

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA



**“INCLUSIÓN DE HARINA DE CÁSCARA DE PLÁTANO VERDE VARIEDAD
INGUIRI (*Mussa paradisiaca* L.) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES
(*Cavia porcellus* L.) EN FASES DE CRECIMIENTO Y ACABADO”**

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

LÁZARO ORÉ, Rocío del Pilar

Tingo María – Perú

2014

DEDICATORIA

A mi madre Doña **MARGARITA ORE MARAVI** por su confianza y ayuda para culminar mi estudio profesional.

A mi hermana **DALIA IVONNI LÁZARO ORÉ** a mi cuñado **YIMI JONNI VALVERDE SANDOVAL** por su ayuda y cariño para Culminación de este trabajo de Investigación de tesis.

A mi sobrina **LARISSA MARIELLA VALVERDE LÁZARO** por darme Tanto cariño y llenarme de alegría.

A mis amigas **SANDY SATALAYA PARDAVÉ, CHRIS LADY SANDOVAL CUEVA** por su amistad durante todos estos años.

A mis hermanos **JORGE y ROSANA LAZARO HOYOS** por su cariño.

A mi primer y gran amor **ROMULO RODNEY ÁNGULO MARÍN**, por su perseverancia y ayuda a la ejecución de este trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTO

- ❖ A Dios por darme la vida, fortaleza y sabiduría para seguir adelante con mi formación profesional.
- ❖ A la Universidad Nacional Agraria de la Selva en especial a la Facultad de Zootecnia.
- ❖ A mis formadores, Wagner Severo Villacorta López, Nila Rivera y Ibarcena, y Walter Paredes Orellana, por sus consejos y ayuda en toda mi formación profesional.
- ❖ A los docentes Teodolfo Valencia Chamba, Jorge Turpo Calcina. por cada uno de sus consejos.
- ❖ A mi asesor de tesis Dr. Rizal Alcides Robles Huaynate, por su ayuda y paciencia en este proyecto, ejecución y finalización de la tesis.
- ❖ Al Sr. Jorge Luis Lázaro Medrano por su colaboración durante los cuatro años de aporte en mi formación profesional.
- ❖ Al Sr. Leyden Fuchs Donayre por su apoyo en la construcción y materiales de las baterías, a los trabajadores de la Granja de Zootecnia, Sr. Linder Inhuma Malpartida, Sr Cirilo Rojas Sarabia, por su ayuda durante mis estudio y haberme facilitado la ayuda para ejecución de la tesis.
- ❖ Al Ing. Niels Durand Rivera por su ayuda y amistad durante mis cinco años de estudiante.

- ❖ A mis compañeros de estudios, Miguelina Vicuña Cárdenas, William Rojas Guerrero, Yemen Mejía Guzmán por su amistad y su compañerismo.
- ❖ A mi compañero Jairo Loayza Besares, por su ayuda en la construcción de las baterías para tesis.
- ❖ A mis amigas de la vida universitaria, Yessenia Montesinos Ortega, Roxana Lázaro Castro, Lesly Ccori Rufino, Katherine Torres Ruiz, Sandra Orbezo Campos, Paola Caldas Pozo, Melissa Montes Cárdenas.
- ❖ A mi compañera de Tesis Mery Eduardo Retis por todas las facilidades durante y después de toda la ejecución de la tesis.
- ❖ A mis amigos Miguel Junior Cano Coral, Rodrigo Hernán Santiago Chávez, Cristian Ricardo Vargas Soto, Carlos Gustavo del Águila por su amistad y sus consejos.
- ❖ A mis eternas amigas del Colegio Nacional Gómez Arias Dávila, Angie Elizabeth Rojas Zamora, Angie Nesmith Crisanto Bonifacio, Angie Panduro Rueda, Mariela Jaimes Sabino, María Inés Sotelo Espíritu, Lucinda Chávez Mattos.

INDÍCE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Generalidades del cuy	4
2.2. Fisiología digestiva del cuy	5
2.3. Necesidades nutricionales del cuy	5
2.4. Alimentación de cuyes	6
2.5. Sistema de alimentación	6
2.5.1. Alimentación a base de forraje	7
2.5.2. Alimentación mixta	7
2.5.3. Alimentación a base de alimento balanceado	8
2.6. Crecimiento y acabado	8
2.7. Parámetros productivos del cuy	9
2.7.1. Ganancia de peso	9
2.7.2. Consumo de alimento	9
2.7.3. Conversion alimenticia	10

2.8.	Análisis químico nutricional	11
2.9.	Plátano.....	13
2.9.1.	Origen y distribución geográfica del plátano	13
2.10.	Generalidades sobre el plátano (<i>Mussa paradisiaca L.</i>) verde variedad Inguiri.....	13
2.10.1.	Plátano Inguiri	13
2.11.	Factores antinutricionales del plátano	13
2.11.1.	Tanino	13
2.11.2.	Fibra.....	15
2.12.	El plátano como alimento	15
2.13.	Estudios sobre el uso del plátano y derivados.....	16
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1.	Lugar y fecha de ejecución	18
3.2.	Tipo de experimento	18
3.3.	Animales experimentales	19
3.4.	Alimentación	19
3.4.1.	Insumo en estudio	19
3.4.2.	Preparación de la ración	20
3.4.3.	Alimentación	26

3.5.	Instalación y equipo	26
3.6.	Manejo de animales experimentales	27
3.7.	Sanidad.....	27
3.8.	Variables independiente	27
3.9.	Tratamiento.....	27
3.10.	Croquis de distribución de los tratamientos y repeticiones	28
3.11.	Diseño y análisis estadístico	29
3.12.	Variable dependientes	30
3.12.1.	Análisis químico nutricional	30
3.12.2.	Parámetros zootécnicos	30
3.12.3.	Parámetros económicos.....	30
3.13.	Metodología	31
3.13.1.	Análisis químico nutricional y energético de la harina de cáscara de plátano verde, King Grass verde y raciones concentradas.....	31
3.13.2.	Parámetros zootécnicos	31
3.13.3.	Estudio económico	33
IV.	RESULTADO	34
4.1.	Análisis químico nutricional y energético	34

4.1.1.	Análisis químico nutricional y energético de la harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri, pasto King Grass verde	34
4.1.2.	Análisis químico nutricional y energético de las raciones concentradas experimentales.....	35
4.2.	Parámetros zootécnicos	38
4.3.	Parámetros económicos.....	41
V.	DISCUSIÓN	42
5.1.	Análisis químico nutricional y energético del pasto King Grass verde	42
5.1.1.	Análisis químico nutricional y energético del pasto King Grass verde.....	42
5.1.2.	Análisis químico nutricional y energético de harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri	42
5.1.3.	Análisis químico nutricional y energético de las raciones concentradas para los cuyes de las fases de crecimiento y acabado.....	43
5.2.	Parámetros zootécnicos.....	43
5.2.1.	Fase de crecimiento	43
5.2.2.	Fase de acabado.....	48
5.2.3.	Periodo total	51

5.2.4. Proporciones del consumo de alimento mixto tal como ofrecido	55
5.2.5. Rendimiento de carcasa	56
5.3. Parámetros económicos.....	57
VI. CONCLUSIONES	59
VII. RECOMENDACIONES.....	60
VIII. ABSTRACT	61
IX. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	63
ANEXO.....	69

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Análisis químico nutricional y energético de la harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri (<i>Mussa paradisiaca L.</i>).....	20
2. Raciones concentradas para cuyes en la fase de crecimiento con diferentes niveles de harina de cáscara plátano verde variedad Inguiri.	22
3. Raciones concentradas para cuyes en la fase de acabado con diferentes niveles de harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri.....	23
4. Raciones balanceadas para los cuyes en la fase de crecimiento con diferentes niveles de harina de cascara de plátano verde variedad Inguiri	24
5. Raciones balanceada para los cuyes en la fase de acabado con diferentes niveles de cáscara de plátano verde variedad Inguiri.....	25
6. Análisis químico nutricional y energético del pasto King Grass verde (<i>Pennisetum purpureum x pennisetum typhoides</i>) y de la harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri (HCPVVI)	34
7. Análisis químico nutricional y energética de la ración concentrada en la fase de crecimiento	35

8. Análisis químico nutricional y energético de la ración concentrada en la fase de acabado	36
9. Mezcla de la ración balanceada para los cuyes en la fase de crecimiento.....	37
10. Mezcla de la ración balanceada para los cuyes en la fase de acabado.	37
11. Efecto de los niveles de inclusión de harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri en función a las fases y tratamientos evaluados.	38
12. Proporción de consumo de alimento concentrado y forraje tal como ofrecido, en función a los tratamientos, fases de crecimiento, acabado y periodo total	39
13. Peso final sin ayuno (P1), peso final con ayuno (P2), peso de carcasa en kg y rendimiento de carcasa en relación al peso final sin ayuno (RC1), rendimiento de carcasa en relación al peso final con ayuno (RC2) de cuyes experimentales.	40
14. Beneficio neto y merito económico de cuyes experimentales según los tratamientos y fases.	41

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Balance de materia para la obtención de la harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri (<i>Mussa paradisiaca</i> L).....	21

RESUMEN

La investigación fue realizada entre los meses de junio a julio del 2013, en las instalaciones de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva y los objetivos fueron, determinar el nivel óptimo de inclusión de la harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri (HCPVVI) en las raciones concentradas de cuyes y evaluar los parámetros zootécnicos y económicos, para ello se utilizaron 35 cuyes machos de la raza Perú con 29 días de edad, estos animales fueron distribuidos en un Diseño Completamente al Azar con 5 tratamientos, 7 repeticiones y un cuy por unidad experimental. Los tratamientos evaluados fueron: T1: Ración concentrada sin inclusión de HCPVVI, T2: Ración concentrada con inclusión de 8% de HCPVVI, T3: Ración concentrada con inclusión de 16% de HCPVVI, T4: Ración concentrada con inclusión de 24% de HCPVVI y T5: Ración concentrada con inclusión de 32% de HCPVVI. Los datos fueron evaluados mediante el diseño completamente al azar y las diferencias de los promedios fueron realizados con el test de Duncan (5%), además, se realizó la regresión de las variables independientes y dependientes. El sistema de alimentación de los cuyes fue el mixto, que consistió en forraje King Grass verde y alimento concentrado. Los resultados observados indican que no se registraron diferencias ($P>0.05$) para los parámetros productivos evaluados a excepción de consumo diario de alimento concentrado, consumo de alimento en materia fresca y seca, en las fases de crecimiento, acabado y periodo total.

Entretanto, la conversión alimenticia en materia seca fue diferente ($P < 0.05$) para la fase de crecimiento. Los consumos de ración concentrada y en las formas fresca y seca fue mayor para los cuyes alimentados con ración sin inclusión de HCPVVI comparado a los otros tratamientos y para las dos fases y periodo total. Asimismo, la conversión alimenticia en base seca y la evaluación económica fueron mejores para el tratamiento control y peores para los otros tratamientos. Por lo que se concluye que podemos adicionar hasta un 32% de cáscara de plátano verde variedad Inguiri a la ración de cuyes machos en fases de crecimiento y acabado.

Palabras clave: Cuy, cáscara de plátano verde, conversión alimenticia.

I. INTRODUCCIÓN

El marcado déficit de la producción de carne, frente al aumento demográfico de la población en el Perú, obliga a incrementar la producción de otras especies domesticas que generen rentabilidad al momento de su comercialización. El cuy está generando mayor interés de crianza en el país, debido al alto valor nutritivo de su carne, bajo contenido de colesterol y por la facilidad de su crianza, además de contar con información técnica relacionado a su manejo, reproducción, alimentación y sanidad. Surge como una alternativa a formar parte de la seguridad alimentaria e impulsar el movimiento económico.

En el Perú, la producción de plátano es un cultivo que sirve como fuente alimenticia que contribuye en la seguridad alimentaria del poblador amazónico. La variedad Inguiri abarca aproximadamente un área del 35% del área sembrada en la Provincia de Leoncio Prado, ósea 1 225,00 Ha un equivalente de 14 700,00 Toneladas Métricas de la producción anual (AGENCIA AGRARIA LEONCIO PRADO, 2010), esta variedad es la más comercializada tanto para la preparación de platos típicos como el tacacho y otros; y producto de ello se genera gran cantidad de cáscara, que usualmente son arrojados al río Huallaga.

En el caso de la presente investigación hace referencia a los subproductos no tradicionales existentes en la zona y específicamente a la cáscara de plátano verde de la variedad Inguiri (*Mussa paradisiaca L.*). Debido al alto costo de los insumos tradicionales, proponemos incluir harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri en la ración de cuyes, para ello tenemos la pregunta ¿Cuál es el nivel óptimo de inclusión de harina de cáscara de plátano en raciones concentradas de cuyes (*Cavia porcellus L.*) en fase de crecimiento y acabado? y la hipótesis planteada es la inclusión de hasta un 32% de harina de cáscara de plátano verde variedad inguiri en la ración concentrada para cuyes en fase de crecimiento y acabado será el óptimo, debido a que dicho insumo muestra alta palatabilidad para los cuyes. Para ello proponemos los siguientes objetivos:

Objetivo general:

- Determinar el nivel óptimo de inclusión de harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri (*Mussa paradisiaca L.*) en la ración concentrada y evaluar el desempeño bioeconómico de cuyes (*Cavia porcellus L.*) en fases de crecimiento y acabado.

Objetivos específicos:

- Determinar el análisis químico nutricional y energética de la harina de cáscara de plátano verde variedad inguiri (*Mussa paradisiaca L.*), del pasto King Grass verde (*Pennisetum purpureum x pennisetum typhoides*) y de las raciones concentrados de cada tratamiento de las fases de crecimiento y acabado.

- Determinar los parámetros zootécnicos de los cuyes en las fases de crecimiento y acabado alimentados con raciones concentradas con inclusión de diferentes niveles de harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri (*Mussa paradisiaca L.*).
- Determinar el estudio económico de cuyes (*Cavia porcellus L.*) en fases de crecimiento y acabado alimentados con raciones concentradas con inclusión de diferentes niveles de harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri (*Mussa paradisiaca L.*).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades del cuy

El cuy es un mamífero roedor originario de la zona andina de América del sur, que contribuye en la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos económicos. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o en zonas tan frías como cálidas, además, las ventajas de la crianza del cuy incluye en su calidad de especies herbívora, su ciclo reproductivo corto, facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil competitivo con la alimentación de otros monogástrica (CHAUCA, 1997).

La carne de cuy es utilizada como fuente de proteínas en la alimentación, debido a que es un producto de excelente calidad y de alto valor biológico, con elevado contenido de proteína y bajo contenido de grasa en comparación a otras carnes, características que inducen a tener un mayor consumo de la carne del cuy (ZALVIVAR, 1976). El consumo del cuy es tradicional, con un menor consumo en restaurantes, los intermediarios que adquirimos los animales de los criadores o ferias para luego venderlos a los mercados (CAYCEDO, 1983).

2.2. Fisiología digestiva del cuy

CHAUCA (1995), define la fisiología digestiva como el estudio de los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del ambiente externo al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Entretanto ALIAGA (1979), la fisiología y anatomía del ciego, soporta alimentos con contenido de materiales voluminosos y permite que la celulosa almacenada sea fermentada por la acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de la fibra. Los procesos de metabolismo ocurridos en el del ciego es una funciones importante en la síntesis de la proteína microbiana, vitamina K y de la mayoría de las vitaminas del complejo B por acción de los propios microorganismos cecales, los cuales pueden llegar a cubrir los requerimientos nutricionales por el uso del nitrógeno a través de la cecotrofia.

2.3. Necesidades nutricionales del cuy

VERGARA (2008), indica que la nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes con lleva a una mayor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes permitirá elaborar raciones balanceadas, concentradas, que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y acabado. Asimismo, detalla la cantidad que se debe de suministrar los principales nutrientes que debe constituir una dieta balanceada en fases de crecimiento (29 -63 días), necesita de proteína 18%, energía digestible 2 800

Mcal/kg, fibra 8%, lisina 0.83%, metionina 0.36%, treonina 0.59%, triptófano 0.18%, calcio 0.8%, fósforo 0.4%; y en la fase de acabado (64 – 84 días) necesita de proteína 17%, energía digestible 2 700 Mcal/kg, fibra 10%, lisina 0.78%, metionina 0.34%, treonina 0.56%, triptófano 0.17%, calcio 0.8%, fósforo 0.4%.

2.4. Alimentación de cuyes

Siendo una especie herbívora y monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad fecal depende de la composición de la ración (CHAUCA, 1995). Asimismo uno de los aspectos más importantes, debido a que de éste depende el éxito de la producción, por tanto, se debe garantizar la producción de forraje en cantidad suficiente, considerando que el cuy es un animal herbívoro y tiene una gran capacidad de consumo de forraje (MORENO, 1995).

2.5. Sistema de alimentación

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

2.5.1 Alimentación en base a forraje

Consiste en el empleo de forraje como única fuente de alimentos, por lo que existe dependencia a la disponibilidad de forraje, el cual está altamente influenciado por las estaciones climáticas durante el año, por eso el forraje es la fuente principal de nutrientes que asegura la ingestión adecuada de la vitamina C. (CAYCEDO, 1983).

Es importante indicar que con una alimentación a base de forraje no se logra el mayor rendimiento de los animales, pues cubre la parte voluminosa y no llega a cubrir los requerimientos nutritivos (CHAUCA, 1995). Así mismo, el cuy consume forraje verde en un 30% de su peso vivo (RICO, 1994).

2.5.2. Alimentación mixta

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

2.5.3. Alimentación a base de alimento balanceado

Este sistema permite el aprovechamiento de insumos con alto contenido de materia seca, siendo necesario el uso de vitamina C en el agua o alimento; ya que esta vitamina no es sintetizada por el cuy, se debe tomar en cuenta que la vitamina C es inestable, se descompone, por lo cual se recomienda evitar su degradación, utilizando vitamina C protegida y estable (RICO, 1994).

2.6. Crecimiento y acabado

El crecimiento, medido por el peso corporal, es más rápido en las primeras etapas de la vida. Cuando se expresa como un aumento en el porcentaje del peso corporal, el índice de crecimiento disminuye gradualmente hasta la pubertad, seguido por un índice aún más lento hasta la madurez. A medida que los animales crecen, diferentes tejidos y órganos se desarrollan en índices diferenciales, por lo que obviamente la conformación de un animal recién nacido es diferente a la de un adulto, este desarrollo diferencial tiene sin duda, algún efecto en las cambiantes necesidades nutricionales (RODRÍGUEZ, 2001).

