tratamiento testigo del trabajo de (DE LA CRUZ, 2012), quien obtuvo 34.26g e inferior con respecto al trabajo de (LÁZARO, 2014), quien reportó 42.41g, quien trabajo con inclusión de harina de cascara de plátano verde variedad inguiri en la alimentación de cuyes en la fase de crecimiento y acabado.

CANCHIGNIA (2012), estudió el efecto de la inclusión de 0, 3, 6, 9 y 12% de palmiste en raciones concentradas de cuyes más la inclusión de enzima exógena y probiótico, observando diferente consumo de alimento concentrado entre los tratamientos evaluados, notándose que el mayor consumo de alimento fue registrado en los cuyes con 9% de inclusión de palmiste en relación a los cuyes alimentados sin y con 3 y 6% de inclusión de palmiste.

Así mismo (GARCÍA, 1997), observó que los pollos alimentados con niveles crecientes de torta de palma reportaron progresivamente menor consumo de alimento. Entre tanto (GALLEGOS *et al.* 1993), comentaron que terneros alimentados con 20% de torta de palma consumieron menos alimento en relación a los que fueron alimentados con 20% de afrecho de trigo; indicando que cada vez que se adiciono torta de palma en la ración podría haber ocasionado menor consumo de alimento debido a la presencia de mayores niveles de grasa en la ración, sin embargo, también se puede deber a la escasa palatabilidad del palmiste.

Consumo diario de forraje

El consumo diario de forraje (CDF) de cuyes machos de la línea Perú de 29 a 83 días de edad fueron influenciados ($p < 0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 180g de consumo diario de forraje, el cual fue superior en relación al tratamiento testigo de los estudios de (DE LA CRUZ, 2012), (LÁZARO, 2014) y (EDUARDO, 2014), quienes reportaron 79, 136 y 155g, respectivamente.

CANCHIGNIA (2012), estudió el efecto de la inclusión de 0, 3, 6, 9 y 12% de torta de palmiste en raciones concentradas de cuyes más la inclusión de enzima exógena y probiótico, observándose que a cada nivel de inclusión de torta de palmiste en la ración concentrada provocó mayor consumo de forraje, comportamiento semejante al presente trabajo de investigación. Estos resultados, posiblemente se deben a que la escasa palatabilidad de la torta de palmiste.

Consumo diario de alimentos en base fresca

El consumo diario de alimento en base fresca (CDABF) de cuyes machos de la línea Perú de 29 a 83 días de edad, no fueron influenciados ($p > 0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de palmiste (Testigo), reportaron 218g, el cual fue superior en relación a los resultados del tratamiento testigo de los trabajos de (DE LA CRUZ, 2012), (LÁZARO, 2014) y (EDUARDO, 2014), quienes reportaron 113, 179 y 191g, respectivamente.

Consumo diario de alimentos en base seca

El consumo diario de alimento en base seca (CDABS) de cuyes machos de la línea Perú de 29 a 83 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 67.73g de consumo diario de alimento en base seca, el cual fue superior en relación al resultado del tratamiento testigo del estudio de (DE LA CRUZ, 2012), quien reportó 47.00g.

Conversión alimenticia en base fresca

La conversión alimenticia en base fresca (CABF) de cuyes machos de la línea Perú de 29 a 83 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 19.26 de conversión alimenticia en base fresca, el cual fue semejante al resultado del tratamiento testigo del estudio de (EDUARDO, 2014), quien determinó 19.18; entre tanto fue más eficiente, cuando comparado al estudio de (LÁZARO, 2014) quien determinó 21 y deficiente en relación al trabajo de (DE LA CRUZ, 2014), quien determinó 10.87 de conversión alimenticia e base fresca.

Conversión alimenticia en base seca

La conversión alimenticia en base seca (CABS) de cuyes machos de la línea Perú de 29 a 83 días de edad, fueron influenciados ($p<0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones

concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 6.01 de conversión alimenticia en base seca, el cual fue más eficiente en relación a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de (EDUARDO, 2014) y (LÁZARO, 2014), quienes determinaron 7.17 y 8.59, respectivamente y deficiente con respecto a los estudios de (DE LA CRUZ, 2014), quien determinó 4.50, quien utilizó pasto elefante y ración concentrada y diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina en la ración

CANCHIGNIA (2012), estudió el efecto de la inclusión de 0, 3, 6, 9 y 12% de torta de palma en raciones concentradas de cuyes más la inclusión de enzima exógena y probiótico, observándose ($p>0.05$) semejante conversión alimenticia entre los diferentes tratamientos, pero, numéricamente, se nota que cada vez que se adicionó más palmiste en la ración, los cuyes se muestran ineficientes para convertir el alimento. Así mismo (GARCÍA, 1997), observó gradualmente, deficiente conversión alimenticia cada vez que adicionó mayor nivel de palmiste en la ración de pollos parrilleros; el autor argumenta que posiblemente se debe a la reducción de la energía metabolizable de las raciones.

