

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS PECUARIAS



**“DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE HOJA DE MORERA (*Morus nigra*)
COMO SUSTITUTO PARCIAL DE LA HARINA DE SOYA Y SU EFECTO
SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DEL CUY (*Cavia porcellus*)
EN IQUITOS”**

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

JOHNNY MOZOMBITE TORRES

YURIMAGUAS - LORETO - PERÚ

2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS PECUARIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Tesis titulada “**DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE HOJA DE MORERA (*Morus nigra*) COMO SUSTITUTO PARCIAL DE LA HARINA DE SOYA Y SU EFECTO SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DEL CUY (*Cavia porcellus*) EN IQUITOS**” aprobada en sustentación pública el día _____ de 2013.

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Presentado por el Bachiller

:

JOHNNY MOZOMBITE TORRES

Ing. Hernando Vásquez Macedo
Presidente

Ing. Marco Antonio Mathios Flores
Miembro

Ing. Jorge Cáceres Coral
Miembro

Ing. María Elena Díaz Pabló
Asesora

DEDICATORIA

Dedico a mis padres Haroldo y Milena, dándoles gracias a Dios por tenerles siempre conmigo a pesar del duro sacrificio que han hecho por apoyarme en mi educación. Su contribución ha sido muy valiosa. Mamá Milena siempre te has preocupado por obtener este logro.

A mis hermanos Edward, Haroldo, Robert, Tania, Gladys y sobre todo una dedicatoria especial a mi hermana Rocío por su interés y preocupación en mi superación.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad por albergarme en sus aulas y a los catedráticos de la Facultad de Zootecnia – UNAP, quienes con sus conocimientos contribuyeron en mi formación profesional.

A la Ing. María Elena Díaz Pabló, mi asesora y manager de este estudio, por su contribución y valiosa ayuda en la ejecución del presente trabajo de investigación.

A los señores Ing. Gustavo Sifuentes, dueño del Fundo Mamma Irene, por permitirme y autorizarme desarrollar la ejecución experimental del proyecto de tesis en su granja; a su personal Sr. Américo por su colaboración y apoyo desde el primer día de iniciado el trabajo.

A todas aquellas personas que de una y otra forma han contribuido en la ejecución del presente estudio.

INDICE

CAPÍTULO.	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	12
II. REVISIÓN DE LITERATURA	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS	27
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	35
V. CONCLUSIONES	42
VI. RECOMENDACIONES	43
VII. BIBLIOGRAFÍA	44
VIII. ANEXO	49

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Valor nutritivo de la carne de cuy	19
Figura 2. Fisiología digestiva del cuy	21
Figura 3. Croquis de distribución de los tratamientos y repeticiones	30

LISTA DE CUADROS

		Pág.
Cuadro 1.	Requerimientos nutricionales del cuy en sus diferentes etapas	24
Cuadro 2.	Peso vivo inicial de los cuyes por tratamientos	29
Cuadro 3.	Composición porcentual de las raciones	31
Cuadro 4.	Distribución de los cuyes por tratamientos y repeticiones	32
Cuadro 5.	Consumo promedio acumulado semanal de alimento (g/día)	36
Cuadro 6.	Incremento de peso acumulado semanal en promedio (g/día)	38
Cuadro 7.	Conversión alimenticia acumulada semanal en promedio (g/día)	39
Cuadro 8.	Costo del alimento por tratamiento y cuy durante el período de evaluación	41
Cuadro 9.	Mérito económico por tratamiento por cuy vivo	41

LISTA DE GRAFICOS

		Pág.
Gráfico 1.	Evolución del consumo de alimento promedio semanal acumulado (g)	36
Gráfico 2.	Evaluación del incremento de peso promedio semanal acumulado	38
Gráfico 3.	Evolución de la conversión alimenticia promedio semanal acumulado	40