Así mismo menciona que, las necesidades nutricionales por unidad de peso corporal son mayores en los animales muy jóvenes; estas necesidades bajan gradualmente a medida que disminuye el índice de crecimiento y el animal se acerca a la madurez. El mayor aumento de peso corporal en animales jóvenes se debe principalmente a la mayor síntesis de tejido

muscular, a diferencia de los animales más adultos que sintetizan mayor cantidad de grasa. El consumo de materia seca en todos los animales jóvenes es generalmente mucho mayor por unidad de peso corporal durante sus primeras etapas de vida que en los períodos posteriores (RODRÍGUEZ, 2001).

2.7. Parámetros productivos del cuy

2.7.1 Ganancia de peso

YARIGAÑO (1984), realizó un comparativo de cuatro raciones para cuyes en crecimiento; T1 (cáscara de papa – Ad libitum + concentrado), T2 (hoja de plátano – ad libitum + concentrado), T3 (eritrina – ad libitum + concentrado) y T4 (pasto Camerún–libitum + concentrado); donde se obtuvo una ganancia diaria de peso T4 (7,6g).

En cuyes machos mejorados de la línea Perú en la fase de crecimiento reporto una ganancia diaria de peso de 10,28 g/cuy/día, utilizando niveles crecientes de torta de sachá inchi, con sistemas de alimentación mixta (ración concentrada más King Grass verde (CUTIPA, 2011). Asimismo, CANCHANYA, (2012) y DE LA CRUZ (2012), obtuvieron (7,6 y 11,93 g/cuy/día) respectivamente, en cuyes machos mejorados de la línea Perú en la fase de crecimiento utilizando diferentes premezclas vitamínicas y minerales en la ración y utilizando diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina.

2.7.2. Consumo de alimento

MALLMA (1975), reportó consumos de 65 g/día de alimento mixto en materia seca, en un estudio realizado con alimento Purina más forraje

verde (kudzu); Vita ovo más kudzu; Nicovita mas kudzu y kudzu en cuyes criollos hembras de 2 a 3 meses de edad. Entretanto YARINGAÑO (1984), realizó un comparativo de cuatro raciones para cuyes en crecimiento; T1 cáscara de papa – Ad libitum + concentrado T2 hoja de plátano – ad libitum + concentrado, T3 eritrina – ad libitum + concentrado y T4 pasto Camerún–libitum + concentrado, observándose consumos de alimento concentrado para el T3 y T4 de 16.45, y 15,00 g/cuy/día.

CANCHANYA (2012), reportó una ganancia diaria de peso 29 g en cuyes machos mejorados de la línea Perú en la fase de crecimiento, utilizando diferentes premezclas vitamínicas y minerales en la ración por un periodo de 3 meses. Además DE LA CRUZ, (2012), reporta 28,34 g consumo diario de alimento concentrado utilizando diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina en cuyes macho mejorados de la línea Perú en la fase de crecimiento.

2.7.3. Conversión alimenticia

Al evaluar el efecto del cubo multinutricional con 0, 18, 20, 22 y 24% de proteína total, suplementados con pasto elefante en las fases de crecimiento y acabado de cuyes de la línea genética Perú, obtuvo la conversión alimenticia de 5.01 (CAYCEDO, 1983). Asimismo cuyes mejorados en la fase de acabado alimentados con pasto elefante más alimento balanceado obtuvieron una conversión alimenticia en base seca 8.83 (SALAVERRY, 1980).

CANCHANYA (2012) reportó conversiones alimenticias en base fresca y seca (10.85 y 4.40) respectivamente utilizando diferentes premezclas vitamínicas y minerales en la ración. Entretanto, DE LA CRUZ (2012), reportó (9.42 y 3.67) para la variable conversión alimenticia en materia fresca y seca respectivamente, en cuyes macho mejorados de la línea Perú alimentados con diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina en la ración.

2.8. Análisis químico nutricional

MAYNARD (1996), indica que el análisis químico de los alimentos, es el esquema químico más empleado para describir los alimentos, y comprende seis fracciones; humedad, extracto etéreo, proteína cruda, cenizas, fibra cruda y extracto no nitrogenado (Nifex), correspondiendo la suma de los dos últimos al total de los carbohidratos del alimento. La composición química de los insumos realizando el análisis químico el cual evalúa los siguientes componentes:

- Humedad, se determinó por el método de secado en estufa al vacío a 105°C por 24 horas.
- Proteína cruda, se midió por el método de micro kjeldhal, que comprende en tres fases digestión destilación y titulación.
- Extracto etéreo, se determinó por el método de extracción por hexano o método Soxhlet.

- Fibra cruda, se obtuvo eliminando los carbohidratos solubles por hidrólisis a compuestos más simples (azúcares), mediante la acción de los ácidos y álcalis débiles en caliente.
- Ceniza, se determinó eliminando la materia orgánica por calcinación a 600°C.
- extracto libre de nitrógeno, se obtuvo por diferencia, al restar .100 menos los resultados de proteína, extracto etéreo, fibra y ceniza.

SIMMONDS (1973), el plátano se compone principalmente de agua y carbohidratos y contiene una insignificante cantidad de grasa. El plátano maduro es esencialmente un alimento azucarado y fácil de digerir. Asimismo (CHAMPION, 1968), menciona que el plátano es una fruta con alto contenido de potasio, magnesio, ácido fólico, lo cual ayuda a elevar la masa muscular de quienes la consumen.

El análisis químico realizado por IIAP (1996), BARNETT(1956) y DEVENDRA(1970) mencionan que los insumos alimenticios no tradicionales como la harina de cáscara de plátano en donde reporta resultados los resultados obtenidos para humedad, extracto etéreo, proteína cruda, cenizas, fibra cruda y extracto no nitrogenado (Nifex), fueron (11.2; 4.51; 5.93; 12.07; 10.63, 66.86%).

2.9. Plátano

2.9.1. Origen y distribución geográfica del plátano

SIMMONDS (1973), los primeros clones de plátano identificados en América fueron los de seda y francés denominado por Linneo como las especies *Mussa paradisiaca* y *Mussa sapientum*. El Sur – este asiático se considera el lugar de origen de los bananos.

2.10. Generalidades sobre el plátano (*Mussa paradisiaca* L.) verde variedad Inguiri

2.10.1. Plátano “Inguiri”

Es un clon conocido como “dominico” en la costa norte del Perú. Posee el pseudotallo verde blanquecino, verde amarillo y verde rosado con manchas oscuras. La altura de la planta en promedio es de 3 m con un diámetro en su base de 20 cm, variando de acuerdo al habitat. Las brácteas de la inflorescencia son rectas, persistiendo las más próximas al “badajo”. Al completar su desarrollo de racimo presenta un promedio de 84 frutos, con un peso promedio por unidad de alrededor de 160 g (FIGUEROA, 1997).

2.11. Factores anti nutricionales del plátano

2.11.1. Tanino

La fracción tánica es responsable del sabor amargo y astringente de la fruta verde y es de 3 a 5 veces más abundante en la cáscara que en la pulpa. Los taninos se encuentran en solución en los vasos de látex situados en la pulpa, cáscara y en la células parenquimatosas del interior y

exterior y mitad de la cáscara. Conforme aumente la maduración cambia la naturaleza de su contenido, este cambio químico parece que no presenta disminución de la cantidad total de taninos, sino a un cambio de taninos activos a taninos ligados con la correspondiente pérdida de astringencia y sabor amargo (CERON, 1991).

La presencia de taninos en plátanos parece ser el principal factor antinutricional presente en esta fruta, los taninos de estas musáceas influyen negativamente en el consumo voluntario del alimento por parte de los animales, y también en los procesos digestivos. Se ha mencionado que los taninos inhiben la acción de las enzimas proteolíticas entre otras acciones indeseables. Por otra parte, el sabor astringente del plátano verde, atribuido con gran probabilidad a los taninos, es responsable de una disminución en el consumo voluntario de los animales, en comparación con las dietas donde estas frutas se brindan en estado de madurez adecuado (WILLIAMSON, 1965).

Se han identificado distintos tipos de taninos en plátanos; identificación por inactivación diastática dos tipos de taninos situados en dos sitios diferentes de las frutas. Uno existía en el jugo difuso de la pulpa y en la cáscara, donde se encuentra también un pigmento coloreado, la antocianina y que cuando se consume, es excretado por la vía urinaria. Por otra parte, las células parenquimatosas de las regiones internas y externas de la cáscara contienen también tanino, en cinco veces más abundante en las frutas verdes que en las maduras. La fruta interviene favorablemente en la eliminación de este factor anti nutricional (SIMMONDS, 1954).

La cantidad total de taninos permanece constante en estas frutas. Sin embargo, la astringencia se pierde durante la maduración y cocción, porque la forma (activa) de los taninos que sería la responsable de impartir el sabor fuertemente amargo a la fruta, se transforma en la forma (ligada), que se supone insoluble e inerte, y que por otra parte tiene poco o ningún efecto en la palatabilidad (WILLIAMSON, 1965).

2.11.2. Fibra

La fibra es el conjunto de polisacáridos estructurales de las plantas, siendo sus moléculas básicas la glucosa, la fructosa y otros monosacáridos. La cáscara de plátano verde es un material fibroso que contiene hemicelulosa y lignina fibra vegetal se clasifica como. La fibra insoluble comprende la celulosa, ligninas, esta fibra es elemental para el tránsito intestinal ya que la celulosa tiene un efecto de laxante mayor a la soluble está representada fundamentalmente por pectinas, gomas, mucílagos y hemicelulosa; esto puede a equilibrar el nivel de colesterol y glucosa en la sangre, regular el tránsito intestinal (VILCHEZ 2005).

2.12. El plátano como alimento

PICCIONI (1970). Indica que la cascara tiene más del doble de proteína que la fruta, 10 veces más grasa y solo es superada por la fruta en que este tiene menos fibra y más extracto no nitrogenado. Incluso hay autores que dan un coeficiente de digestibilidad de 80% para la cascara de plátano y 73% para la fruta. El plátano verde es rico en carbohidratos, pobre en grasa,

proteína y minerales; la harina es rica en carbohidratos, alta materia seca (MORRISON, 1965). Asimismo la harina de cáscara de plátano verde el análisis químico proximal que contiene una humedad de 4.39%, materia seca de 95.61%, proteína 8.75%, ceniza 12.19%, extracto etéreo 5.13%, fibra cruda 6.46% extracto libre de nitrógeno 63.08%, (LABORATORIO DE NUTRICIÓN ANIMAL, 2011).

2.13. Estudios sobre el uso del plátano y derivados

En estudios realizados en la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca Bolivia, se utilizó la harina de cáscara de plátano (*Mussa paradisiaca L.*) como fuente de energía en la alimentación de cuyes desde el destete hasta el acabado, con inclusión de diferentes niveles de harina de cáscara de plátano, (10, 13,16%) y un alimento testigo sin harina de cáscara de plátano verde en raciones balanceadas en donde se evaluaron las siguientes variables; consumo de alimento incremento semanal de peso, incremento total de peso, conversión alimenticia y el rendimiento de carcasa, en donde se concluyó que la harina de cascara de plátano tiene mejor influencia que la harina de maíz en lo que respecta al incremento semanal de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa (RODRIGUEZ, 1999).

En estudios realizados en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, se utilizó la harina de plátano maduro con cáscara, en raciones para cerdos en la fase de crecimiento con inclusión 0, 5, 10, 15% de inclusión en raciones balanceadas, donde no se observó diferencia estadística,

pero, se demostró que el consumo de raciones con 10% de inclusión de harina de plátano por los cerdos fueron mejor en cuanto a ganancia de peso y conversión alimenticia comparado a los otros niveles de inclusión (HUAMÁN, 1987).

También se determinó la digestibilidad del plátano verde fresco en ovinos observándose coeficiente de digestibilidad de 81.7, 85.4, y 95.3% para la materia seca, fibra y extracto libre de nitrógeno, considerados de alta digestibilidad y baja digestibilidad para proteína y extracto etéreo 56.12 y 59.0% respectivamente (GUEVARA, 1980).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar y fecha de ejecución

El presente trabajo de investigación se realizó en dos fases: Fase de campo, en el Área de Animales Menores del Centro de Investigación y Capacitación de la Granja Zootécnica de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva y la fase de análisis químico nutricional, en los Laboratorios de Química de la Universidad Nacional Agraria la Molina ubicada en Lima y laboratorio Nutrición Animal de la Universidad Nacional Agraria de la Selva situado en la ciudad de Tingo María, distrito Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, geográficamente está ubicada a 09°17' 58" de latitud sur 76° 01'07" longitud oeste, con una altitud de 660 msnm, temperatura media anual de 24,85 °C, precipitación pluvial media anual de 3194 mm y humedad relativa de 84,09%, ecológicamente considerada como bosque muy húmedo pre – montano subtropical (bmh – PMST) presenta una precipitación pluvial 3460 mm (UNAS, 2012). El trabajo experimental tuvo una duración de 2 meses entre junio a julio del 2013.

3.2. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo experimental.

3.3. Animales experimentales

Se emplearon 35 cuyes machos de 29 días de edad, de la línea genética mejorada Perú, procedentes de la Asociación de Productores Agropecuarios El Estanco, localizado en la ciudad de Huánuco, estos animales fueron distribuidos en cinco tratamientos, cada tratamiento con siete repeticiones y cada cuy conformó la unidad experimental; los cuales recibieron condiciones de manejo semejantes durante el experimento. Las evaluaciones se realizaron por fases (VERGARA, 2008):

- Fase de crecimiento de 29 - 60 días de edad.
- Fase de acabado de 61- 74 días de edad.
- Periodo total de 29 – 74 días de edad.

3.4. Alimentación

3.4.1. Insumo en estudio

La harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri (*Mussa paradisiaca L.*) se elaboró en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, el proceso consistió en lo siguiente:

- Recolección de la cáscara de plátano verde, el cual se realizó de dos puntos de venta de comidas típicas en la ciudad de Tingo María.
- Control del peso de la cáscara de plátano recolectado por día.
- Secado de las cáscaras de plátano verde que fue por 72 horas al medio ambiente y en estufa de ventilación forzada a 60 °C por 2 horas.
- Enfriamiento y control de peso de la cáscara de plátano.

- Molienda de la cáscara de plátano seco en molino de cuchillas marca. Thomas Willy Nodel 4, con zaranda de 1.5 mm de diámetro.
- Almacenamiento y análisis (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis químico nutricional y energético de la harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri (*Mussa paradisiaca* L.).

Nutrientes	Unidad	HCPVVI ²
Humedad	%	7,29
Materia seca	%	92,71
Ceniza total	%	9,33
Proteína cruda	%	8,60
Grasa cruda	%	5,40
Fibra cruda	%	7,34
Extracto libre de nitrógeno	%	62,04
Energía bruta	(Kcal/kg)	3 855

¹Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal – UNAS (2013)

²HCPVVI: Harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri

3.4.2. Preparación de la ración

Las raciones concentrada fueron formuladas de acuerdo a las necesidades nutricionales recomendadas por VERGARA (2008), manteniendo la relación energía – proteína. Estas raciones se prepararon en la Planta Procesadora de Alimentos Balanceados “El Granjero” de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, donde el mezclado de los insumos se realizó haciendo uso de una mezcladora horizontal de tornillo sin fin, con una capacidad de 50 kg. La composición porcentual y nutricional de las raciones concentradas de las fases de crecimiento y el acabado están presentados en los Cuadros 2 y 3.

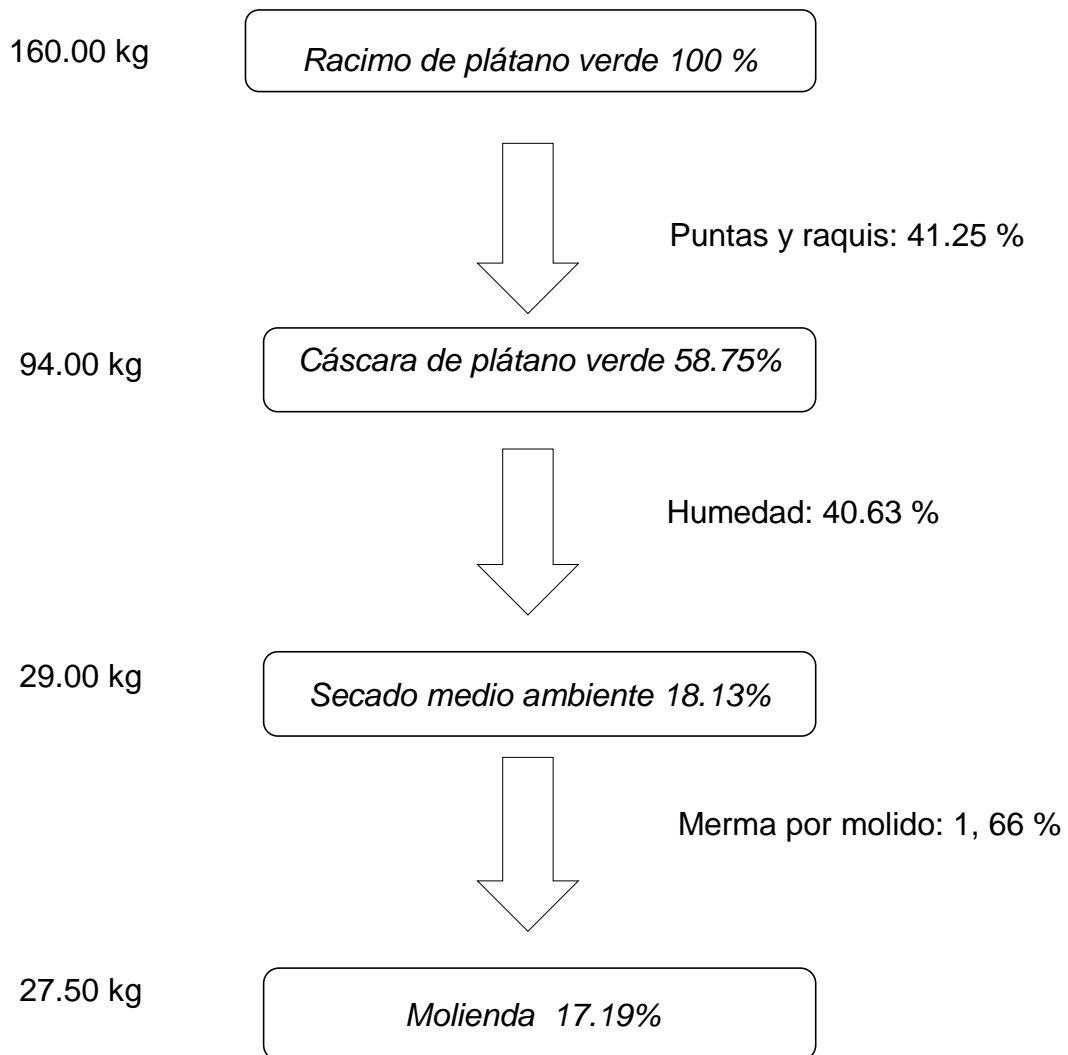


Figura 1. Balance de materia para la obtención de la harina de cáscara de plátano verde variedad inguri *Mussa paradisiaca L.*

Cuadro 2. Raciones concentradas para cuyes en la fase de crecimiento con diferentes niveles de harina de cáscara plátano verde variedad inguiri.