5.2. Proporciones de consumo de alimento mixto tal como ofrecido

En la fase de crecimiento, acabado y período total (Cuadro 7) se observa notoriamente que cada vez que se adicionó mayor nivel de torta de palmiste en la ración concentrada, los cuyes consumieron más forraje. Estas proporciones de consumo de alimento mixto no coinciden con lo obtenido por (CANCHANYA, 2012), quien reporta que los cuyes incrementan el CDF cuando van creciendo y disminuyendo el CDAC.

5.3. Rendimiento de carcasa y cantidad de grasa abdominal

En la fase de crecimiento de 29 a 63 días. El rendimiento de carcasa sin ayuno (RCSA) y el rendimiento de carcasa con ayuno (RCCA) de cuyes machos de la línea Perú, con 83 días de edad, fueron influenciados ($p < 0.05$) por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con ración sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 67.37 y 72.19% de rendimiento de carcasa sin y con ayuno. El RCSA fue semejante a los estudios de (EDUARDO, 2014), quien determinó 65.60% e inferior en relación al resultado del tratamiento testigo del estudio de (LÁZARO, 2014), quien determinó 70.06%. Entre tanto, el RCCA (72.19%) fue semejante al estudio de (LÁZARO, 2014), quien determinó 72.99%.

CANCHIGNIA (2012), estudió el efecto de la inclusión de 0, 3, 6, 9 y 12% de torta de palmiste en raciones concentradas de cuyes más la inclusión de enzima exógena y probiótico, observándose, ($p < 0.05$) diferente rendimiento de carcasa sin ayuno, notándose que los tratamientos 6 y 9% reportaron mejor rendimiento de carcasa en relación a los otros tratamientos. Además, RUIZ (1994) quien trabajó con cuyes alimentados con raciones incluidas con 0, 10, 15 y 20% de palmiste observó menor rendimiento de carcasa (65.73%), esta diferencia posiblemente se debe a los años de diferencia de ambos trabajos, el cual es conocido que en los últimos cinco años, los cuyes han sido mejorados principalmente en su condición corporal.

La cantidad de grasa abdominal en relación al peso vivo de cuyes machos de la línea Perú con 83 días de edad, fueron influenciados ($p < 0.05$) por

los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron 0.69% de grasa abdominal con relación al peso vivo, lo cual concuerda con (RUIZ, 1994), quien realizó trabajos con palmiste donde manifiesta que la inclusión de palmiste influyó para generar más grasa en los cuyes.

También se puede observar que en el tratamiento con inclusión de 24% de torta de palmiste en la ración se obtuvo una mayor acumulación de grasa abdominal en comparación a los demás tratamientos con inclusión de torta de palmiste. Lo cual este resultado obtenido en el presente trabajo es similar (6.50 g) a lo obtenido por (RUIZ, 1994), quien obtuvo en el tratamiento control 6.78g de grasa abdominal quien realizó trabajos donde incluyó palmiste en la alimentación de cuyes.

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 torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron S/. 4.40 y 27.60% de beneficio y mérito económico, los cuales fueron más eficientes en relación a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de (LÁZARO, 2014), quien determinó S/. 2.76 y 19.69%, respectivamente e inferior con respecto al trabajo de (EDUARDO, 2014), quien determinó S/. 1.87 y 33.94%, respectivamente.

El beneficio neto y el mérito económico de cuyes machos de la línea Perú de 64 a 83 días de edad, fueron influenciados por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en raciones concentradas. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron S/. 3.64 y 17.37 % de beneficio y mérito económico, los cuales fueron más eficientes en relación a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de (LÁZARO, 2014), quien determinó S/. 0.95 y 15.16 %, respectivamente e ineficiente con respecto al trabajo de (EDUARDO, 2014), quien determinó S/. 0.46 y 21.20 %, respectivamente.

El beneficio neto y el mérito económico de cuyes machos de la línea Perú de 29 a 83 días de edad, fueron influenciados por los diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste en la ración. Los cuyes alimentados con raciones sin inclusión de torta de palmiste (Testigo), reportaron S/. 5.96 y 32.29% de beneficio y mérito económico, los cuales fueron semejantes a los resultados del tratamiento testigo de los estudios de (EDUARDO, 2014) y (LUNA, 2014), quienes determinaron S/. 2.44 y 31.91% y S/. 3.66 y 29.19%, respectivamente.