LISTA DE CUADROS DEL ANEXO

		Pág.
Anexo 1.	Costo de los insumos	50
Anexo 2.	Composición química de la harina de morera	50
Anexo 3.	Valor nutricional de la carne de cuy	51
Anexo 4	Valores nutricionales de los insumos	51
Anexo 5.	Mérito económico en nuevos soles	52
Anexo 6.	Consumo de alimento en la primera semana (g)	53
Anexo 7.	Consumo de alimento en la segunda semana (g)	54
Anexo 8.	Consumo de alimento en la tercera semana (g)	55
Anexo 9.	Consumo de alimento en la cuarta semana (g)	56
Anexo 10.	Consumo de alimento en la quinta semana (g)	57

Anexo 11.	Consumo de alimento en la sexta semana (g)	58
Anexo 12.	Incremento de peso por semana	59
Anexo 13.	Conversión alimenticia acumulada semanal	60
Anexo 14.	Análisis de varianza del consumo de alimento semanal	61
Anexo 15.	Análisis de varianza del incremento de peso semanal	63
Anexo 16.	Análisis de varianza de la conversión alimenticia acumulado semanal	65
Anexo 17.	Análisis Duncan del consumo de alimento acumulado semanal	67
Anexo 18.	Análisis Duncan del incremento de peso acumulado semanal	69
Anexo 19.	Análisis Duncan de la conversión alimenticia acumulada semanal	71

RESUMEN

El trabajo de Investigación se realizó en el galpón del Fundo Mamma Irene, Km 15 carretera Santo Tomás – ciudad de Iquitos con el propósito de determinar el efecto de diferentes niveles de harina de hoja de morera (*Morus nigra*) como sustituto parcial de la harina de soya sobre los parámetros productivos del cuy (*Cavia porcellus*) en Iquitos. Los parámetros evaluados fueron Consumo de alimento, Incremento de peso, Conversión alimenticia, así como el Mérito económico; empleándose 32 cuyes hembras Tipo 1, de 21 días de edad aproximadamente en etapa de recría, distribuidos en un Diseño estadístico Completamente al Azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones (02 unidades por repetición en cada tratamiento), y un grado de confiabilidad ($P < 0.05$). Los tratamientos fueron: T_0 (Tratamiento testigo) sin sustitución; T_1 : 10%; T_2 : 15% y T_3 : 20% de harina de hoja de morera.

Se obtuvo los siguientes resultados para Consumo acumulado de alimento, Incremento de peso acumulado, Conversión alimenticia acumulada de: 47.41, 42.26, 46.76 y 47.92 g; 48.64, 47.07, 49.42 y 46.40 g/día/cuy 1.37, 1.22, 1.47 y 1.64 para los tratamientos T_0 , T_1 , T_2 y T_3 , respectivamente, no encontrándose diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0.05$) para los parámetros evaluados.

De la misma forma, el mayor Mérito Económico entre los tratamientos con sustitución se logró S/. 5,84 en el T_2 , mostrando una mejor rentabilidad.

En conclusión se observa que el tratamiento T_1 alcanzó mayor respuesta en la conversión alimenticia con 1,22 g. En lo referente al consumo de alimento el T_3 tuvo mejor aceptación, mientras que en el incremento de peso y mérito económico el T_2 alcanzó valores superiores de masa corporal y rentabilidad respectivamente.

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas de la crianza de animales con alimento balanceado en la región Loreto, es el elevado costo de producción por unidad animal, debido fundamentalmente a la dependencia externa de insumos alimenticios para la preparación de raciones como la harina de pescado y la torta de soya que provienen principalmente de la costa del país o son importados (Herrera et al., 2009).