INGREDIENTES	TRATAMIENTOS (INCLUSIÓN HCPVVI*)				
	0%	8%	16%	24%	36%
Maíz	33.380	27.750	22.520	16.920	11.310
Torta de soja	18.110	18.930	19.810	20.640	21.470
Polvillo de arroz	9.140	10.410	11.220	12.490	13.750
Harina eritrina	14.600	11.900	9.090	6.350	3.620
HCPVVI*	0.000	8.000	16.000	24.000	32.000
Harina alfalfa	16.140	14.150	12.270	10.280	8.280
Melaza de caña	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
Carbonato de calcio	0.730	0.880	1.010	1.170	1.320
Fosfato bicalcico	0.000	0.000	0.030	0.030	0.030
Sal común	0.400	0.410	0.420	0.420	0.420
Premezcla Vit+Mineral ³	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
Lisina 78,40%	0.080	0.100	0.130	0.150	0.180
Metionina 99%	0.140	0.160	1.170	0.190	0.200
Treonina 98%	0.000	0.030	0.060	0.090	0.120
Triptófano 98%	0.000	0.000	0.000	0.010	0.020
Total	100	100	100	100	100
Precio S././ kg	1.570	1.570	1.580	1.580	1.590
Valores calculados ¹					
Proteína bruta, %	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
ED ² , kcal/g	2800	2800	2800	2800	2800
Fibra bruta, %	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Extracto etéreo, %	3.850	4.050	4.200	4.400	4.600
Calcio, %	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
Fosforo total, %	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
Sodio, %	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
Lisina, %	0.970	0.970	0.970	0.970	0.970
Metionina, %	0.420	0.420	0.420	0.420	0.420

¹ Fuente: VERGARA (2008)²ED: energía digestible; *HCPVVI: Harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri ³ Zinc bacitracin: 0.05 + BHT: 0.05 + Aflaban: 0.05 + PVM: 0.1

Cuadro 3. Raciones concentradas para cuyes en la fase de acabado con diferentes niveles harina de cáscara de plátano verde variedad inguiri.

INGREDIENTES	TRATAMIENTOS (INCLUSIÓN DE HCPVVI*)				
	0%	8%	16%	T4	T5
Maíz	28.090	23.150	18.320	13.480	8.640
Torta de soja	13.690	14.630	15.590	16.550	17.510
Polvillo de arroz	10.840	11.290	11.630	11.970	12.320
HCPVVI*	0.000	8.000	16.000	24.000	32.000
Harina de Alfalfa	23.420	21.610	19.840	18.060	16.270
Harina de Eritrina	14.560	11.670	8.740	5.800	2.850
Melaza de caña	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Carbonato	0.450	0.560	0.680	0.790	0.900
Fosfato	0.000	0.050	0.120	0.170	0.230
Sal común	0.390	0.390	0.400	0.400	0.400
PremezclaVit+Mineral ³	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
Lisina 78,40 %	0.130	0.160	0.180	0.200	0.230
Metionina 99 %	0.140	0.160	0.170	0.180	0.200
Treonina 98 %	0.010	0.050	0.080	0.110	0.140
Triptófano 98 %	0.000	0.000	0.000	0.010	0.020
Total	100	100	100	100	100
Precio S././ kg	1.5100	1.5200	1.5400	1.5500	1,57
Valores calculados ¹					
Proteína bruta, %	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000
ED ² , kcal/kg	2700	2700	2700	2700	2700
Fibra bruta, %	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Extracto etéreo, %	3.990	4.100	4.200	4.300	4.400
Calcio, %	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
Fosforo total, %	0.400	0.390	0.400	0.400	0.400
Sodio, %	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
Lisina, %	0.920	0.920	0.920	0.920	0.920
Metionina, %	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400

¹Fuente: VERGARA, (2008)

²ED: energía digestible; HCPVVI: 3 Harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri

³Zinc bacitracin: 0.05 + BHT: 0.05 + Aflaban: 0.05 + PVM: 0.1

Cuadro 4. Raciones balanceadas para los cuyes en la fase de crecimiento con diferentes niveles de harina de cáscara de plátano verde variedad inguiri.

INGREDIENTES	TRATAMIENTOS (INCLUSIÓN DE HCPVVI*)				
	0%	8%	16%	24%	32%
Maíz	9.340	7.770	6.300	4.730	3.160
Torta de soja	5.070	5.300	5.540	5.770	6.010
Polvillo de arroz	2.550	2.910	3.140	3.490	3.850
HCPVVI*	0.000	2.240	4.480	6.720	8.960
Harina alfalfa	4.520	3.960	3.430	2.870	2.320
Harina eritrina	4.080	3.330	2.540	1.770	1.010
Melaza de caña	1.960	1.960	1.960	1.960	1.960
Carbonato de calcio	0.200	0.240	0.280	0.320	0.370
Fosfato bicalcico	0.000	0.000	0.008	0.008	0.009
Sal común	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110
Premezcla Vit.+Mineral ³	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
Lisina 78,40 %	0.020	0.030	0.030	0.040	0.050
Metionina 99 %	0.040	0.040	0.040	0.050	0.050
Treonina 98 %	0.010	0.010	0.010	0.020	0.030
Triptófano 98 %	0.000	0.000	0.002	0.005	0.008
King gras verde	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000
Total	100	100	100	100	100
Valores calculados ¹					
Materia seca, %	40.640	40.710	40.940	40.850	40.920
Proteína bruta, %	12.330	12.310	12.810	12.280	12.260
ED ² , kcal/kg	1962	1964	1953	1968	1970
Fibra bruta, %	7.100	7.110	7.060	7.110	7.110
Extracto etéreo, %	2.640	2.760	2.840	2.980	3.100
Calcio, %	0.510	0.510	0.510	0.520	0.520
Fosforo total, %	0.240	0.240	0.240	0.240	0.240
Sodio, %	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130
Lisina, %	0.610	0.610	0.610	0.610	0.610
Metionina, %	0.270	0.270	0.270	0.270	0.270

¹ Fuente: VERGARA, (2008)²ED: energía digestible; *HCPVVI: Harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri ³ Zinc bacitracin: 0.05 + BHT: 0.05 + Aflaban: 0.05 + PVM: 0.1

Cuadro 5. Raciones balanceadas para los cuyes en la fase de acabado con diferentes niveles de cáscara de plátano verde variedad inguiri.

INGREDIENTES	TRATAMIENTOS (INCLUSIÓN DE HCPVVI*)				
	T1	T2	T3	T4	T5
Maíz	9.270	7.640	6.040	4.440	2.850
Torta de soja	4.510	4.820	5.140	5.460	5.770
Polvillo de arroz	3.570	3.720	3.830	3.950	4.060
HCPVVI ²	0.000	2.640	5.280	7.920	10.560
Harina de alfalfa	7.720	7.130	6.540	5.960	5.360
Harina eritrina	4.800	3.850	2.880	1.910	0.940
Melaza de caña	2.640	2.640	2.640	2.600	2.640
Carbonato de calcio	0.140	0.180	0.220	0.260	0.290
Fosfato bicalcico	0.000	0.010	0.030	0.050	0.070
Sal común	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130
Premezcla Vit.+Mineral	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
Lisina 78,40 %	0.040	0.050	0.060	0.060	0.070
Metionina 99%	0.040	0.050	0.050	0.060	0.060
Treonina 98 %	0.000	0.010	0.020	0.030	0.040
Triptófano 98 %	0.000	0.000	0.002	0.006	0.009
King gras verde	67.000	67.000	67.000	67,00	67.000
Total	100	100	100	100	100
Valores calculados					
Materia seca, %	43.920	43.990	44.080	44.160	44.230
Proteína bruta, %	12.490	12.470	12.460	12.440	12.420
ED ² , kcal/kg	2014	2016	2018	2020	2022
Fibra bruta, %	8.580	8.580	8.580	8.580	8.580
Extracto etéreo, %	2.910	2.990	3.060	3.120	3.190
Calcio, %	0.550	0.550	0.550	0.550	0.560
Fosforo total, %	0.270	0.270	0.270	0.270	0.270
Sodio, %	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140
Lisina, %	0.630	0.630	0.630	0.630	0.630
Metionina, %	0.280	0.280	0.280	0.280	0.280

¹Fuente: VERGARA, (2008)

²ED: energía digestible; 3HCPVVI*: Harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri

3.4.3. Alimentación

Las cantidades aproximadas de oferta de forraje y alimento concentrado fueron a libre voluntad (*ad libitum*), para la fase de crecimiento y acabado. Las raciones balanceadas con sus respectivos valores nutricionales se presentan en los Cuadros 4 y 5.

3.5. Instalaciones y equipos

Se utilizó un galpón adaptado para el trabajo experimental, contó con techo de calamina de dos aguas con claraboya, piso de cemento, zócalo de cemento de 60 cm y paredes con malla galvanizada forrada con costales de polietileno, asegurando la ventilación apropiada en cuyo interior se instalaran dos baterías de 2 pisos con dimensiones de 3.60 x 1.60 x 0.80 m, de LxA y A respectivamente; cada batería tuvo 6 jaulas, y cada jaula se dividió en cuatro pequeños compartimientos iguales, con malla de metal de forma hexagonal, teniendo un total de 24 compartimientos por batería con dimensiones de 40 x 30 x 30 cm de LxA y A, respectivamente.

En cuya área se albergó un cuy con su respectivo comedero y bebedero; los comederos fueron envases de plástico en tablas y bebederos de cerámica. Además, se utilizó una balanza digital de la marca MIRAY de modelo BRM – 68 con capacidad de 5 000g, con precisión de 1 gramo.

3.6. Manejo de animales experimentales

Durante el experimento los cuyes fueron alimentados a base de una alimentación mixta, que consistió en forraje verde y alimento concentrado. El forraje verde de nombre común King Grass verde (*Pennisetum purpureum x pennisetum typhoides*) y el alimento concentrado fueron ofrecidos de acuerdo al consumo voluntario de los cuyes y el agua de bebida se suministró continuamente. Así mismo, se realizó el manejo de cortinas diariamente para optimizar la ventilación, seguido de la limpieza diaria de las jaulas, comederos y bebederos.

3.7. Sanidad

El galpón y las jaulas fueron desinfectadas con lejía mediante aspersión con mochila mecánica, también, se realizó el caleado a todas las paredes y el piso del galpón, además se utilizó lejía y detergente para desinfectar los comederos y bebederos. Para mantener una estricta bioseguridad se colocó un pediluvio de cal en la entrada del galpón. Así mismo, el primer día del experimento se desparasito a los animales con Fasintel Premium Bovino cuyo principio activo es (febendasol mas tricabendazol) vía oral con una dosis de 0.3ml/cuy para endoparásitos y ectropo FY pour (administración tópica) para ectoparásitos.

3.8. Variable independiente

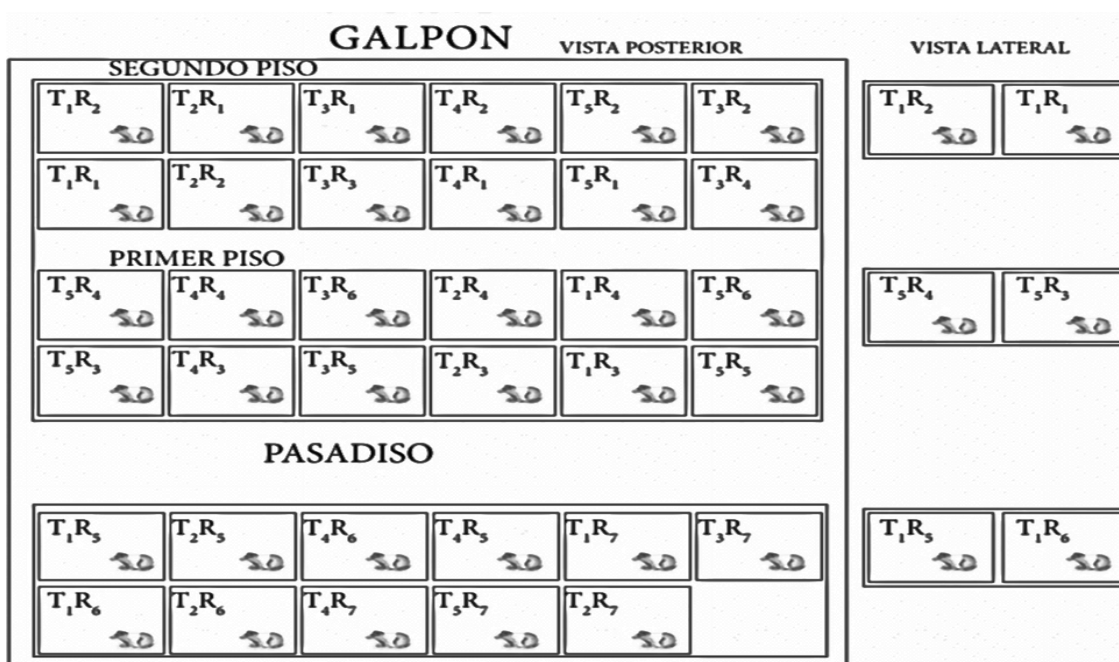
Harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri (HCPVVI).

3.9. Tratamientos

Los tratamientos del presente experimento fueron:

- T1.: Ración concentrada sin inclusión de harina de cáscara de plátano verde (variedad Inguiri)+ King Grass verde.
- T2:.. Ración concentrada sin inclusión de 8% de harina de cáscara de plátano verde (variedad Inguiri) + King Grass verde.
- T3:.. Ración concentrada sin inclusión de 16% de harina de cáscara de plátano verde (variedad Inguiri) + King Grass verde.
- T4:. Ración concentrada sin inclusión de 24% de harina de cáscara de plátano verde (variedad Inguiri) + King Grass verde.
- T5:.. Ración concentrada sin inclusión de 32% de harina de cáscara de plátano verde (variedad Inguiri) + King Grass verde.

3.10. Croquis de distribución de los tratamientos y repeticiones



T1 (sin inclusión de harina de cáscara de plátano).

T2 (inclusión de 8% de harina de cáscara de plátano verde).

T3 (inclusión de 16% de harina de cáscara de plátano verde).

T4 (inclusión de 24% de harina de cáscara de plátano verde).

T5 (inclusión de 32% de harina de cáscara de plátano verde).

3.11. Diseño y análisis estadístico

Los cuyes fueron distribuidos en un Diseño Completamente al Azar (DCA). Los resultados del ensayo fueron analizados mediante el paquete estadístico SAS (SAS, 1998) y las diferencias entre tratamientos fueron sometidos por el test de Duncan a 5%. El Modelo Aditivo Linear, es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = j – ésima observación del i – ésimo tratamiento.

μ = Media poblacional.

t_i = Efecto del i – ésimo nivel de inclusión de harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri (0, 8, 16, 24 y 32).

e_{ij} = Error experimental.

Para el nivel óptimo de inclusión de harina de cáscara de plátano verde en las raciones concentradas de cuyes, se realizó el análisis de regresión de la variable independiente y las variables dependientes de desempeño, cuyo modelo aditivo lineal fue el siguiente:

$$Y_{ij} = a + b(x) + e_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = estimación de la i-ésima observación de la variable dependiente.

a = intercepto (intercepto de la línea de regresión n con el eje Y).

b = coeficiente de regresión (pendiente de la línea de regresión).

x = la i-ésima observación de la variable independiente.

e_{ij} = error aleatoria de la i-ésima observación.

3.12. Variables dependientes

3.12.1. Análisis químico nutricional

- Análisis químico nutricional y energético de la harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri.
- Análisis químico nutricional y energético del pasto King Grass de las fases de crecimiento y acabado.
- Análisis química nutricional y energético de las raciones concentradas de las fases de crecimiento y acabado.

3.12.2. Parámetros zootécnicos

- Ganancia de peso, g/ animal/ día
- Consumo de alimento, g/ animal/ día
- Conversión alimenticia
- Rendimiento de carcasa, %
- Nivel óptimo de inclusión de la harina de cáscara de plátano verde.

3.12.3. Parámetros económicos

- Estudio económico, %, S/. / tratamiento.

3.13. Metodología

3.13.1. Análisis químico nutricional la harina de cáscara de plátano verde, del pasto King Grass verde y raciones concentradas de las fases de crecimiento y acabado

De las muestras de pasto, harina de cáscara de plátano verde, raciones concentradas de las fases de crecimiento y acabado fue tomado para el análisis químico proximal, donde se utilizó el método de AOAC internacional Oficial Methods Of Analysis 19th Edition, 2012) entretanto el extracto libre de nitrógeno (ELN), calculado de acuerdo a la siguiente formula $(100 - (\% \text{humedad} + \% \text{fibra cruda} + \% \text{ceniza cruda} + \% \text{extracto etéreo} + \% \text{proteína}))$. Asimismo, la energía total fue determinada matemáticamente.

3.13.2. Parámetros zootécnicos

Ganancia de peso (GP), los animales fueron pesados individualmente al inicio y al final de cada fase, a las 8:00 am antes del suministro de los alimentos. La ganancia de peso por fases será diferencia del peso final menos el inicial, para este control se utilizó una balanza digital.