Entre tanto, fue eficiente en relación al estudio de (DE LA CRUZ, 2012) y (LÁZARO, 2014), quienes determinaron S/. 9.23 y 25.03 %, y S/. 3.71 y 18.28 %, respectivamente, y deficiente en relación al trabajo de (CANCHANYA, 2012), quien determinó S/. 24.99 y 59.62%, respectivamente, quien uso diferentes niveles Premezcla vitamínicas y minerales en raciones de cuyes (*Cavia porcellus* L.) en el trópico.

VI. CONCLUSIONES

- Se determinaron los parámetros biológicos de cuyes, donde se muestran gradualmente baja ganancia de peso, alto consumo de forraje, deficiente conversión alimenticia y menor rendimiento de carcasa, cada vez que se incrementa la torta de palmiste en la ración concentrada para cuyes machos en fases de crecimiento, acabado y el periodo total.
- El mejor beneficio neto y mérito económico, reportaron los cuyes machos en fases de crecimiento y acabado y periodo total, alimentados sin inclusión de torta de palmiste en la ración concentrada.
- No fue posible determinar el nivel óptimo de inclusión de torta de palmiste en la ración, debido a que los parámetros productivos presentaron una tendencia lineal negativa cada vez que se adicionó mayor nivel de palmiste en la ración de cuyes.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de perfil bioquímico sanguíneo con diferentes niveles de inclusión de torta de palmiste.
- Realizar trabajos de digestibilidad utilizando la torta de palmiste para evaluar el uso de la proteína y su nivel de aprovechamiento por el animal.
- Evaluar el uso de torta de palmiste en otras especies.

VIII. ABSTRACT

INCLUSION OF DIFFERENT LEVELS OF PALM KERNEL CAKE IN GUINEA PIGS (*Cavia porcellus* L.) FEED IN GROWTH AND FINISHING PHASES

The research was conducted at the Training and Research Center Zootechnical Farm of the National Agrarian University of the Forest, located at Tingo Maria city - Peru. The objectives were to evaluate the inclusion of palm kernel cake in the concentrate ration of guinea pigs (*Cavia porcellus*) on growth and finishing stages over its productive and economical parameters, 35 male guinea pigs of 29 days old were used, with 391 ± 50 g body weight, of improved genetic line Peru, distributed in a completely randomized design (CRD) with 5 treatments, seven replicates and a guinea pig by repetition. Differences from averages between treatments were performed using orthogonal contrasts. Treatments were T1: ration without palm kernel cake plus forage, T2: Ration including 8% of palm kernel cake plus forage, T3: Ration including 16% of palm kernel cake plus forage, T4: Ration including 24% of palm kernel cake and plus forage T5: Ration including 32% of palm kernel cake plus forage. Results show gradually lower weight gain, high forage intake, poor feed conversion and less carcass yield, each time the palm kernel cake increases in concentrated ration for guinea pigs. Every time higher level kernel is added to the concentrated ration of guinea pigs caused poor production and economic performance.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADENIJI, A. Y ZUBAIRU, N. 2013. Nutritional value of palm kernel cake supplemented with or without probiotics to replace groundnut cake in the diets of weaner rabbits. *Journal Animal Science Advance*. v. 3, n. 10, p. 517 a 523.
- ALIAGA, L. 1995. Producción de cuyes. Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP). Lima, Perú. p. 10-15.
- ALIAGA, L. 1993. Reproducción, sistemas de empare en cuyes. INIA, Perú. IV Congreso Latinoamericano de Cuyecultura. Espoch, fiz. p. 185–200.
- ARGAMENTERÍA, A. 1986. Alimento para los animales. España. p. 2-10. [En Línea] ([Http/www.alimentosparaanimales.or.balancedos.pdf](http://www.alimentosparaanimales.or.balancedos.pdf)), revisado el 15 de septiembre del 2012.
- CANCHANYA, C. 2012. Uso de diferentes niveles Premezcla vitamínicas y minerales en raciones de cuyes (*Cavia porcellus* L.) en el trópico. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. p. 72.
- CANCHIGNIA, T. 2012. Probiótico lactina (abg2210138) más enzimas (ssf) en dietas a base de palmiste en crecimiento engorde de cuyes Mejorados. Tesis Ingeniero Zootecnista. Escuela superior politécnica de Chimborazo Facultad de ciencias pecuarias Escuela de ingeniería zootécnica. p. 77.

- CAICEDO, S. 2000. Evaluación de la torta de almendra Africana (Nc) en cerdas, durante los períodos de gestación y lactancia”. Tesis, Facultad de Veterinaria, Universidad Estatal de Guayaquil, p. 59.
- CARAMPOMA, V. CASTRO, B. Y CHIRINOS, P. 1991. Acción de enzimas digestivas a suplementos con diferentes niveles de fibra en el engorde de cuyes. Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). Cerro de Pasto, Perú.
- CHAUCA, L. 1993. Cuarto Congreso Latinoamericano de Cuyecultura. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 15 – 20.
- CHAUCA, L. Y SARAIVA, L. 1985 Nutrición y Alimentación en cuyes. Estación Experimental Agropecuaria. La Molina. Lima, Perú. p. 4.
- CHAUCA, F. 1997. Producción de Cuyes (*Cavia porcellus* L.). Instituto Nacional de Investigación Agraria INIA. La Molina, Perú.
- CHAUCA, L. 1992. Producción de cuyes *Cavia porcellus*. Instituto nacional de Investigación Agraria, El INIA. La Molina, Perú. p. 4.
- CHONTASI, E. Y CHIMARRO, L. 2011. Aceptabilidad del bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada en bloques nutricionales como reemplazo del maíz en cobayos de engorde (*Cavia porcellus*) en la granja la pradera-chaltura. Tesis ingeniero agropecuario, universidad técnica del norte. Ibarra-Ecuador, p. 100.
- 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.
- DIAZ, C. 1984. Efecto de diferentes niveles de torta de palma aceitera (*Elaeisguinensis*) en raciones para crecimiento de cerdo. Tesis. Ing. zoot. UNAS. Tingo María, Perú. p. 87.
- 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.
- FEDNA Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. 2003. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la formulación de piensos compuestos (2ª ed.). C. de Blas, G.G. Mateos y P.Gª. Rebollar (eds.), Madrid, España, p. 423.
- GALLEGOS, A.; ALMEYDA, J. Y VARGAS, J. 1993. Utilización de la torta de palmiste en sustitución de sub producto de trigo en la alimentación de terneras holstein. Artículo Técnico. Anales Científicos UNALM. Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima. p. 12.
- GARCÍA, C. 1997. Utilización de harina de coquito en dietas para pollos de engorde. Artículo Científico para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Honduras. p. 29.
- GÓMEZ, A.; BENAVIDES, C. Y DÍAZ, C. Evaluation cake of oil palm in feeding of pigs fatten. Facultad de Ciencias Agropecuarias. v. 5, n. 1, p. 10.

- JACKSON, F. 2009. Efecto de la presencia de endocarpo en el palmiste integral (*Elaeis guineensis*) sobre su valor nutritivo. II. Rendimientos de pollos de engorde en iniciación. Archivo de internet. p. 15.
- JACQUOT, R. Y FERRANDO, R. 1999. Las Tortas Alimenticias, Trad. del Francés por Andrés Suárez y Suárez, Zaragoza, España, Acribia, p. 29-30.
- LAZARO, R. 2014. Inclusion 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.
- LUNA, J. 2014. Parámetros productivos y económicos de cuyes G y nativos criados en diferentes sistemas de producción en la asociación de criadorees de cuyes del centro – Acrucucen – Huancayo. Tesis de Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Zootecnia, Tingo María, Perú. p. 91.
- MARCHI, E. Y PUCCI, C. 1995. Sustancias alimenticias, torta de palma. La cría del cerdo, Barcelona, España, p. 188.
- MAZÓN, E. 2013. Caracterización bromatológica de la torta de palmiste (*Elaeis guineensis* jacq) procedentes de los cantones de Quevedo y Santo Domingo (Ecuador) para su uso en la alimentación de ovinos. Tesis de Mestría. Universidad de Córdoba, Facultad de Veterinaria. Los Rios Ecuador. p. 63.

- MORRISON, F, 1993. Compendio de Alimentación del Ganado, Trad. del inglés por José Luis de la Loma, México, Editorial UTEAH, p. 54-92.
- MOYANO, A. 2010. Utilización de diferentes niveles de palmiste más la adición de enzimas exógenas en cría y acabado en pollos de ceba. Tesis Ing. Zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Riobamba, Ecuador. p. 112.
- MUSCARI, J. 1995. Resumen de Investigaciones sobre cuyes. Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). p. 2.
- ORTEGÓN, R. 1999 Producción de Cuyes. Universidad Nacional de Nariño. San Juan de Pasto. Colombia. p. 3.
- ORUNMUYI, M.; BAWA, G.; ADEYINKA, F.; DAUDU, O. Y ADEYINKA, I. 2006. Effects of graded levels of palm kernel cake on performance of grower rabbits. Pakistan Journal of Nutrition. v. 5, p. 71 a 74.
- PICCIONI, M. 2002. Palma de aceite, torta de almendra. Diccionario de alimentación animal, Trad. de la tercera Edición Italiana por Marco M. Zaragoza, España, Acribia, p. 542-543.
- QUISPE, A. 2010. Niveles incrementados de lisina y metionina en dietas de crecimiento y acabado de cuyes en el INIA - Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo [En línea] <http://www.CIT.Org.pe/imagenes/tecnp/tesis/40306568.pdf>.
- REID, R. 1995. Investigación realizada en cuyes, nutrición, selección y mejoramiento en el Perú. 1a ed. Nariño, Colombia. Edit Universidad de Nariño. p. 4.