Consumo de alimento (CA), el consumo de alimento por fases (crecimiento y acabado) se determinó de forma individual para cada unidad experimental; pesando el concentrado y el forraje ofrecido, menos los sobrantes.

Conversión alimenticia (CA), la conversión alimenticia mide la transformación de los alimentos en ganancia de peso y para su determinación por fases se utilizó la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento por fase [g MS/día]}}{\text{Ganancia de peso por fase [g/día]}}$$

Rendimiento de carcasa (RC), El rendimiento de carcasa se dio a través de tres animales por tratamientos, seleccionados al azar, que fueron beneficiados previo ayuno de 24 horas. La carcasa incluye piel, cabeza, patas y órganos internos (corazón, pulmón, hígado, bazo y riñón) sin oreo, se realizó a través de la siguiente ecuación:

$$\text{Rendimiento de carcasa \%} = \frac{\text{Peso de carcasa}}{\text{Peso antes del sacrificio}} \times 100$$

Nivel óptimo de inclusión de harina de cáscara de plátano verde variedad inguiri (NOIHCPVVI), el nivel óptimo fue obtenida del análisis de regresión entre la variable: niveles de inclusión de harina de cáscara de plátano verde con cada una de las variables evaluadas; como ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa. Las ecuaciones generadas sirvieron para obtener el punto óptimo de inclusión mediante la primera derivada de la ecuación.

3.13.3. Estudio económico

La determinación del beneficio económico se realizó a través del mérito económico para cada tratamiento y para todas las fases, en función de los costos de producción se consideraron costo variables (alimento, luz eléctrica y sanidad) y costo 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:

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

Dónde:

ME = Mérito económico en porcentaje.

BN = beneficio neto por tratamiento.

CT= costo total por tratamiento.

$$BN = P \times Y - (CFi + CVi)$$

Dónde:

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

i = Tratamiento.

PY_i = ingreso bruto para cada tratamiento S/.

CF_i = costos fijos por cuy para cada tratamiento S/.

CV_i = costos variables por cuy para cada tratamiento S/.

IV. RESULTADO

4.1. Análisis químico nutricional y energético

4.1.1. Análisis químico nutricional y energético de la harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri y del pasto King Grass verde

Cuadro 6. Análisis químico nutricional y energético del pasto King Grass verde (*Pennisetum purpureum x pennisetum typhoides*) y de la harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri (HCPVVI).

Nutrientes	Unidad	Pasto (King Grass verde)		HCPVVI
		Crecimiento	Acabado	
Humedad	%	7.09	6.67	10.66
Materia seca	%	92.91	93.33	89.34
Ceniza total	%	12.38	5.92	8.33
Proteína cruda	%	11.25	10.55	7.25
Grasa cruda	%	1.83	2.23	3.87
Fibra cruda	%	28.97	30.89	5.58
Extracto libre de nitrógeno	%	38.48	43.84	64.31
Energía bruta	(Kcal/kg)	3 312.7	3 610.1	3 433.9

Fuente: Laboratorio de Química – UNALM (2013)

4.1.2. Análisis químico nutricional y energético de las raciones concentradas experimentales

En los Cuadros 7 y 8, se observan los valores del análisis químico proximal y energético de las raciones concentradas para el tratamiento (0%), sin inclusión de harina de cáscara de plátano verde y para los tratamientos con inclusión de (8, 16, 24 y 32%) de harina de cáscara de plátano para la alimentación de cuyes machos mejorados de la línea Perú en las fases de crecimiento y acabado.

Cuadro 7. Análisis químico nutricional y energético de la ración concentrada en la fase de crecimiento.

Nutrientes	unidad	T1	T2	T3	T4	T5
		0%	8%	16%	24%	32%
Humedad	%	16.88	14.54	14.13	14.11	14.16
Materia seca	%	83.12	85.46	85.87	85.89	85.84
Ceniza total	%	6.69	7.52	7.73	8.12	7.35
Extracto etéreo	%	2.92	4.36	4.30	4.62	4.64
Proteína cruda	%	18.69	18.53	19.44	17.85	18.24
Fibra cruda	%	10.95	9.70	8.64	8.03	5.38
Extracto libre de nitrógeno	%	43.87	45.35	45.76	47.27	50.38
Energía total	(kcal/kg)	3 203	3 335	3 340	3 341	3 311

Fuente: Laboratorio de Química – UNALM (2013)

Cuadro 8. Análisis químico nutricional y energético de la ración concentrada en la fase de acabado.

Nutrientes	Unidad	T1	T2	T3	T4	T5
		0%	8%	16%	24%	32%
Humedad	%	16.08	16.33	15.51	13.89	14.70
Materia seca	%	83.92	83.67	84.49	86.11	85.30
Ceniza total	%	6.57	7.17	7.53	8.00	8.51
Extracto etéreo	%	4.29	4.48	4.56	4.78	4.17
Proteína cruda	%	18.79	18.79	17.50	17.51	17.87
Fibra cruda	%	9.76	9.19	8.39	8.85	8.80
Extracto libre de nitrógeno	%	44.51	44.04	46,51	46.97	45.95
Energía bruta	(Kcal/kg)	3 308	3 284	3 306	3 363	3 280

Fuente: Laboratorio de Química – UNALM (2013)

En los cuadros 9 y 10 respectivamente tenemos a las mezclas de la ración balanceada para cuyes en la fase de crecimiento y acabado.

Cuadro 9. Mezcla de la ración balanceada para los cuyes en la fase de crecimiento.

Nutrientes	TRATAMIENTO				
	0%	8%	16%	24%	32%
Ración	27.15	32.4	31.79	30.6	32.31
Forraje	72.85	67.6	68.21	69.38	67.69
VALORES					
Proteína	7.01	7.80	7.99	7.31	7.69
Energía total	1441.05	1610.79	1596.83	1566.56	1600.74
Fibra cruda	7.93	7.74	7.38	7.18	6.34
Extracto etéreo	5.75	6.01	6.13	6.13	6.10

Cuadro 10. Mezcla de la ración balanceada para los cuyes en la fase de acabado.

Nutrientes	TRATAMIENTO				
	0%	8%	16%	24%	32%
Ración	20.22	26.15	27.22	26.18	27.72
Forraje	79.78	73.78	72.78	73.82	72.28
Valores					
Proteína	7.6286	8.396	8.2664	8.1416	8.3264
Energía total	3547.318	3521.178	3525.618	3528.842	3518.524
Fibra cruda	25.7538	24.4875	24.2838	24.5022	24.1788
Extracto etéreo	8.7868	8.424	8.3668	8.4292	8.3368

4.2. Parámetros zootécnicos

Cuadro 11. Efecto de los niveles de inclusión de harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri en función a las fases y tratamientos evaluados.

Fase de crecimiento (29 a 60 días de edad)							
T	GDP ¹	CDAC ²	CDF ³	CDAMF ⁴	CDAMS ⁵	CAMF ⁶	CAMS ⁷
0%	8.80	41.26 ^b	110.87	152.15 ^b	66.24 ^b	17.84	8.94 ^a
8%	8.19	55.48 ^a	114.36	169.84 ^a	80.35 ^a	19.45	12.12 ^b
16%	9.26	51.69 ^a	110.41	162.09 ^a	76.18 ^a	17.35	11.60 ^b
24%	9.04	51.13 ^a	115.49	166.62 ^a	77.18 ^a	18.61	11.40 ^b
32%	8.55	53.09 ^a	111.24	164.34 ^a	77.62 ^a	19.66	13.10 ^b
CV	20.14	11.06	3.99	4.147	6.62	17.23	18.42
P	0.824	0.007	0.155	0.001	0.002	0.609	0.014
R	NS	Q	NS	Q	Q	NS	L
Fase de acabado (60 a 74 días de edad)							
0%	8.53	49.79 ^b	196.58	246.38 ^b	91.31 ^b	31.94	10.58
8%	10.80	70.46 ^a	198.58	269.04 ^a	108.98 ^a	27.27	8.45
16%	8.78	74.39 ^a	199.32	273.72 ^a	113.07 ^a	31.83	9.63
24%	8.29	68.91 ^a	194.44	263.35 ^a	108.32 ^a	29.11	9.06
32%	6.30	74.62 ^a	194.29	268.91 ^a	112.59 ^a	47.90	14.37
CV	39.61	9.154	5.23	4.57	5.63	39.54	39.45
P	0.214	0.001	0.844	0.002	0.001	0.052	0.086
R	NS	Q	NS	Q	Q	NS	NS
Periodo total (29 a 74 días de edad)							
0%	8.72	42.41 ^b	136.29	178.70 ^b	110.51 ^b	21.00	8.59
8%	8.92	57.08 ^a	139.06	196.14 ^a	127.66 ^a	23.52	10.49
16%	8.28	53.37 ^a	136.53	189.90 ^a	125.19 ^a	22.18	9.83
24%	8.58	52.70 ^a	138.97	191.67 ^a	124.00 ^a	24.62	10.93
32%	7.92	54.79 ^a	135.86	190.65 ^a	126.08 ^a	25.17	11.34
CV	24.07	10.73	3.82	4.39	4.90	24.10	24.74
P	0.916	0.004	0.609	0.008	0.001	0.672	0.251
R	NS	Q	NS	C	Q	NS	NS

AB: letras distintas en la misma columna indica diferencias significativas según la prueba de Duncan ($p < 0.05$).

T: Tratamientos ¹GDP: ganancia diaria de peso ²CDAC: consumo diario de alimento concentrado en gramos ³CDF: consumo diario de forraje en gramos ⁴CDAMF: consumo diario de alimento en materia fresca en gramos ⁵CDABS: consumo diario de alimento en materia seca en gramos ⁶CAMF: conversión alimenticia en materia fresca ⁷CAMS: conversión alimenticia en materia seca.

R: regresión, L: regresión línea, C: regresión cuadrática, Q: regresión cúbica

En el Cuadro 12, se muestran las proporciones de consumo de ración concentrada y forraje para las fases de crecimiento, acabado y periodo total; observándose que a medida que se incrementa el nivel de inclusión de HCPVVI, aumenta el consumo de concentrado y disminuye el consumo de forraje.

Cuadro 12. Proporción de consumo de alimento concentrado y forraje tal como ofrecido, en función a los tratamientos, fases de crecimiento, acabado y periodo total.

Fase de crecimiento (29 a 60 días de edad)							
Tratamientos	0%	8%	16%	24%	32%	CV	P
Ración concentrada	27.15 ^a	32.40 ^b	31.79 ^b	30.60 ^b	32.31 ^b	8.41	0.0034
Pasto king grass verde	72.85 ^a	67.60 ^b	68.21 ^b	69.38 ^b	67.69 ^b	3.75	0.0034
Fase de acabado (60 a 74 días de edad)							
Ración concentrada	20.22 ^a	26.15 ^b	27.22 ^b	26.18 ^b	27.72 ^b	7.9	0.0001
Pasto king grass verde	79.78 ^a	73.85 ^b	72.78 ^b	73.82 ^b	72.28 ^b	2.7	0.0001
Periodo total (29 a 74 días de edad)							
Ración concentrada	23.73 ^a	28.87 ^b	28.03 ^b	27.45 ^b	28.75 ^b	8.3	0.0011
Pasto king grass verde	76.27 ^a	71.13 ^b	71.97 ^b	72.55 ^b	71.25 ^b	3.13	0.0011

AB: letras distintas en la misma columna indica diferencias significativas según la prueba de Duncan ($p < 0.05$).

T1 (sin inclusión de harina de cáscara de plátano)

T2 (inclusión de 8% de harina de cáscara de plátano verde)

T3 (inclusión de 16% de harina de cáscara de plátano verde)

T4 (inclusión de 24% de harina de cáscara de plátano verde)

T5 (inclusión de 32% de harina de cáscara de plátano verde).

Los resultados de peso final sin ayuno, peso final con ayuno, peso de carcasa y rendimiento de carcasa sin oreo, son mostrados en el Cuadro 13, donde se observan que no hubo existe diferencia ($p>0.05$).

Cuadro 13. Peso final sin ayuno (P1), peso final con ayuno (P2), peso de carcasa en kg y rendimiento de carcasa en relación al peso final sin ayuno (RC1), rendimiento de carcasa en relación al peso final con ayuno (RC2) de cuyes experimentales.

Tratamiento	P1 ¹	P2 ²	PC ³	RC1 ⁴	RC2 ⁵
0%	821.00	787.67	575.33	70.06	72.99
8%	765.00	748.67	531.00	69.11	70.61
16%	786.67	755.00	534.33	67.88	70.73
24%	802.33	763.33	544.67	67.83	71.30
32%	795.67	773.67	547.00	68.78	70.73
CV	7.94	7.65	10.23	3.07	3.26
P	0.858	0.927	0.875	0.684	0.703

T1 (sin inclusión de harina de cáscara de plátano)

T2 (inclusión de 8% de harina de cáscara de plátano verde)

T3 (inclusión de 16% de harina de cáscara de plátano verde)

T4 (inclusión de 24% de harina de cáscara de plátano verde)

T5 (inclusión de 32% de harina de cáscara de plátano verde).

4.3. Parámetros económicos

El beneficio neto y merito económico, de cuyes alimentados con raciones concentrado con inclusión de diferentes niveles (HCPVVI) más pasto se muestran en el Cuadro 14, se observa que existe diferencia ($p < 0.05$), con respecto al beneficio neto para las fases de crecimiento, acabado y periodo total.

Cuadro 14. Beneficio neto y mérito económico de cuyes experimentales según los tratamientos y fases.

Tratamientos	BNC	MEC	BNA	MEA	BNT	MET
0%	2.76 ^a	19.69 ^a	0.95 ^a	15.16 ^a	3.71 ^a	18.28 ^a
8%	2.01 ^b	14.20 ^b	0.53 ^b	7.98 ^b	2.60 ^b	11.27 ^c
16%	2.23 ^b	15.56 ^b	0.43 ^b	6.43 ^b	2.69 ^b	12.67 ^{bc}
24%	2.21 ^b	15.50 ^b	0.54 ^b	8.14 ^b	2.78 ^b	13.14 ^b
32%	2.13 ^b	14.82 ^b	0.41 ^b	6.07 ^b	2.57 ^b	12.02 ^{bc}
CV	11.6	13.24	22.91	24	7.76	10.18
P	0.0005	0.0004	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

AB: letras distintas en la misma columna indica diferencias significativas según la prueba de Duncan ($p < 0.05$).

T1 (sin inclusión de harina de cáscara de plátano verde), T2 (inclusión de 8% de HCPVVI), T3 (inclusión de 16% de HCPVVI), T4 (inclusión de 24% de HCPVVI), T5 (inclusión de 32% de HCPVVI)

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

V. DISCUSIÓN

5.1. Análisis químico nutricional y energético

5.1.1. Análisis químico nutricional y energético del pasto King Grass verde

Los valores nutricionales del pasto King Grass son semejantes a los reportados por LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL (2007), además se observa que los valores nutricionales entre el pasto utilizado en la fase de crecimiento y acabado son diferentes, esta diferencia posiblemente se deben a la edad del pasto.

5.1.2. Análisis químico nutricional y energético de la harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri

Los valores nutricionales de la harina de cáscara de plátano verde presentan algunas diferencias, dentro de ellas tenemos, la Fibra cruda (5.58%), proteína (7.25%), extracto libre de nitrógeno (64.31%) son semejantes a los reportados por BARNETT (1956), DEVENDRA (1970) Y IAAP (1996).

5.1.3. Análisis químico nutricional y energético de las raciones concentradas para cuyes de las fases de crecimiento y acabado

Los valores nutricionales estimados de la ración concentrada para la fase de crecimiento, son diferentes con los valores determinados en laboratorio apenas para la fibra bruta; observándose, que las raciones concentradas del T1 y T2 reportaron alto contenido (10.95 y 9.70%), respectivamente, comparado con los valores de (8.00 y 8.00%) de los valores estimados; entretanto el valor de la fibra bruta del T5 fue inferior (5.38%). Los valores nutricionales estimada de la ración concentrada para la fase de acabado, son diferentes con los valores determinados en laboratorio, es semejante a los valores estimados.

5.2. Parámetros zootécnicos

5.2.1. Fase de crecimiento

La ganancia diaria de peso (GDP), consumo diario de forraje (CDF) y conversión alimenticia en materia fresca (CAMF) de los cuyes alimentados con pasto más ración concentrada incluida con diferentes niveles de HCPVVI fueron semejantes ($p > 0.05$) entre los tratamientos evaluados. Numéricamente los cuyes alimentados con 16% de inclusión de (HCPVVI), ganaron más peso con comparación de los demás tratamientos evaluados también; el consumo diario de forraje fue mayor para el tratamiento con 24% de inclusión de HCPVVI y que con un 16% de inclusión de HCPVVI en la ración concentrada muestra que los cuyes convierten eficientemente en comparación de los otros tratamientos evaluados.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, para la variable (GDP) fue superior (8,80 g) a los trabajos realizados por YARINGAÑO (1984) y CANCHANYA (2012) quienes reportan una ganancia de peso 7.6 y 7.6 g respectivamente, quienes realizaron un estudio comparativo de cuatro raciones para cuyes en crecimiento; donde el T4 (pasto Camerún –más concentrado - Ad libitum y diferentes premezclas vitamínicas y minerales en la fase de crecimiento.

Entretanto, la GDP obtenido en el presente trabajo fue inferior (8.80 g) a los estudios realizados por CUTIPA (2011) y DE LA CRUZ (2012) quienes reportaron 10.28 y 11.93 g de GDP respectivamente; quienes utilizaron niveles crecientes de torta de sachá inchi precocida en la dieta peletizada y diferentes niveles de harina de eritrina en cuyes machos mejorados de la línea Perú en la fase de crecimiento.

El CDF fue superior (110.87 g), a los estudios realizados por DE LA CRUZ (2012) y CANCHANYA (2012) quienes obtuvieron 51.00 y 72.18 g utilizando niveles crecientes de harina de eritrina y diferentes niveles de premezclas vitamínicas y minerales respectivamente, en cuyes machos mejorados de la línea Perú en la fase de crecimiento.

El CDF obtenida en el presente trabajo fue inferior (110,87 g) al trabajo realizado por YARINGAÑO (1984), quien realizó un estudio Comparativo de cuatro raciones para cuyes en crecimiento en donde el T4 (pasto Camerún – Ad libitum + concentrado), fue de 170,62 g para el consumo diario de forraje.

La conversión alimenticia en materia fresca (CAMF) fue eficiente con respecto al trabajo realizado por YARINGAÑO (1984), quien realizó un estudio “Comparativo de cuatro raciones para cuyes en crecimiento donde el T4 (pasto Camerún – Ad libitum + concentrado)” fue de 30,93 g. Entretanto CAMF en el presente trabajo fue deficiente (17,84 g) con respecto a los trabajos realizados por CANCHANYA (2012) y DE LA CRUZ (2012), quienes reportaron una CAMF de 10,85 y 8,66 g respectivamente, en cuyes machos mejorados de la línea Perú en la fase de crecimiento utilizando diferentes premezclas vitamínicas y minerales y niveles crecientes de inclusión de harina de eritrina.

Los cuyes alimentados con raciones concentradas incluidas con 8, 16, 24 y 32% de HCPVVI consumieron ($p < 0.05$) más alimento concentrado (CDAC) más alimento mixto en materia fresca y seca (CDAMF) y (CDAMS) en comparación a los cuyes del tratamiento sin inclusión de HCPVVI; asimismo, la conversión alimenticia en materia seca (CAMS) fue eficiente para los cuyes que consumieron raciones sin inclusión de HCPVVI en comparación a los otros tratamientos. Posiblemente, debido al aumento de consumo de alimento concentrado por los cuyes del tratamiento 8, 12, 24 y 32% provocaron deficiente conversión alimenticia (CAMS) comparado a los cuyes del tratamiento sin inclusión de HCPVVI quienes consumieron menor cantidad de alimento mixto y como consecuencia obtuvieron una eficiente conversión alimenticia.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo con inclusión de diferentes niveles de HCPVVI, en la variable CDAC fue superior (41,26 g) en comparación de los trabajos realizados por YARINGAÑO (1984), CANCHANYA (2012) y DE LA CRUZ (2012), quienes obtuvieron 15.00; 27.00 y 28.22 g utilizando la ración semejante a nuestro trabajo del tratamiento control realizando estudios Comparativo de cuatro raciones para cuyes en crecimiento donde el T4 (pasto Camerún – Ad libitum + concentrado), diferentes premezclas vitamínicas y minerales y niveles crecientes de inclusión de harina de eritrina en la ración concentrada para cuyes machos mejorados de la línea Perú .

Además, en el presente trabajo los resultados obtenidos para el CDAMF fue inferior (152.15 g), al estudio realizado por YARINGAÑO (1984), quien realizó estudios Comparativos de cuatro raciones para cuyes en crecimiento donde el T4 (pasto Camerún – Ad libitum + concentrado) fue de 185,62 g para Consumo diario de alimento en materia fresca.

CDAMF y CDAMS para los cuyes machos mejorados de la línea Perú alimentados con diferentes niveles de inclusión de HCPVVI, fue superior (152,15 y 66,24 g), a los estudios realizados por CANCHANYA (2012) y DE LA CRUZ (2012), quienes obtuvieron un CDAMF y CDAMS (74, 100 y 29; 39,78 g) respectivamente utilizando diferentes premezclas vitamínicas y minerales y diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina.

El CDAMS en el presente trabajo fue superior 66.24 g al trabajo realizado por YARINGAÑO (1984) quien realizó estudios comparativos de cuatro raciones para cuyes en crecimiento donde el T4 (pasto Camerún – Ad libitum + concentrado) reporta 48.37 g para el consumo diario de alimento en materia seca.

También, la CAMS obtenida en el presente trabajo fue semejante (8.94) en comparación al trabajo realizado por YARINGAÑO (1984), quien reporta una conversión alimenticia en materia seca 8.04 realizando estudios Comparativos de cuatro raciones para cuyes en crecimiento donde el T4 (pasto Camerún – Ad libitum + concentrado).

La CAMS obtenida en el presente trabajo fue deficiente 8,94 en comparación a los estudios realizados por CUTIPA (2011), CANCHANYA (2012) y DE LA CRUZ (2012), quienes reportaron una CAMS de 5.95; 4.44 y 3.43 respectivamente en cuyes machos mejorados de la línea Perú en la fase de crecimiento utilizando niveles crecientes de torta de sachá inchi precocida en la dieta peletizada, diferentes premezclas vitamínicas y minerales y diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina.

En la fase de crecimiento, también se observaron que las variables CDAC, CDAMF y CDAMS tienen un comportamiento de regresión cúbica, indicando que los cuyes consumen menos alimento cuando la ración no contiene HCPVVI, luego cuando la inclusión es de un 8%, los cuyes incrementan su consumo, posiblemente debido a la mayor palatabilidad que

pueda tener la HCPVVI en seguida, cuando la inclusión de 16 y 24% disminuyen su consumo, pero cuando la ración contiene un 32% de HCPVVI el consumo aumenta. Entretanto, la CAMS presentan tendencia lineal, indicando que cada vez que se incrementa la HCPVVI en la ración la CAMS se torna deficiente gradualmente.

Además, los taninos activos presentes en la cáscara fresca del plátano son responsables de la astringencia de este producto, pero cuando se transforma de fresco a seco o maduro ocurre en primer lugar la pérdida de la astringencia provocando que los cuyes puedan consumirlo; también, ocurre el cambio de tanino activo a tanino ligado y la presencia del tanino ligado en la cáscara de plátano podría causar la inhibición de enzimas proteolíticas provocando deficiente conversión alimenticia.

5.2.2. Fase de acabado

Con respecto a las variables ganancia diaria de peso (GDP), consumo diario de forraje (CDF), consumo diario de alimento en materia fresca (CDAMF) y consumo diario de alimento en materia seca (CDAMS) los resultados muestran que no existe diferencia ($p > 0.05$) entre los tratamientos evaluados. Numéricamente la mayor ganancia de peso (GDP) que para los cuyes del tratamiento con 8 % de inclusión; entre tanto, el mayor consumo diario de forraje (CDF) fue para los tratamientos con 8 y 16% de inclusión, con respecto a los demás tratamientos. La conversión alimenticia en materia fresca (CAMF) y conversión alimenticia en materia seca (CAMS), fue eficiente para los cuyes del tratamiento con 8% de inclusión, en relación al resto de los tratamientos que tuvieron deficiente conversión alimenticia.

La GDP obtenido en el presente trabajo fue semejante (8.53 g) a los trabajos realizados por CANCHANYA (2012), y DE LA CRUZ (2012) quienes obtuvieron una GDP de 7.8 y 8.87 g respectivamente; quienes utilizaron diferentes premezclas vitamínicas y minerales y niveles crecientes de harina de eritrina en ración concentrada para cuyes machos mejorados de la línea Perú en la fase de acabado.

El CDF en el presente trabajo fue superior (196.58 g), a los estudios realizados por DE LA CRUZ (2012) y CANCHANYA (2012) quienes obtuvieron 79.00 y 83.44 g respectivamente, utilizando niveles crecientes de harina de eritrina y diferentes niveles de premezclas vitamínicas y minerales en ración concentrada para cuyes machos mejorados de la línea Perú en la fase de acabado.

La CAMF en el presente trabajo fue deficientes (31,94) en comparación a los trabajos realizados por CANCHANYA (2012) y DE LA CRUZ (2012), quienes reportaron una CAMF de 13.25 y 14.01 respectivamente en la fase de acabado utilizando diferentes premezclas vitamínicas y minerales y niveles crecientes de inclusión de harina de eritrina.

También, la CAMS obtenida en el presente trabajo fue deficiente 8,94 en comparación a los estudios realizados por CANCHANYA (2012) y DE LA CRUZ (2012), quienes reportaron una conversión alimenticia en materia seca de 4.87 y 6.02 respectivamente en cuyes machos mejorados de la línea Perú en la fase de acabado utilizando diferentes premezclas vitamínicas y minerales y diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina.

Los cuyes alimentados con raciones concentradas incluidas con 8, 16, 24 y 32% de HCPVVI consumieron ($p < 0.05$) más alimento concentrado (CDAC) más alimento mixto en materia fresca y seca (CDAMF) y (CDAMS) en comparación a los cuyes que consumieron ración sin inclusión de HCPVVI. El mayor consumo de alimentos reportado por los cuyes que consumieron raciones concentradas con inclusión de HCPVVI, posiblemente se debe a la pérdida del sabor astringente (tanino activo) cuando se transforma de cáscara fresca en harina de cáscara (tanino ligado), lo que permite a los cuyes incrementar su consumo.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo con inclusión de diferentes niveles de HCPVVI para el (CDAC), fue superior (41.26 g), a los estudios realizados por CANCHANYA (2012) y DE LA CRUZ (2012), quienes obtuvieron 27.00 y 39.54g de consumo diario de alimento concentrado utilizando diferentes premezclas vitamínicas y minerales y diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina en la ración concentrada para cuyes machos mejorados de la línea Perú en la fase de acabado.

CDAMF y CDAMS para los cuyes machos mejorados de la línea Perú alimentados con diferentes niveles de inclusión de HCPVVI, en ración concentrada fue superior (246.38 y 91.31 g), en comparación a los trabajos realizados por CANCHANYA (2012) y DE LA CRUZ (2012), quienes obtuvieron para el CDAMF y CDAMS (106.00, 122.9 y 39.00, 52.87 g), respectivamente utilizando diferentes premezclas vitamínicas y minerales y niveles crecientes de inclusión de harina de eritrina.

Para la fase de acabado, se observa que las variables CDAC, CDAMF y CDAMS tiene un comportamiento cúbico, indicando que los cuyes consumen menos alimento cuando la ración no contiene HCPVVI, luego cuando la inclusión es de 16% los cuyes incrementan su consumo, posiblemente debido a la mejor palatabilidad que pueda tener la HCPVVI enseguida, la inclusión de 24% disminuye su consumo, pero con la ración que contiene 32% el consumo aumenta.

5.2.3. Periodo total

La ganancia diaria de peso (GDP), consumo diario de forraje (CDF) y conversión alimenticia en materia fresca (CAMF) de los cuyes alimentados con pasto más ración concentrada incluida con diferentes niveles de HCPVVI fueron semejantes ($p > 0.05$) entre los tratamientos evaluados. Numéricamente los cuyes alimentados con el tratamiento con 8% de inclusión de HCPVVI; entre tanto la CAMF y CAMS, fue eficiente para el tratamiento sin inclusión (HCPVVI) 0% en relación a los demás tratamientos evaluados que mostraron una deficiente en la conversión alimenticia.

Los resultados obtenidos en presente trabajo, para la variable (GDP), fue superior 8.72 al estudio realizado por CANCHANYA (2012) quien reporta una GDP de 6.40 g quien utilizo diferentes niveles de premezclas vitamínicas y minerales en cuyes machos mejorados de la línea Perú en el periodo total. Asimismo es inferior al trabajo realizado por DE LA CRUZ (2012), quien reporta una GDP de 10.49 g.

El CDF fue superior (136.29 g), al estudio realizado por DE LA CRUZ (2012) quien obtuvo 78.94 utilizando niveles crecientes de harina de eritrina. Entretanto inferior al trabajo realizado por CANCHANYA (2012) quien obtuvo 83.44 g utilizando diferentes niveles de premezclas vitamínicas y minerales en cuyes machos mejorados de la línea Perú en el periodo

La CAMF en el presente trabajo fue eficiente (21.00) con respecto al trabajo realizado por CANCHANYA (2012) quien obtuvo una conversión alimenticia en materia seca de 26.88, utilizando diferentes premezclas vitamínicas y minerales. Además fue deficiente con el estudio realizado por DE LA CRUZ (2012), quien reporta una CAMF de 10.87 en cuyes machos mejorados de la línea Perú en el periodo total utilizando diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina.

También, la CAMS obtenida en el presente trabajo fue eficiente 8.59 al estudio realizado por CANCHANYA (2012) quien reporto una conversión alimenticia en materia seca de 10.48 utilizando diferentes premezclas vitamínicas y minerales. Asimismo fue deficiente con respecto al trabajo realizado por DE LA CRUZ (2012) quien obtuvo una conversión alimenticia en materia seca 4.50 en cuyes machos mejorados de la línea Perú en el periodo total niveles de inclusión de harina de eritrina.

Los cuyes alimentados con raciones concentradas incluidas con 8, 16, 24 y 32% de HCPVVI consumieron ($p < 0.05$) más alimento concentrado (CDAC) más alimento mixto en materia fresca y seca (CDAMF) y (CDAMS) en comparación a los cuyes del tratamiento sin inclusión de HCPVVI.

El mayor consumo de alimentos reportado por los cuyes que consumieron raciones concentras con inclusión de HCPVVI, posiblemente se debe a la pérdida del sabor astringente (tanino) cuando se transforma de cáscara fresca a harina de cáscara, lo que permite a los cuyes incrementar su consumo por su aceptable palatabilidad.

El CDAC fue superior (42.41 g), en comparación al estudio realizado por CANCHANYA (2012) y DE LA CRUZ (2012), quienes obtuvieron 33.00 y 34.26 de consumo diario de alimento concentrado utilizando diferentes premezclas vitamínicas y minerales y diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina en la ración concentrada para cuyes machos mejorados de la línea Perú.

CDAMF para los cuyes machos mejorados de la línea Perú alimentados con diferentes niveles de inclusión de (HCPVVI), en ración concentrada fue superior 178.70 g, en comparación al estudio realizado por DE LA CRUZ (2012), quien obtuvo un CDAMF 113.20 g utilizando diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina. Asimismo es inferior a al trabajo realizado por CANCHANYA (2012) quien reporta un CDAMF 186 g, quien utilizo diferentes premezclas vitamínicas y minerales.

Para la variable CDAMS en los cuyes machos mejorados de la línea Perú alimentados con diferentes niveles de inclusión de (HCPVVI) fue superior 110.51 g, en comparación a los estudios realizados por CANCHANYA (2012) y DE LA CRUZ (2012), quienes obtuvieron un CDAMS (61 y 46.44 g), respectivamente utilizando diferentes premezclas vitamínicas y minerales y diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina.

Los cuyes machos mejorados de la línea Perú alimentados con diferentes niveles de inclusión de HCPVVI, en las raciones concentradas para las fases de crecimiento, acabado y periodo total se obtuvo que en el tratamiento con inclusión (8, 16, 24 y 32%) de HCPVVI, CDAC, CDAMF y CDAMS son semejantes a comparación del tratamiento sin inclusión de HCPVVI donde se observa un menor consumo pero a la vez se obtiene como resultado una eficiente conversión alimenticia (CAMF y CAMS) a comparación de los tratamientos evaluados.

Esto posiblemente se deba a la presencia, de los taninos que predominan en la cáscara de plátano y que son considerablemente abundantes en las frutas verdes que en las maduras; asimismo, ha sugerido que la cantidad total de taninos permanece constante en estas frutas. Sin embargo, la astringencia se pierde durante la maduración y cocción, porque la forma (activa) de los taninos que sería la responsable de impartir el sabor fuertemente amargo a la fruta, se transforma en la forma (ligada), que se supone insoluble e inerte, y que por otra parte tiene poco o ningún efecto en la palatabilidad (WILLIAMSON, 1965).

En el periodo total, se observa que las variables CDAC y CDAMS tiene un comportamiento cúbico, indicando que los cuyes consumen menos alimento cuando la ración no contiene HCPVVI, luego cuando el contenido es de 8% los cuyes incrementan su consumo, posiblemente debido a la mejor palatabilidad que pueda tener la HCPVVI enseguida, la inclusión de

24% disminuye su consumo, pero con la ración que contiene 32% el consumo aumenta. Entretanto el CDAMF presentan tendencia cuadrática obteniéndose el consumo óptimo de alimento en materia fresca (CDAMF) con inclusión de 19.74% de HCPVVI.

5.2.4. Proporciones de consumo de alimento mixto tal como ofrecido

La proporción entre el consumo de alimento concentrado y forraje verde con los cuales los cuyes machos mejorado de la línea Perú fueron alimentados con diferentes niveles de inclusión de HCPVVI mostraron que existen diferencia ($p > 0.05$) entre los tratamientos evaluados.

Se presentan las proporciones de consumo de ración la concentrada y forraje para las fases de crecimiento, acabado; observándose que la fase de crecimiento, las proporciones de consumo fueron 27.15, 20.22, 23.73 y 72.85, 79.78, 76% para el tratamiento control, mostrándose que para el resto de tratamientos que a medida que se incrementa la inclusión (HCPVVI) el consumo de concentrado aumenta y el forraje tiende a disminuir su consumo. Entre tanto, para el periodo total tiene la misma tendencia.

Sin embargo no coincide con el resultado obtenido por CANCHANYA (2012) y DE LA CRUZ (2012) quien afirma que los cuyes tienden a incrementar su consumo de forraje a medida que van creciendo y disminuyendo el consumo del alimento balanceado utilizando diferentes premezclas vitamínicas y minerales y la utilización de diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina en la ración de cuyes por un periodo de tres meses.

5.2.5. Rendimiento de carcasa

El rendimiento de carcasa de cuyes machos mejorado de la línea Perú alimentados con ración concentrada con diferentes niveles de inclusión de HCPVVI no mostraron diferencia ($p>0.05$) entre los tratamientos evaluados; numéricamente el tratamiento sin inclusión de harina de cáscara de plátano 0% presento un mejor rendimiento de carcasa sin oreo, a comparación de los demás tratamientos evaluados.

También, para la variable de rendimiento de carcasa (RC) en relación al peso final con ayuno sin oreo rendimiento de carcasa sin oreo (RC2) es semejante (73.32%) a los reportados por PAZMIÑO (2005) y QUISPE (2010), quienes reportan valores de 73.05 y 72.13%, utilizando diferentes niveles de cáscara de maracuyá como sub producto no tradicional y niveles incrementados de lisina y metionina en dietas para cuyes.

Además en el presente trabajo se obtuvo un rendimiento de carcasa en relación al peso final con ayuno y sin oreo rendimiento de carcasa sin oreo (RC2) es superior (73.32%) a lo reportado por MORALES (2009) quien reporta un valor (71.50%) quien realizo evaluaciones de dos niveles de energía en el comportamiento productivo de cuyes de la raza Perú.