- RUIZ, R. 1994. Alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) con diferentes niveles de palmiste en Tingo María. Tesis. Ing. Zoot. UNAS. Tingo María Perú. p. 78.
- SARAVIA, D. 1993. Consumo voluntario y digestibilidad en cuyes de forrajes producidos en la costa central del Perú. Resúmenes de la XV Reunión Asociación Peruana de Producción Animal. p.3.
- TAMAKI, R. 2002. Prueba de dos niveles de vitamina C como posible sustituto del forraje verde en la alimentación de cobayos. Tesis de grado. Universidad Nacional Agraria. p 86.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA (UNAS). 2009. Datos meteorológicos. Estación Meteorológica José Abelardo Quiñones. Datos no publicados.
- VARGAS, M. 1990. Efectos de diferentes niveles de palma aceitera (*Elaeis guinensis*) en la alimentación de cerdos en crecimiento. Tesis. Ing. Zoot. Unas. Tingo María , Perú. p. 31.
- 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.
- VIGNALE, L. 2010. Evaluación de diferentes niveles de energía y proteína cruda en cuyes (*Cavia porcellus* L.) en crecimiento en crianza comercial Tesis para optar el Grado de magister scientiae. Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú. p.71.

YARIGAÑO, P. 1984. Comparativo de cuatro raciones para cuyes (*cavia porcellus*) en crecimiento. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. p. 32.

ANEXO

Anexo 1. Análisis de variancia de la ganancia diario de peso para cuyes en fase de crecimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	132.41	4	33.10	18.98	<0.0001
Trat	132.41	4	33.10	18.98	<0.0001

Error	52.33	30	1.74
Total	184.74	34	

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	71.00	1	71.00	40.70	<0.0001
Contraste2	40.09	1	40.09	22.98	<0.0001
Contraste3	20.52	1	20.52	11.76	0.0018
Contraste4	0.79	1	0.79	0.45	0.5052
Total	132.41	4	33.10	18.98	<0.0001

Anexo 2. Análisis de variancia de la ganancia diario de peso para cuyes en fase de acabado

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	37.26	4	9.32	10.76	<0.0001
Trat	37.26	4	9.32	10.76	<0.0001
Error	25.98	30	0.87		
Total	63.24	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	34.08	1	34.08	39.35	<0.0001
Contraste2	0.21	1	0.21	0.25	0.6242
Contraste3	1.21	1	1.21	1.40	0.2456
Contraste4	1.76	1	1.76	2.03	0.1644
Total	37.26	4	9.32	10.76	<0.0001

Anexo 3. Análisis de variancia de la ganancia diario de peso para cuyes en el Periodo total

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	92.05	4	23.01	25.30	<0.0001
Trat	92.05	4	23.01	25.30	<0.0001
Error	27.29	30	0.91		

Total	119.34	34			
Contrastes ortogonales					
Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	61.38	1	61.38	67.49	<0.0001
Contraste2	17.26	1	17.26	18.98	0.0001
Contraste3	12.31	1	12.31	13.53	0.0009
Contraste4	1.10	1	1.10	1.21	0.2807
Total	92.05	4	23.01	25.30	<0.0001

Anexo 4. Análisis de variancia de consumo diario de alimento concentrado para cuyes en la fase de crecimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	194.49	4	48.62	8.40	0.0001
Trat	194.49	4	48.62	8.40	0.0001
Error	173.60	30	5.79		
Total	368.09	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	148.98	1	148.98	25.75	<0.0001
Contraste2	44.37	1	44.37	7.67	0.0095
Contraste3	0.29	1	0.29	0.05	0.8250
Contraste4	0.86	1	0.86	0.15	0.7028
Total	194.49	4	48.62	8.40	0.0001

Anexo 5. Análisis de variancia de consumo diario de alimento concentrado para cuyes en la fase de acabado