6. Parámetros económicos

Para la variable beneficio neto (BN) y merito económico (ME) se observa que existe diferencia ($p < 0.05$) entre los tratamientos evaluados para la fase de crecimiento; numéricamente los cuyes alimentados sin inclusión de harina de cáscara plátano verde variedad inguri (HCPVVI), obtuvieron un mejor resultado en el tratamiento con 0% 2,76 y 19,69 % seguida del tratamiento con inclusión de diferentes niveles (HCPVVI), 16% 2.26 y 15.56 % el que a la vez es semejantes al resto de los tratamientos evaluados.

También en el presente trabajo se obtuvo un beneficio neto y merito económico en la fase de crecimiento fue inferior (2,76 y 19,69 %) comparado con el trabajo realizado por CUTIPA (2011) quien señala un beneficio neto en fase crecimiento (BNC) y merito económico en la fase de crecimiento (MEC) de 37,09 y 32,13 % en niveles crecientes de torta de sachu inchi precocida en la dieta peletizada y con un sistema de alimentación mixto (ración concentrada más King grass verde) en una duración de 34 días.

Para la variable beneficio neto y merito económico en la fase de acabado se mostraron que existe diferencia ($p < 0.05$), entre los tratamientos evaluados; numéricamente los cuyes alimentados sin inclusión de HCPVVI, fue mayor resultado en el tratamiento con 0% 0.95 y 15.16 % seguida del tratamiento con inclusión de diferentes niveles (HCPVVI), 24% 0,54 y 8,14% el que a la vez es semejantes al resto de los tratamientos evaluados.

Para la variable beneficio neto y merito económico en el periodo total se mostraron que existe diferencia ($p < 0.05$) entre los tratamientos evaluados; numéricamente los cuyes alimentados sin inclusión de harina de cáscara de plátano verde variedad inguiri (HCPVVI), se obtuvo un mejor resultado en el tratamiento con 0% 3,71 y 18,28 % seguida de los tratamientos con inclusión de diferentes niveles harina de cáscara de plátano verde variedad inguiri (HCPVVI) 24% (2,78 y 13,14) el que a la vez es semejantes al resto de los tratamientos evaluados.

Además en el presente trabajo se obtuvo un beneficio neto y merito económico que fue inferior (3,7 y 18,28) comparado a los estudios realizados por CANCHANYA (2012) y DE LA CRUZ (2012) quienes obtuvieron (14.30, 24.99 y 40.11, 59.62 %) utilizando diferentes niveles de premezclas vitamínicas y minerales y diferentes niveles de inclusión de harina de eritrina en las raciones para cuyes de la línea Perú por un periodo de 67 días.

VI. CONCLUSIONES

- Las variables evaluadas presenta una tendencia cúbica con excepción de la variable conversión alimenticia en materia seca (CAMS) que presenta regresión lineal y el CDAMF que fue cuadrática, indicando una inclusión óptima de 19.74% de HCPVVI el cual reporta un alto CDAMF.
- Para la fase de crecimiento, acabado y periodo total la inclusión de (HCPVVI) en la ración concentrada de cuyes machos provocó un mayor consumo de alimento concentrado (CDAC) y alimentación mixta para el consumo diario de alimento en materia fresca y seca (CDAMF y CDAMS).
- El uso de la HCPVVI en la ración de cuyes no influyeron sobre el rendimiento de carcasa.
- En todas las fases el mejor beneficio neto (BN) y merito económico (ME), fue para los cuyes que consumieron ración concentrada sin inclusión de HCPVVI.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar ensayos de digestibilidad para evaluar el uso de la proteína versus los taninos presentes en la cáscara de plátano verde.
- Realizar trabajos con mayores niveles de a 32% de inclusión de harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri en la ración.
- Evaluar el uso de la harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri en otras especies domésticas.

VIII. ABSTRACT

“INCLUSION OF GREEN BANANA SHELL FLOUR, INGUINE VARRITY (*Mussa paradisiaca* L.) IN THE FEEDING OF GUINEA PIG (*Cavia porcellus* L.) IN THE GROWING AND FINISH PHASES”.

This research work was carried out in the Animal Science Faculty facilities of the National Agrarian of the Forest University since June until July, and the objectives were to determine the optimum level inclusion of green banana shell flour (IGBSF) in the concentrate rations of guinea pigs and evaluate the zoo technical and economical parameters, 35 guinea pigs male from Peru breed 29 days old were used and distributed in completely random design with 5 treatments and 7 repetitions and 1 guinea pig as experimental unit. The treatments evaluated were T1 concentrate ration without IGBSF inclusion, T2 concentrate rations with 8% of IGBSF, T3 concentrate ration with 16% of IGBSF, T4 concentrate ration with 24% of IGBSF and T5 concentrate ration with 32% of IGBSF. Data were evaluated with complete random design and media differences were made using the Duncan test (5%) besides independent and dependent regressions were done. Alimentation system were mixed, green king grass was given as forage plus concentrate. The results observed indicated no difference ($P > 0.05$) among the evaluated productive parameters with exception of daily intake of concentrate feed, intake feeding of the dry

fresh matter in both periods growing and finish total period. Likewise feed conversion of the dry matter was different ($p < 0.05$) in the growing phase. Feed intake of concentrate ration in both fresh and dray was higher to the guinea pigs fed with ration without IGBSF inclusion compared with the other treatments in both phases and total period. Same way feed conversion of dry matter and the economical evaluation were better for control treatment and worse to the other treatments. As conclusion we can say that is possible to add until 32 % of green banana shell flour inquiry variety in the male guinea pig sin the growing and finish phase.

Key words: Guinea pig, green banana shell, feed conversion

IX. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALIAGA, R. C 1979. Producción de cuyes Departamento de publicaciones de la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP. Huancayo) Perú 327p.
- 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 72p.
- CAYCEDO, V. A. 1983. Crianza de cuyes. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. 47 págs.
- CERON, J. 1991. Frutales tropicales. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Agronomía, convenio UNAS – PEAH. Tingo María. 50p.
- CUTIPA, A. 2011. Niveles crecientes de torta de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) precocida en la dieta peletizada, sobre el desempeño de cuyes de la línea Perú. Tesis – Ingeniero Zootecnistas. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú.42p.
- CHAMPION, J. 1968. El plátano. Editorial Blume. Barcelona – España. 247p.
- CHAUCA, F. L. 1995. Producción de cuyes (*Cavia porcellus L.*) en los países andinos. Revista Mundial de Zootecnia 83(2):9-19.

- CHAUCA, F. L., ZALDÍVAR A. M. 1995. Fisiología digestiva, crianza de cuyes. Lima. INIA serie de guía didáctica 13 – 16p.
- CHAUCA, F. L. (1997), Producción de Cuyes (*Cavia porcellus L.*) Instituto Nacional de Investigación Agraria INIA. La Molina, Perú (1995).
- DEVENDRA, C. (1970), Chemical composition of caribbean feedingstuffs. Tropical Agriculture (Trinidad), 47 p.
- DE LA CRUZ, P. E. (2012), inclusión de diferentes niveles de harina hoja de eritrina (*Erythrina fusca*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus L.*) en las fases de crecimiento y acabado Tesis – Ingeniero Zootecnistas. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú.74p
- FIGUEROA, R. 1997. El cultivo del plátano. Ministerio de Agricultura, proyecto de aumento de la productividad frutícola – CONAFRUT. Boletín técnico N°8 - Lima, Perú 60 p.
- GOMEZ, C; VERGARA, V. 1993. Crianza de cuyes. Fundamentos de la Nutrición y Alimentación. Serie didáctica, INIA, Lima. Perú 35p
- GUEVARA, V. MAURTO, 1980. Digestibilidad del plátano verde (*Mussa paradisiaca L.*) en ovinos Tesis. Ing. Zoot. UNAS Tingo María 27p
- HUAMAN A, M. F. 1987. Utilización del plátano (*Mussa sp*) en la alimentación de cerdos en la fase de crecimiento. Tesis. Ing. Zoot. UNAS Tingo María 45p.

- MALLMA, W. 1975. Comparativo de tres concentrados comerciales en la alimentación de cuyes en Tingo María - Tesis – Ingeniero Zootecnistas. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. 32p.
- MARTINEZ, R. M. Y TICO, R. L. 1967. Agricultura práctica. Barcelona. Editorial Sopena. 676p.
- MORENO, A. 1995. Producción de Cuyes. Editorial M.V. publicaciones la Molina – Perú. p.356
- MORENO, A. 1989. Producción de cuyes Segunda edición. Editorial M.V. publicaciones La Molina – Perú 132p.
- MORRISON, B. 1965. Alimento y alimentación del ganado. Editorial UTEHA, México 357p.
- MORALES, A. 2009. Evaluación de dos niveles de energía en el comportamiento productivo de cuyes de la raza Perú en Lima – Tesis para optar el título de médico veterinario de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima. 59 p.
- PAREDES M. 1993. Alimentación de cuyes con eritrina (*Eritrina sp*) suplementada con yuca fresca (*Manihot esculenta*) y concentrado comercial. Tesis – Ingeniero Zootecnistas. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. 51p.
- PAZMIÑO, D. 2005. Diferentes niveles de cáscara de maracuyá con subproductos no tradicionales en la alimentación de cuyes. Tesis para optar título de ingeniero Zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Ecuador, 91 p.

- PICCIONI, M. 1970. Diccionario de alimento animal. Trad. Horario M. Moll. Editorial Acriba España 150p.
- QUISPE, R. 2010. Niveles incrementados de lisina y metionina en dietas de crecimiento de acabado de cuyes en el INIA – Huancayo. Tesis. Ing. Zoot. UNCP, [línea] <http://www.cip.org.pe/imagenes/temp/tesis/40306568.pdf>.
- REYES, M. 1986. Alimentación en cobayos (*Cavia porcellus L*) con hojas de eritrina (*Eritryna sp*) suplementado con diferentes niveles de concentrado comercial Tesis – Ingeniero Zootecnistas. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. 52p.
- RICO, N. E., 1994. Alimentación en cuyes. Universidad Mayor de San Simón, Proyecto de mejoramiento genético y manejo del cuy en Bolivia (Mejor cuy), Boletín Técnico N° 1.
- RODRIGUEZ, L J. 1999. Influencia de harina de cáscara de plátano verde (*Mussa paradisiaca L.*) como fuente de energía en la alimentación de cuyes desde el destete hasta el acabado. Tesis Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca – Bolivia [línea] <http://www.tesis.abesca.org:8080/dspace/handle/123456789/8393>
- RODRIGUEZ, L. J. 2001. Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Perú Ministerio de Agricultura.
- ROJAS, S. 2002. Tratamiento dietético de dos eco tipos de cuyes (*Cavia porcellus L*). Investigaciones Agropecuarias del Perú. 1 (2): 7- 13p.

- RUIZ, J. 2007. Evaluaciones del polvillo de arroz en reemplazo del afrecho de trigo en etapa de crecimiento engorde en cuyes. Tesis – Ingeniero Zootecnistas. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú 56p.
- SALAVERRY, L. 1980. Estudio de la alimentación de cobayos con pasto elefante con cuatro niveles de un concentrado comercial en Tingo María. Tesis – Ingeniero Zootecnistas. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú 42p.
- SIMMONDS, N. W. 1954. Anthocyanins in bananas. American Journal of Botany, 28:471-482.
- SIMMONDS, N. W. 1973. Los plátanos. Editorial Blume Barcelona. España 539p.
- UNAS, 2005. Datos meteorológicos. Estación Meteorológica José Abelardo Quiñones, datos no publicados.
- 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.
- VILCHEZ, F. 2005. Formulación y elaboración de un *snack* de arándano con incorporación de fibra dietética (en línea). Proyecto de graduación Ing. Agr. Tecnólogo de los Alimentos. Santiago, CL, Universidad de Chile. 40 p. Consultado 23 mayo 2006. Disponible en línea [http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2005/vilches_f/sources/vilches_f.pdf].

WILLIAMSON, G. PAYNE, W. J. 1965. An introduction to animal husbandry in the tropics. Longmans and Green. Londres

YARIGAÑO, P. C. (1984). comparativo de cuatro raciones para cuyes (Cavia cobaya) en crecimiento. . Tesis – Ingeniero Zootecnistas. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú 32p.

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

Anexo

Anexo1. Pesos de los cuyes a los 29, 61 y 74 días de edad

REP	Tratamiento 0%			Tratamiento 8%			Tratamiento 16%			Tratamiento 24%			Tratamiento 32%		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	322	623	775	323	588	724	348	635	775	363	660	801	364	662	765
2	388	592	732	367	611	730	381	642	659	384	720	838	386	621	725
3	394	717	827	406	728	934	393	676	821	393	608	768	393	715	820
4	411	769	826	413	556	671	415	710	764	407	777	882	408	676	776
5	428	673	756	429	779	894	430	795	965	431	682	702	416	649	712
6	448	771	920	454	700	795	462	804	957	482	855	993	483	744	791
7	513	794	881	490	814	1007	498	535	652	508	671	746	509	866	919
TOTAL	2904	4939	5717	2882	4776	5755	2927	4797	5593	2968	4973	5730	2959	4933	5508
X	415	706	817	412	682	822	418	685	799	424	710	819	423	705	787
GDP	8.80	8.54	8.73	8.20	10.76	8.92	9.26	8.75	8.28	8.68	8.32	8.58	8.55	6.32	7.92

T1 (sin inclusión de harina de cáscara de plátano)

T2 (inclusión de 8% de harina de cáscara de plátano verde)

T3 (inclusión de 16% de harina de cáscara de plátano verde)

T4 (inclusión de 24% de harina de cáscara de plátano verde)

T5 (inclusión de 32% de harina de cáscara de plátano verde).

GDP: ganancia diaria de peso

Anexo2. Pesos del consumo de alimento concentrado de los cuyes de 29, 60, 74 días de edad.

REP	Tratamiento					Tratamiento					Tratamiento				
	0%	8%	16%	24%	32%	0%	8%	16%	24%	32%	0%	8%	16%	24%	32%
1	40.9	37.4	45.2	44.9	51.4	53.2	60.9	78.5	66.2	66.4	42.1	38.8	47.0	46.4	52.9
2	41.9	46.8	46.0	41.9	52.2	51.6	75.9	77.4	69.7	69.8	43.0	48.5	47.8	43.5	53.7
3	41.8	52.4	49.3	53.0	55.6	48.5	62.2	72.3	72.2	69.8	42.9	53.8	50.9	54.7	57.2
4	42.8	58.1	44.8	58.1	55.5	47.3	71.2	68.5	59.5	79.5	43.9	59.8	46.4	59.5	57.3
5	38.5	61.0	55.4	58.2	53.5	48.9	66.2	78.1	59.2	83.2	39.7	62.5	57.1	59.5	55.4
6	36.4	61.6	58.3	47.9	52.4	51.7	68.2	77.3	77.4	76.2	37.6	63.1	60.1	49.7	54.1
7	46.7	71.0	62.8	53.8	51.0	48.2	86.8	67.3	79.5	78.2	47.8	72.9	64.4	55.6	52.8
Total	288	388	361	357	371	349	491	519	483	523	296	399	373	368	383
CDAC	41.3	55.5	51.7	51.1	53.1	49.9	70.2	74.2	69.1	74.7	42.4	57.1	53.4	52.7	54.8

T1 (sin inclusión de harina de cáscara de plátano)

T2 (inclusión de 8% de harina de cáscara de plátano verde)

T3 (inclusión de 16% de harina de cáscara de plátano verde)

T4 (inclusión de 24% de harina de cáscara de plátano verde)

T5 (inclusión de 32% de harina de cáscara de plátano verde).

CDAC: consumo diario de alimento concentrado

Anexo 3. Pesos del consumo de pasto King Grass de los cuyes de 29, 60, 74 días de edad.

REP	Tratamiento					Tratamiento					Tratamiento				
	0%	8%	16%	24%	32%	0%	8%	16%	24%	32%	0%	8%	16%	24%	32%
1	106	105	100	117	108	200	184	181	202	181	134	128	124	142	130
2	106	105	112	117	108	200	184	199	202	181	134	128	138	142	130
3	105	112	100.9	114	109	190	195	181	187	192.	130	137	124	136	134
4	105	112	112.3	114	109	190	195	199	187	192	130	137	138	136	134
5	118	124	115.5	110	114	193	210	212	213	204	140	149	144	141	141
6	118	124	115.5	116	114	193	210	212.	185	204.	140	149	144	137	141
7	115	115	115.4	116	113	208	205	205	185	205.	142	142	142	137	140
Total	776	800	772	808	778	1378	1385	1391	1364	1362	954	973	955	972	951
CDF	110	114	110	115	111	196	198	198	195	194	136	139	136	139	135

T1 (sin inclusión de harina de cáscara de plátano)

T2 (inclusión de 8% de harina de cáscara de plátano verde)

T3 (inclusión de 16% de harina de cáscara de plátano verde)

T4 (inclusión de 24% de harina de cáscara de plátano verde)

T5 (inclusión de 32% de harina de cáscara de plátano verde).

CDF: consumo diario de forraje

Anexo 4. Estudio económico para la fase de crecimiento (29 – 60 días de edad)

	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5
Consumo de alimento					
Forraje	3437.00	3545.29	3422.57	3580.29	3448.57
Concentrado	1279.57	1719.86	1602.29	1585.07	1645.86
Costos variables					
Costo de forraje	0.52	0.53	0.51	0.54	0.52
Costo alimento	1.95	2.63	2.46	2.44	2.54
Costo del cuy	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05
Costo de luz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Costo de bebedero	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Costo de comedero	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Costo de sanidad	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
Limpieza	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
Costos fijos					
Costo de alquiler	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Costo de mano de obra	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
Costo de agua	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Sub tot.costo variable	12.04	12.73	12.55	12.55	12.64
Sub tot.costo fijo	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Sub total	14.04	14.73	14.54	14.55	14.63
Costo /cuy	14.04	14.73	14.54	14.55	14.63
Utilidad	9.96	9.27	9.46	9.45	9.37
Precio /cuy	16.80	16.80	16.80	16.80	16.80
Utilidad/cuy	2.76	2.07	2.26	2.25	2.17
Beneficio neto	2.76	2.07	2.26	2.25	2.17
Mérito económico	19.69	14.20	15.56	15.50	14.82

TRAT: T1 (sin inclusión de harina de cáscara de plátano), T2 (inclusión de 8% de harina de cáscara de plátano verde), T3 (inclusión de 16% de harina de cáscara de plátano verde), T4 (inclusión de 24% de harina de cáscara de plátano verde), T5 (inclusión de 32% de harina de cáscara de plátano verde).