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	264.02	4	66.01	1.08	0.3831
Trat	264.02	4	66.01	1.08	0.3831
Error	1830.41	30	61.01		
Total	2094.43	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	190.84	1	190.84	3.13	0.0871
Contraste2	3.44	1	3.44	0.06	0.8139
Contraste3	38.87	1	38.87	0.64	0.4311
Contraste4	30.88	1	30.88	0.51	0.4824
Total	264.02	4	66.01	1.08	0.3831

Anexo 6. Análisis de variancia de consumo diario de alimento concentrado para cuyes en el Periodo total

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	251.31	4	62.83	3.52	0.0181
Trat	251.31	4	62.83	3.52	0.0181
Error	535.88	30	17.86		
Total	787.19	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	207.64	1	207.64	11.62	0.0019
Contraste2	2.06	1	2.06	0.12	0.7367
Contraste3	34.33	1	34.33	1.92	0.1759
Contraste4	7.28	1	7.28	0.41	0.5280
Total	251.31	4	62.83	3.52	0.0181

Anexo 7. Análisis de variancia de consumo diario de forraje para cuyes en la fase de crecimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	450.53	4	112.63	1.34	0.2771
Trat	450.53	4	112.63	1.34	0.2771
Error	2516.23	30	83.87		
Total	2966.76	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	214.66	1	214.66	2.56	0.1201
Contraste2	5.77	1	5.77	0.07	0.7949
Contraste3	216.62	1	216.62	2.58	0.1185
Contraste4	13.48	1	13.48	0.16	0.6913
Total	450.53	4	112.63	1.34	0.2771

Anexo 8. Análisis de variancia de consumo diario de forraje para cuyes en la fase de acabado

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1775.98	4	443.99	5.41	0.0021
Trat	1775.98	4	443.99	5.41	0.0021
Error	2460.36	30	82.01		
Total	4236.34	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	1577.29	1	1577.29	19.23	0.0001
Contraste2	0.09	1	0.09	1.1E-03	0.9737
Contraste3	189.55	1	189.55	2.31	0.1389
Contraste4	9.05	1	9.05	0.11	0.7421
Total	1775.98	4	443.99	5.41	0.0021

Anexo 9. Análisis de variancia de consumo diario de forraje para cuyes en el Periodo total

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	583.95	4	145.99	2.53	0.0608
Trat	583.95	4	145.99	2.53	0.0608
Error	1728.20	30	57.61		
Total	2312.15	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	338.36	1	338.36	5.87	0.0216
Contraste2	77.91	1	77.91	1.35	0.2540
Contraste3	163.40	1	163.40	2.84	0.1025
Contraste4	4.28	1	4.28	0.07	0.7872
Total	583.95	4	145.99	2.53	0.0608

Anexo 10. Análisis de variancia de consumo diario de alimento en base fresca para cuyes en la fase de crecimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	328.08	4	82.02	0.84	0.5093
Trat	328.08	4	82.02	0.84	0.5093
Error	2920.27	30	97.34		
Total	3248.35	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	5.99	1	5.99	0.06	0.8057
Contraste2	82.18	1	82.18	0.84	0.3655
Contraste3	232.38	1	232.38	2.39	0.1328
Contraste4	7.53	1	7.53	0.08	0.7828
Total	328.08	4	82.02	0.84	0.5093

Anexo 11. Análisis de variancia de consumo diario de alimento en base fresca para cuyes en la fase de acabado

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1149.02	4	287.25	2.04	0.1135
Trat	1149.02	4	287.25	2.04	0.1135
Error	4218.55	30	140.62		
Total	5367.57	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

Contraste1	671.09	1	671.09	4.77	0.0369
Contraste2	4.64	1	4.64	0.03	0.8571
Contraste3	399.94	1	399.94	2.84	0.1021
Contraste4	73.35	1	73.35	0.52	0.4757
Total	1149.02	4	287.25	2.04	0.1135

Anexo 12. Análisis de variancia de consumo diario de alimento en base fresca para cuyes en el Periodo total

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	469.67	4	117.42	1.45	0.2405
Trat	469.67	4	117.42	1.45	0.2405
Error	2420.97	30	80.70		
Total	2890.64	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	16.02	1	16.02	0.20	0.6591
Contraste2	105.27	1	105.27	1.30	0.2624
Contraste3	347.97	1	347.97	4.31	0.0465
Contraste4	0.40	1	0.40	0.01	0.9441
Total	469.67	4	117.42	1.45	0.2405

Anexo 13. Análisis de variancia de consumo diario de alimento en base seca para cuyes en la fase de crecimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	114.27	4	28.57	3.29	0.0237
Trat	114.27	4	28.57	3.29	0.0237
Error	260.27	30	8.68		
Total	374.54	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	63.99	1	63.99	7.38	0.0109

Contraste2	39.87	1	39.87	4.60	0.0403
Contraste3	10.38	1	10.38	1.20	0.2827
Contraste4	0.02	1	0.02	2.0E-03	0.9643
Total	114.27	4	28.57	3.29	0.0237

Anexo 14. Análisis de variancia de consumo diario de alimento en base seca para cuyes en la fase de acabado

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	905.27	4	226.32	4.04	0.0098
Trat	905.27	4	226.32	4.04	0.0098
Error	1682.39	30	56.08		
Total	2587.65	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	457.58	1	457.58	8.16	0.0077
Contraste2	164.56	1	164.56	2.93	0.0970
Contraste3	277.57	1	277.57	4.95	0.0338
Contraste4	5.57	1	5.57	0.10	0.7548
Total	905.27	4	226.32	4.04	0.0098

Anexo 15. Análisis de variancia de consumo diario de alimento en base seca para cuyes en el Periodo total

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	200.01	4	50.00	2.66	0.0516
Trat	200.01	4	50.00	2.66	0.0516
Error	562.97	30	18.77		
Total	762.98	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	92.16	1	92.16	4.91	0.0344
Contraste2	20.79	1	20.79	1.11	0.3009

Contraste3	83.36	1	83.36	4.44	0.0435
Contraste4	3.69	1	3.69	0.20	0.6606
Total	200.01	4	50.00	2.66	0.0516

Anexo 16. Análisis de variancia de conversión alimenticia en base fresca para cuyes en la fase de crecimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	695.24	4	173.81	13.41	<0.0001
Trat	695.24	4	173.81	13.41	<0.0001
Error	388.79	30	12.96		
Total	1084.03	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	369.75	1	369.75	28.53	<0.0001
Contraste2	176.24	1	176.24	13.60	0.0009
Contraste3	147.15	1	147.15	11.35	0.0021
Contraste4	2.10	1	2.10	0.16	0.6898
Total	695.24	4	173.81	13.41	<0.0001

Anexo 17. Análisis de variancia de conversión alimenticia en base fresca para cuyes en la fase de acabado

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1420.26	4	355.06	12.53	<0.0001
Trat	1420.26	4	355.06	12.53	<0.0001
Error	850.32	30	28.34		
Total	2270.57	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	1264.80	1	1264.80	44.62	<0.0001
Contraste2	73.05	1	73.05	2.58	0.1189
Contraste3	72.52	1	72.52	2.56	0.1202

Contraste4	9.88	1	9.88	0.35	0.5593
Total	1420.26	4	355.06	12.53	<0.0001

Anexo 18. Análisis de variancia de conversión alimenticia en base fresca para cuyes en el Periodo total

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	795.61	4	198.90	17.96	<0.0001
Trat	795.61	4	198.90	17.96	<0.0001
Error	332.21	30	11.07		
Total	1127.82	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	574.69	1	574.69	51.90	<0.0001
Contraste2	65.22	1	65.22	5.89	0.0214
Contraste3	149.24	1	149.24	13.48	0.0009
Contraste4	6.46	1	6.46	0.58	0.4511
Total	795.61	4	198.90	17.96	<0.0001

Anexo 19. Análisis de variancia de conversión alimenticia en base seca para cuyes en la fase de crecimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	44.42	4	11.11	11.68	<0.0001
Trat	44.42	4	11.11	11.68	<0.0001
Error	28.52	30	0.95		
Total	72.94	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	20.65	1	20.65	21.72	0.0001
Contraste2	12.09	1	12.09	12.72	0.0012
Contraste3	11.57	1	11.57	12.17	0.0015
Contraste4	0.11	1	0.11	0.12	0.7362

Total	44.42	4	11.11	11.68	<0.0001
-------	-------	---	-------	-------	---------

Anexo 20. Análisis de variancia de conversión alimenticia en base seca para cuyes en la fase de acabado

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	75.32	4	1	8.83	4.93	0.0035
Trat	75.32	4		18.83	4.93	0.0035
Error	114.48	30		3.82		
Total	189.80	34				

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	55.43	1	55.43	14.52	0.0006
Contraste2	0.15	1	0.15	0.04	0.8467
Contraste3	18.18	1	18.18	4.76	0.0370
Contraste4	1.56	1	1.56	0.41	0.5268
Total	75.32	4	18.83	4.93	0.0035

Anexo 21. Análisis de variancia de conversión alimenticia en base seca para cuyes en el Periodo total