Anexo 5. Estudio económico para la fase de acabado (61 – 74 días de edad)

	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5
Consumo de alimento					
Forraje	2559.71	2573.43	2584.71	2534.43	2529.43
Concentrado	648.86	913.00	964.71	898.29	971.43
Costos variables					
Costo de forraje	0.38	0.39	0.39	0.39	0.38
Costo alimento	0.98	1.39	1.49	1.40	1.53
Costo del cuy	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95
Costo de luz	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Costo de bebedero	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
Costo de comedero	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
Costo de sanidad	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Limpieza	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Costos fijos					
Costo de alquiler	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
Costo de mano de obra	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
Costo de agua	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Sub tot.costo variable	5.41	5.82	5.91	5.82	5.94
Sub tot.costo fijo	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Sub total	6.25	6.67	6.76	6.67	6.79
Costo /cuy	6.25	6.67	6.76	6.67	6.79
Utilidad	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20
Precio /cuy	0.95	0.53	0.44	0.53	0.41
Beneficio neto	0.95	0.53	0.44	0.53	0.41
Mérito económico	15.11	8.07	6.50	8.07	6.03

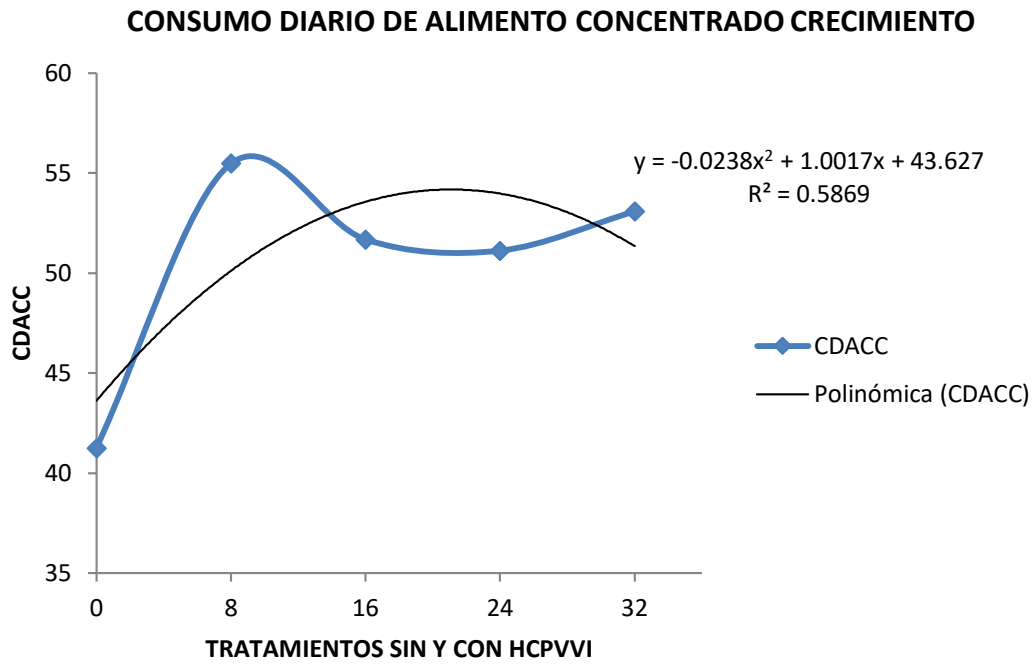
TRAT: T1 (sin inclusión de harina de cáscara de plátano), T2 (inclusión de 8% de harina de cáscara de plátano verde), T3 (inclusión de 16% de harina de cáscara de plátano verde), T4 (inclusión de 24% de harina de cáscara de plátano verde), T5 (inclusión de 32% de harina de cáscara de plátano verde).

Anexo 6. Estudio económico periodo total (29 – 74 días de edad)

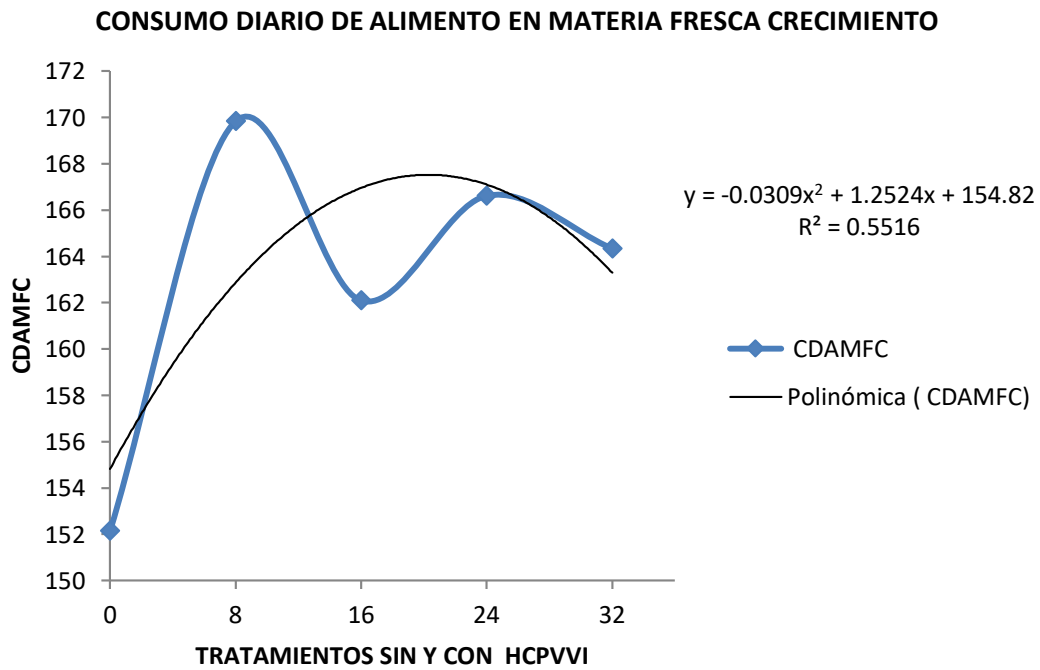
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5
Consumo de alimento					
Forraje	5996.71	6118.71	6007.29	6114.71	5978.00
Concentrado	1928.43	2632.86	2567.00	2483.36	2617.29
Costos variables					
Costo de forraje	0.90	0.39	0.39	0.92	0.90
Costo alimento	2.94	4.02	3.95	3.84	4.07
Costo del cuy	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Costo de luz	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Costo de bebedero	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
Costo de comedero	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
Costo de sanidad	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
Limpieza	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
Costos fijos					
Costo de alquiler	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
Costo de mano de obra	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Costo de agua	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Sub tot.costo variable	17.45	18.55	18.46	18.37	18.58
Sub tot.costo fijo	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85
Sub total	20.29	21.40	21.31	21.22	21.43
Costo /cuy	20.29	21.40	21.31	21.22	21.43
Utilidad/cuy	3.71	2.60	2.69	2.78	2.57
Beneficio neto	3.71	2.60	2.69	2.78	2.57
Mérito económico	18.28	12.27	12.67	13.14	12.02

TRAT: T1 (sin inclusión de harina de cáscara de plátano), T2 (inclusión de 8% de harina de cáscara de plátano verde), T3 (inclusión de 16% de harina de cáscara de plátano verde), T4 (inclusión de 24% de harina de cáscara de plátano verde), T5 (inclusión de 32% de harina de cáscara de plátano verde).

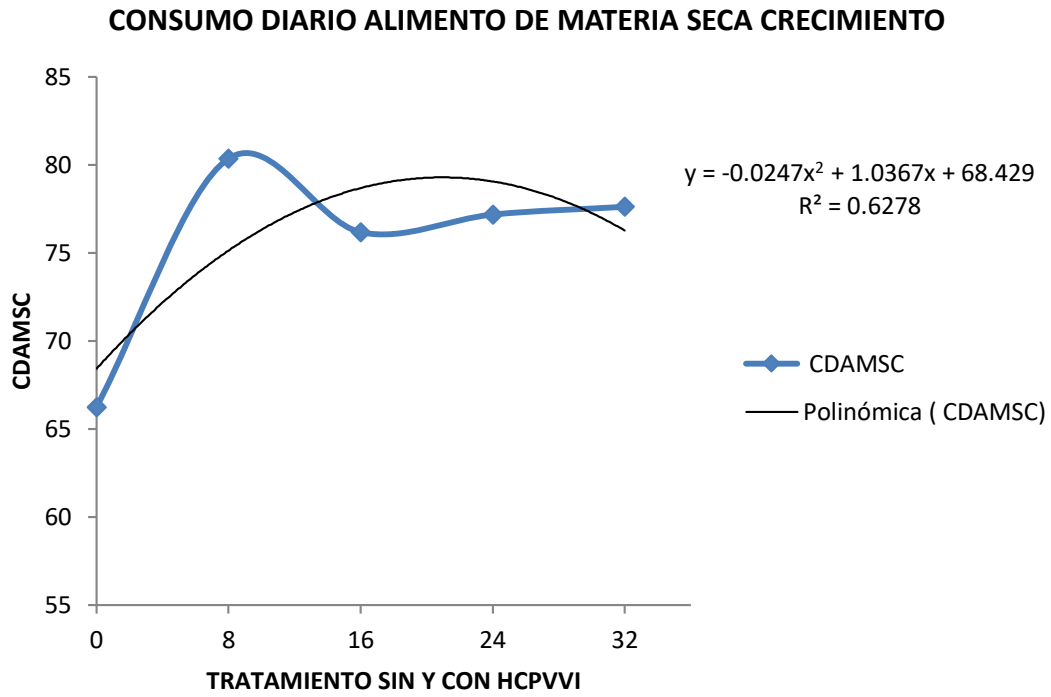
Anexo 7. Análisis de regresión de las variables dependientes.



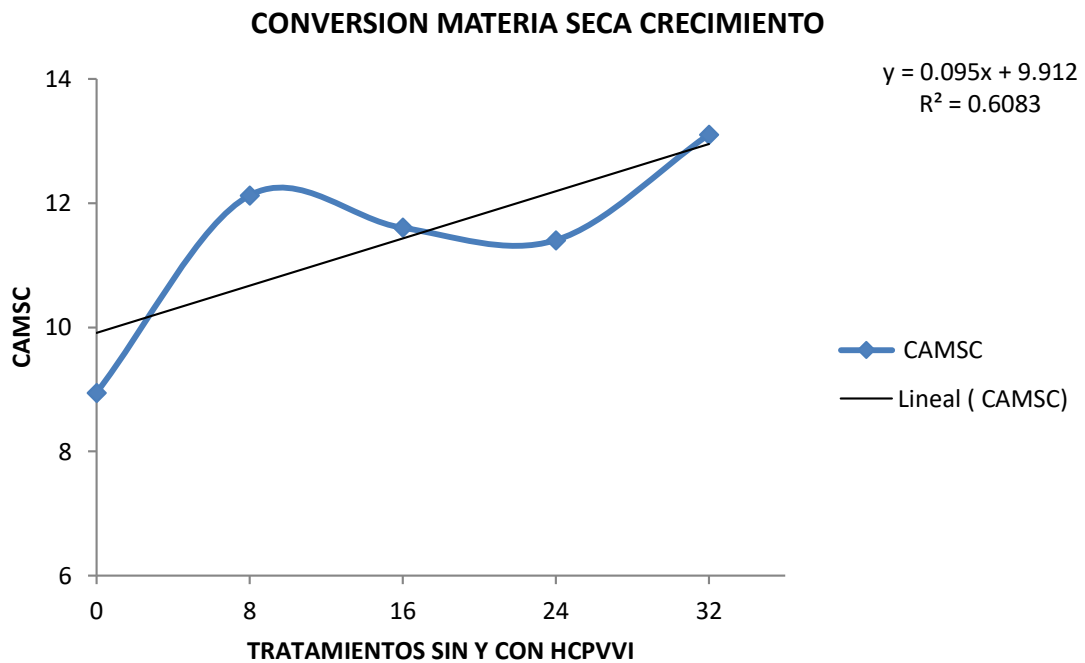
Anexo 8. Análisis de regresión de las variables dependientes



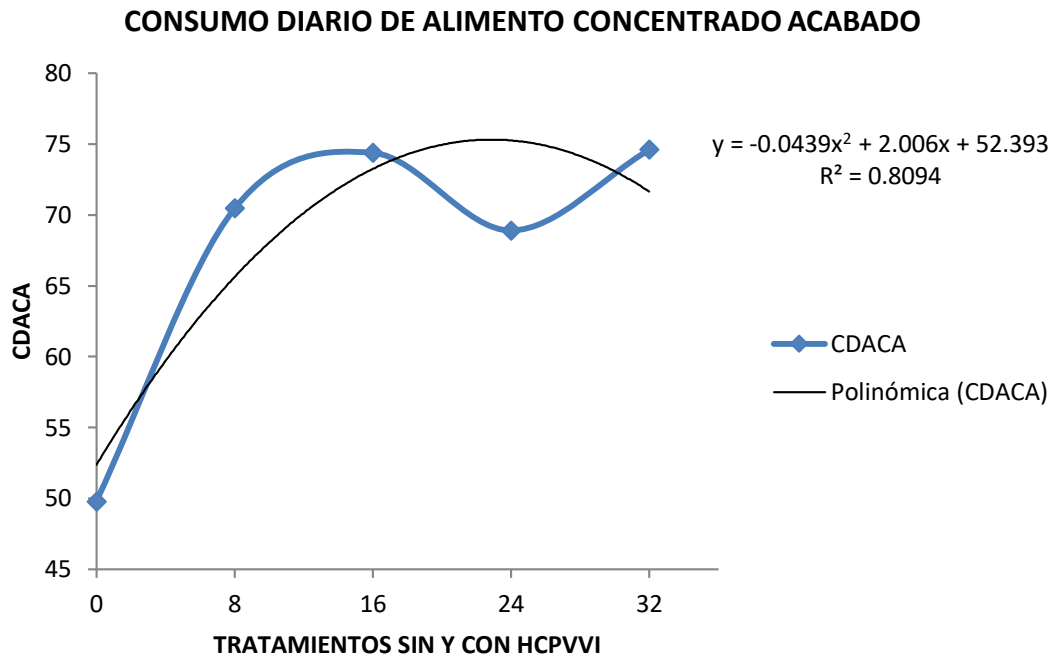
Anexo 9. Análisis de regresión de las variables dependientes



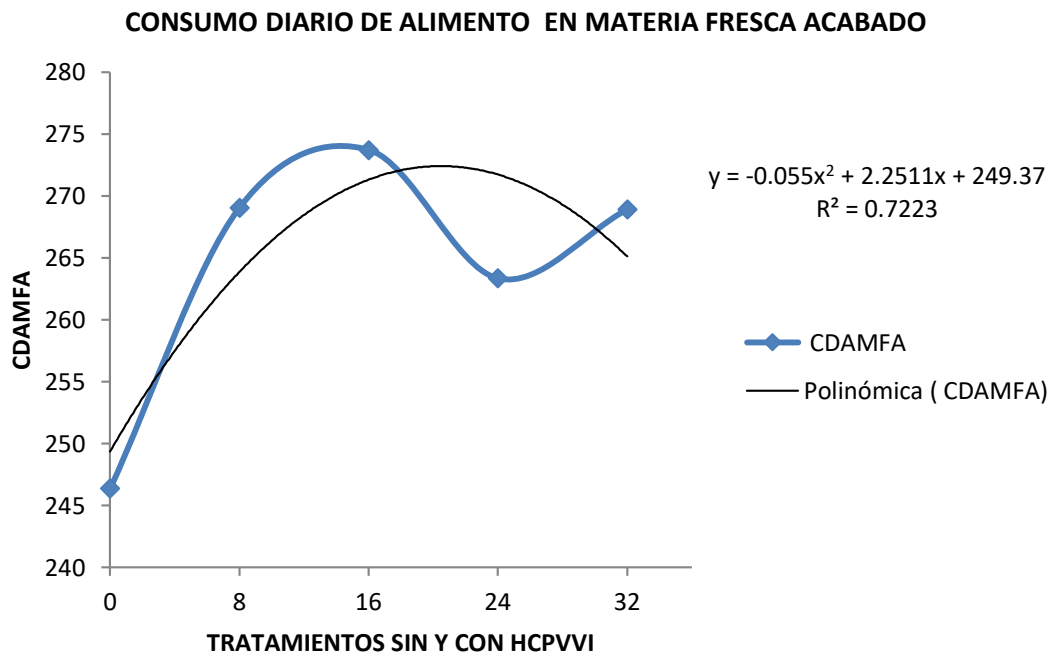
Anexo 10. Análisis de regresión de las variables dependientes



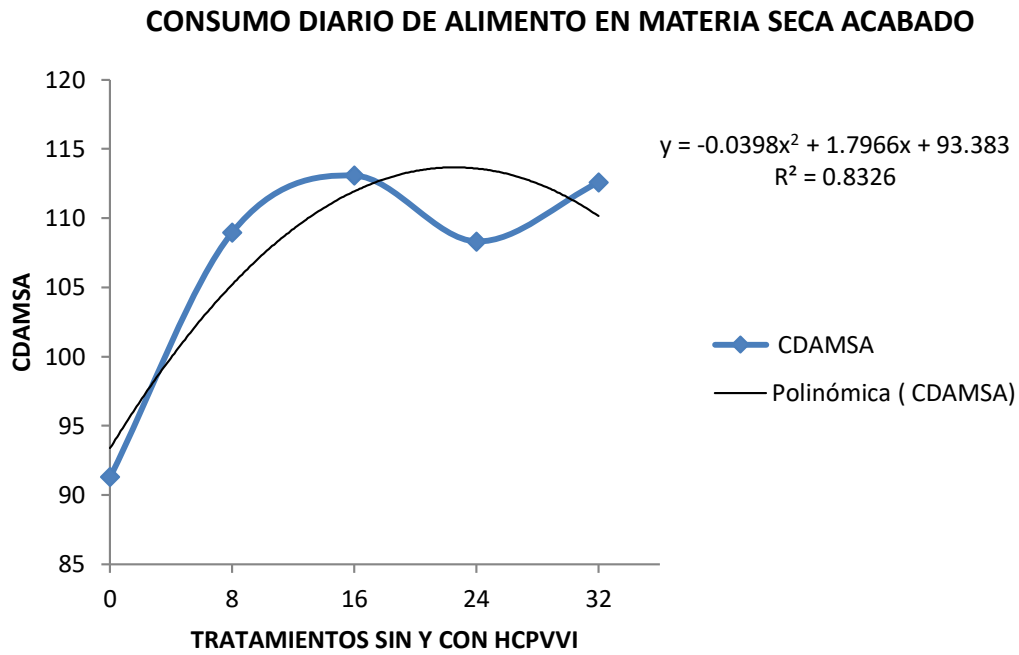
Anexo 11. Análisis de regresión de las variables dependientes