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	57.66	4	14.41	13.06	<0.0001
Trat	57.66	4	14.41	13.06	<0.0001
Error	33.12	30	1.10		
Total	90.77	34			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	33.24	1	33.24	30.11	<0.0001
Contraste2	5.78	1	5.78	5.24	0.0293
Contraste3	17.42	1	17.42	15.78	0.0004
Contraste4	1.21	1	1.21	1.10	0.3033
Total	57.66	4	14.41	13.06	<0.0001

Anexo 22. Análisis de variancia del peso vivo sin ayuno de cuyes

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	237786.00	4	59446.50	13.34	0.0001
Trat	237786.00	4	59446.50	13.34	0.0001
Error	66825.00	15	4455.00		
Total	304611.00	19			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	113422.50	1	113422.50	25.46	0.0001
Contraste2	79803.50	1	79803.50	17.91	0.0007
Contraste3	41602.50	1	41602.50	9.34	0.0080
Contraste4	2957.50	1	2957.50	0.66	0.4279
Total	237786.00	4	59446.50	13.34	0.0001

Anexo 23. Análisis de variancia del peso vivo con ayuno de cuyes

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	209193.80	4	52298.45	12.99	0.0001
Trat	209193.80	4	52298.45	12.99	0.0001
Error	60402.75	15	4026.85		
Total	269596.55	19			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	107536.90	1	107536.90	26.70	0.0001
Contraste2	58631.14	1	58631.14	14.56	0.0017
Contraste3	39816.10	1	39816.10	9.89	0.0067
Contraste4	3209.66	1	3209.66	0.80	0.3861
Total	209193.80	4	52298.45	12.99	0.0001

Anexo 24. Análisis de variancia del peso de carcasa de cuyes

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	161910.00	4	40477.50	13.57	0.0001
Trat	161910.00	4	40477.50	13.57	0.0001
Error	44736.00	15	2982.40		
Total	206646.00	19			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	97219.60	1	97219.60	32.60	<0.0001
Contraste2	41801.79	1	41801.79	14.02	0.0020
Contraste3	22372.90	1	22372.90	7.50	0.0152
Contraste4	515.71	1	515.71	0.17	0.6834
Total	161910.00	4	40477.50	13.57	0.0001

Anexo 25. Análisis de variancia del rendimiento de carcasa con ayuno de cuyes

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	148.73	4	37.18	4.85	0.0103
Trat	148.73	4	37.18	4.85	0.0103
Error	114.97	15	7.66		
Total	263.70	19			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	122.26	1	122.26	15.95	0.0012
Contraste2	17.37	1	17.37	2.27	0.1530
Contraste3	1.20	1	1.20	0.16	0.6974
Contraste4	7.90	1	7.90	1.03	0.3262
Total	148.73	4	37.18	4.85	0.0103

Anexo 26. Análisis de variancia del rendimiento de carcasa sin ayuno de cuyes

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	141.02	4	35.26	4.35	0.0156
Trat	141.02	4	35.26	4.35	0.0156
Error	121.51	15	8.10		
Total	262.54	19			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	128.95	1	128.95	15.92	0.0012
Contraste2	4.63	1	4.63	0.57	0.4614
Contraste3	3.09	1	3.09	0.38	0.5464
Contraste4	4.36	1	4.36	0.54	0.4746
Total	141.02	4	35.26	4.35	0.0156

Anexo 27. Análisis de variancia del peso absoluto de la grasa abdominal de cuyes

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	81.70	4	20.43	13.18	0.0001
Trat	81.70	4	20.43	13.18	0.0001
Error	23.25	15	1.55		
Total	104.95	19			

Contrastes ortogonales

Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	27.23	1	27.23	17.56	0.0008
Contraste2	33.02	1	33.02	21.30	0.0003
Contraste3	21.03	1	21.03	13.56	0.0022
Contraste4	0.43	1	0.43	0.28	0.6052
Total	81.70	4	20.43	13.18	0.0001

Anexo 28. Análisis de variancia del peso relativo de la grasa abdominal de cuyes

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.77	4	0.19	7.94	0.0012
Trat	0.77	4	0.19	7.94	0.0012
Error	0.36	15	0.02		
Total	1.13	19			
Contrastes ortogonales					
Trat	SC	gl	CM	F	p-valor
Contraste1	0.19	1	0.19	8.02	0.0126
Contraste2	0.34	1	0.34	14.08	0.0019
Contraste3	0.23	1	0.23	9.58	0.0074
Contraste4	2.2E-03	1	2.2E-03	0.09	0.7681
Total	0.77	4	0.19	7.94	
	0.0012				