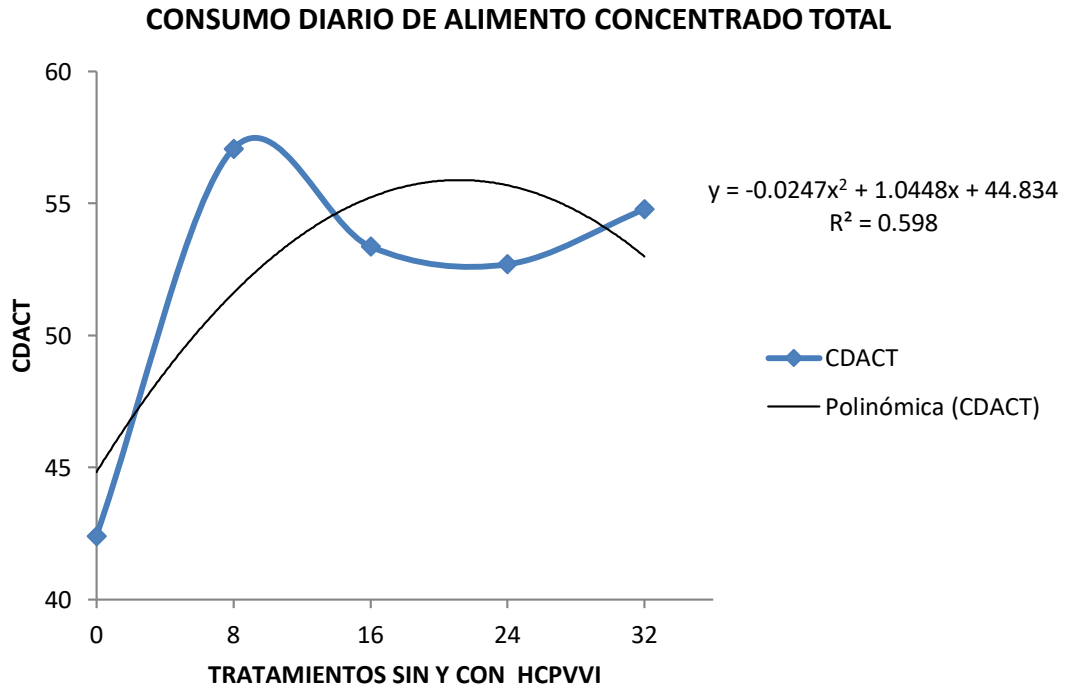
Anexo 12. Análisis de regresión de las variables dependientes



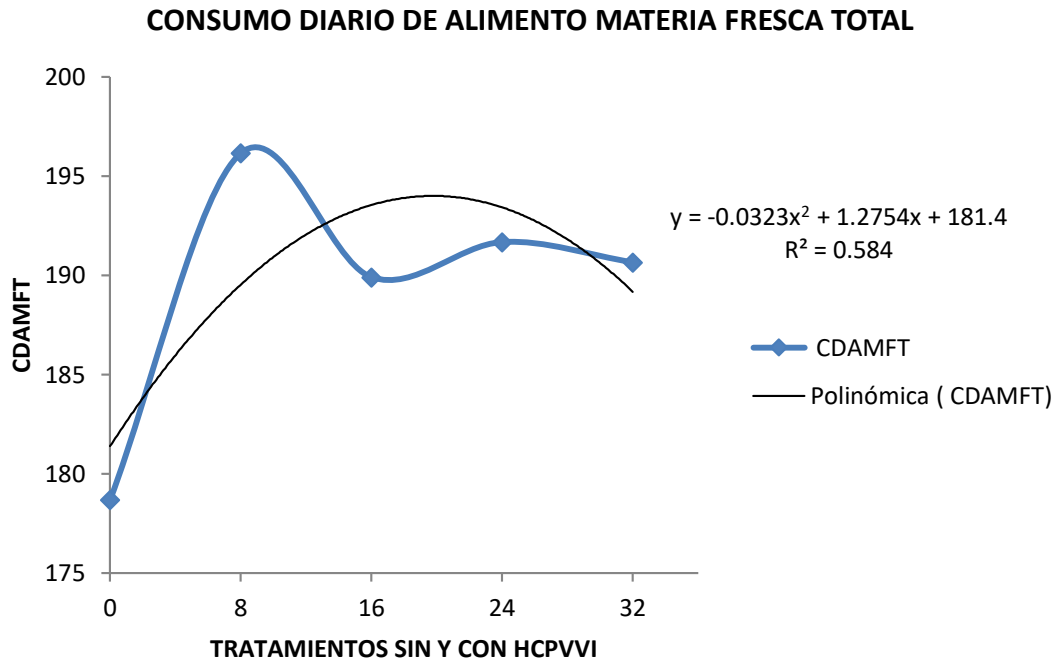
Anexo 13. Análisis de regresión de las variables dependientes



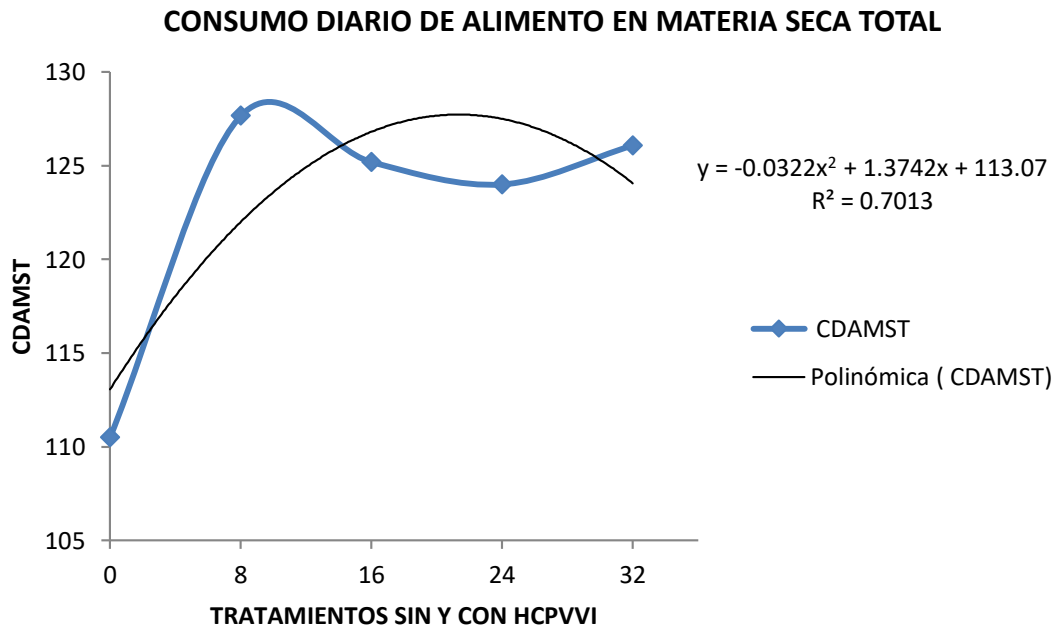
Anexo 14. Análisis de regresión de las variables dependientes



Anexo 15. Análisis de regresión de las variables dependientes



Anexo 16. Análisis de regresión de las variables dependientes



Anexo 17. Análisis de varianza de la variable dependiente.

ANOVA GANANCIA DIARIA DE PESO CRECIMIENTO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	46.83	11.709	0.38	0.8243
P	1	0.493	0.493	0.16	0.6938
Error	29	90.481	3.120		
Total	34	95.7			

ANOVA GANANCIA DIARIA DE PESO ACABADO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	70.900	17.250	1.55	0.2141
P	1	1.421	1.421	0.12	0.7270
Error	29	331.66	11.43		
Total	34	402.71			

ANOVA GANANCIA DIARIA DE PESO TOTAL.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	3.934	0.937	0.24	0.9159
P	1	3.186	31.865	0.76	0.3894
Error	29	121.02	4.17		
Total	34	128.61			

Anexo 18. Análisis de varianza de la variable dependiente.

ANOVA CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO CONCENTRADO CRECIMIENTO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	818.655	204.660	6.55	0.0007
P	1	456.07	456	14.59	0.0007
Error	29	906.26	31.25		
Total	34	2191.04			

ANOVA CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO CONCENTRADO ACABADO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	2.947	736.990	17.7	0.0001
P	1	51.286	51.286	1.23	0.2762
Error	29	1207.72	41.64		
Total	34	4174.29			

ANOVA CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO CONCENTRADO TOTAL.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	882.91	220.720	7.07	0.0004
P	1	466.59	466.59	14.94	0.0006
Error	29	905.47	31.22		
Total	34	2267.03			

Anexo 19. Análisis de varianza de la variable dependiente.

ANOVA CONSUMO DIARIO DE FORRAJE CRECIMIENTO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	145.735	36.430	1.81	0.1546
P	1	344.95	344.95	17.1	0.0003
Error	29	584.86	20.16		
Total	34	1077.15			

ANOVA CONSUMO DIARIO DE FORRAJE ACABADO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	146.93	36.730	0.35	0.8441
P	1	377.11	377.11	3.56	0.0692
Error	29	3071.89	105.92		
Total	34	3544.81			

ANOVA CONSUMO DIARIO DE FORRAJE TOTAL.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	75.37	18.844	0.68	0.6094
P	1	440.31	440.31	15.96	0.0004
Error	29	800.13	27.59		
Total	34	1307.40			

Anexo 20. Análisis de varianza de la variable dependiente.

ANOVA CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO EN MATERIA FRESCA CRECIMIENTO

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	1.240	310.070	5.83	0.0014
P	1	1.594	1.594	30	0.0001
Error	29	1541.42	53.15		
Total	34	4398.22			

ANOVA CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO EN MATERIA FRESCA ACABADO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	3161.58	790.39	5.42	0.0022
P	1	706.54	706.54	4.85	0.0358
Error	29	4225.23	145.69		
Total	34	7887.07			

ANOVA CONSUMO DIARIO DE ALIEMENTO EN MATERIA FRESCA ACABADO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	1161.67	290.41	4.20	0.0084
P1	1	1813.44	1813.44	26.21	0.0001
Error	29	2006.62	69.19		
Total	34	4988.17			

Anexo 21. Análisis de varianza de la variable dependiente

ANOVA CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO EN MATERIA SECA CRECIMIENTO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	802.920	200.73	8.03	0.0002
P	1	557.325	557.32	22.30	0.0001
Error	29	724.80	24.99		
Total	34	2101.20			

ANOVA CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO EN MATERIA SECA ACABADO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	2233.145	558.28	15.41	0.0001
P	1	119.718	119.71	3.31	0.0794
Error	29	1050.47	36.22		
Total	34	3356.77			

ANOVA CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO EN MATERIA SECA TOTAL.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	1337.933	334.48	9.25	0.0001
P	1	48.584	48.58	1.34	0.2559
Error	29	1048.82	36.16		
Total	34	2445.64			

Anexo 22. Análisis de varianza de la variable dependiente.

ANOVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN MATERIA FRESCA CRECIMIENTO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	27.984	6.99	0.68	0.6095
P	1	0.256	0.25	0.03	0.8753
Error	29	297.123	10.24		
Total	34	325.31			

ANOVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN MATERIA FRESCA ACABADO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	1888.31	472.07	2.67	0.0518
P	1	251.10	251.10	1.42	0.2428
Error	29	5122.41	176.63		
Total	34	7340.55			

ANOVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN MATERIA FRESCA TOTAL.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	75.186	18.79	0.59	0.6716
P	1	53.816	53.81	1.69	0.2034
Error	29	921.83	31.78		
Total	34	1058.33			

Anexo 23. Análisis de varianza de la variable dependiente.

ANOVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN MATERIA SECA CRECIMIENTO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	66.581	16.64	3.75	0.014
P	1	0.128	0.12	0.03	0.8658
Error	29	128.64	4.43		
Total	34	195.23			

ANOVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN MATERIA SECA ACABADO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	153.549	38.38	2.27	0.0856
P	1	25.045	25.04	1.48	0.2332
Error	29	489.92	16.89		
Total	34	677.188			

ANOVA CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN MATERIA SECA TOTAL.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	30.215	7.55	1.18	0.341
P	1	12.798	12.79	2	0.168
Error	29	185.939	6.41		
Total	34	231.092			

Anexo 24. Análisis de varianza de la variable dependiente.

ANOVA BENEFICIO NETO CRECIMIENTO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	1.97	0.49	6.94	0.0005
P	1	1.20	1.20	16.95	0.0003
Error	29	2.068	53.15		
Total	34	5.295			

ANOVA MERITO ECONÓMICO CRECIMIENTO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	127.78	31.94	7.16	0.0004
P	1	75.73	75.39	16.98	0.0003
Error	29	129.38	4.46		
Total	34	335.91			

Anexo 25. Análisis de varianza de la variable dependiente.

ANOVA BENEFICIO NETO ACABADO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	1.32	0.33	19.36	0.0004
P	1	0.03	0.03	1.93	0.0003
Error	29	0.49	0.017		
Total	34	1.84			

ANOVA MERITO ECONÓMICO ACABADO.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	385.66	1.58	23.06	0.0001
P	1	7.68	0.01	0.29	0.5958
Error	29	128.12	4.41		
Total	34	513.12			

Anexo 26. Análisis de varianza de la variable dependiente.

ANOVA BENEFICIO NETO TOTAL.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	6.20	1.55	31.21	0.0001
P	1	0.56	0.56	11.4	0.0021
Error	29	1.44	0.04		
Total	34	8.31			

ANOVA MERITO ECONÓMICO TOTAL.

FUENTE	DF	SCM	CM	F- VALOR	Pr > F
TRAT	4	213.25	53.31	28.35	0.0001
P	1	26.57	26.57	14.13	0.0008
Error	29	54.52	1.88		
Total	34	296.64			

Anexo 27. Análisis de regresión de las variables dependientes.

ANOVA CDACC.

FV	SC	GL	CM	F	P - VALOR
REGRESION	484.22	2	242.110	5.324	3.316
FALTA AJUSTE	342.36	2	171.180	3.764	3.316
ERROR	1364.37	30	45.479		
TOTAL	2190.95	34			

CDACC:CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO CONCENTRADO CRECIMIENTO.

Anexo 28. Análisis de regresión de las variables dependientes.

ANOVA CDACA.

FV	SC	GL	CM	F	P - VALOR
REGRESION	2386.34	2	1193.170	28.438	3.316
FALTA AJUSTE	526.83	2	263.415	6.278	3.316
ERROR	1258.72	30	41.9573333		
TOTAL	4171.89	34			

CDACA: CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO CONCENTRADO ACABADO.

Anexo 29. Análisis de regresión de las variables dependientes.

ANOVA CDACT.

FV	SC	GL	CM	F	P - VALOR
REGRESION	534.11	2	267.055	5.842	3.316
FALTA AJUSTE	356.68	2	178.34	3.902	3.316
ERROR	1371.29	30	45.710		
TOTAL	2262.08	34			

CDACT: CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO CONCENTRADO TOTAL.

Anexo 30. Análisis de regresión de las variables dependientes.

ANOVA CDAMFC.

FV	SC	GL	CM	F	P - VALOR
REGRESION	696.67	2	348.335	3.332	3.316
FALTA AJUSTE	565.79	2	282.895	2.706	3.316
ERROR	3136.41	30	104.547		
TOTAL	4398.87	34			

CDAMFC: CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO EN MATERIA FRESCA CRECIMIENTO.

Anexo 31 Análisis de regresión de las variables dependientes.

ANOVA CDAMFA.

FV	SC	GL	CM	F	P - VALOR
REGRESION	2229.35	2	1114.68	6.780	3.316
FALTA AJUSTE	726.11	2	363.06	2.208	3.316
ERROR	4932.45	30	164.42		
TOTAL	7887.91	34			

CDAMFA: CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO EN MATERIA FRESCA ACABADO.

Anexo 32. Análisis de regresión de las variables dependientes.

ANOVA CDAMFT.

FV	SC	GL	CM	F	P - VALOR
REGRESION	682.31	2	341.16	2.679	3.316
FALTA AJUSTE	485.86	2	242.93	1.908	3.316
ERROR	3820.11	30	127.337		
TOTAL	4988.28	34			

CDAMFC: CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO EN MATERIA FRESCA CRECIMIENTO.

Anexo 33. Análisis de regresión de las variables dependientes.

ANOVA CDAMSC.

FV	SC	GL	CM	F	P - VALOR
REGRESION	514.18	2	257.09	6.018	3.316
FALTA AJUSTE	304.91	2	152.46	3.569	3.316
ERROR	1281.65	30	42.72		
TOTAL	2100.74	34			

Anexo 34. Análisis de regresión de las variables dependientes.

ANOVA CDAMSA.

FV	SC	GL	CM	F	P - VALOR
REGRESION	1854.56	2	927.28	23.780	3.316
FALTA AJUSTE	332.11	2	166.055	4.258	3.316
ERROR	1169.84	30	38.99		
TOTAL	3356.51	34			

Anexo 35. Análisis de regresión de las variables dependientes.

ANOVA CDAMST.

FV	SC	GL	CM	F	P - VALOR
REGRESION	945.65	2	472.825	12.927	3.316
FALTA AJUSTE	402.6	2	201.300	5.504	3.316
ERROR	1097.26	30	36.5753333		
TOTAL	2445.51	34			

Anexo 36. Análisis de regresión de las variables dependientes.

ANOVA CAMSC.

FV	SC	GL	CM	F- cal	F - tab
REGRESION	40.54	1	40.540	9.439	4.171
FALTA AJUSTE	25.94	3	8.647	2.013	2.922
ERROR	128.85	30	4.295		
TOTAL	195.33	34			