La búsqueda de especies con potencial de uso en las raciones, nos lleva al estudio de especies nativas e introducidas no utilizadas de forma convencional en los sistemas de producción en el trópico. La Food and Agriculture Organization of the United Nation-FAO (1990), reporta una gran cantidad de especies promisorias con potencial para la alimentación animal, esta situación propicia a buscar insumos alternativos disponibles en la zona dentro de los cuales la Morera (*Morus nigra*) alimento tradicional del gusano de seda (*Bombyx mori*), que ahora nos lleva a incluirla en la ración convertida en harina de las hojas que se caracteriza por ser una fuente de proteína no convencional de bajo costo y su alto contenido de nutrientes. Las hojas de morera son muy palatables y digestibles (70-90%) en los rumiantes y monogástricos, pueden ser usadas como suplemento, reemplazando a los concentrados, en vacas lecheras, cabras, ovejas, conejos, terneros o vacuno de carne, o como ingrediente en la dieta de cerdos y aves, el contenido mineral es alto y no se han identificado hasta ahora compuestos tóxicos o principios

antinutricionales en la alimentación animal. Existen variedades de morera en el medio ambiente, desde el nivel del mar hasta altitudes de 4,000 msnm y desde los trópicos húmedos hasta las zonas semiáridas (como el Cercano Oriente con 250mm de precipitación anual) y templadas (Benavides, 1999).

En ese sentido, este trabajo de investigación plantea que se puede obtener y/o producir en la región un insumo alternativo para sustituir la parte proteica en la alimentación del cuy, utilizando la harina de hoja de morera (*Morus nigra*), como sustituto parcial a la harina de soya y su efecto sobre los parámetros productivos (consumo de alimento, conversión alimenticia y ganancia de peso) del cuy, buscando reducir además costos de producción por animal.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Generalidades de la Morera

2.1.1 Morera: un forraje excepcional disponible mundialmente

Benavides (1999), menciona a la morera como el alimento tradicional para la producción de gusano de seda, ha sido seleccionada y mejorada por su calidad y rendimiento de hojas en muchos ambientes y actualmente se encuentra presente en países alrededor del mundo. Las hojas de morera son muy palatables y digestibles (70-90%) en los rumiantes y también puede ser aprovechado por los monogástricos. El contenido de proteína de las hojas y tallos tiernos, con un excelente perfil de aminoácidos esenciales, varía entre 15-28% dependiendo de la variedad.

El mismo autor reporta, que el contenido mineral es alto y no se han identificado hasta ahora compuestos tóxicos o principios antinutricionales. El establecimiento de este forraje perenne es a través de estacas o de semilla, y la cosecha se puede hacer arrancando las hojas o cortando ramas o la planta entera. El rendimiento depende de la variedad, la localidad (temperatura mensual, radiación solar y precipitación), densidad de plantas, aplicación de fertilizantes así como abonos y técnica de cosecha. Las hojas pueden ser usadas como suplemento, reemplazando a los concentrados, en vacas lecheras, o como el alimento en cabras, ovejas, conejos, terneros o vacuno de carne, o en la dieta de cerdos y aves.

Sánchez (1999), manifiesta que el follaje de numerosas especies de árboles y arbustos tropicales puede mejorar la calidad de las dietas tradicionalmente usadas en animales. El contenido de proteína cruda-PC de estos follajes generalmente es superior al de diversos pastos (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza-CATIE, 1985). Entre las especies arbustivas de interés para la alimentación de conejos, se encuentra la

morera, originaria de Asia y difundida en casi todo el mundo. Esta misma institución, considera a la morera como alimento tradicional para el gusano de seda, que ha sido seleccionada por diversos investigadores para la alimentación de monogástricos y rumiantes por el alto valor nutritivo de sus hojas.

Machii (1989), indica que el follaje de morera contiene entre 15 y 28% de PC, depende de la variedad, edad y condiciones de crecimiento, contiene más de 46% de aminoácidos esenciales. Las fracciones fibrosas son bajas comparadas con otros follajes. Contiene alto contenido de minerales (hasta 17% de cenizas), con valores elevados de Ca y P (Sánchez, 1999). En otro capítulo del estudio, menciona a Gonzáles et al., 2000, quien recomienda que para evaluar un recurso forrajero de manera integral es necesario seguir una secuencia lógica: a) Las características del cultivo y disponibilidad, agronómicas y procesamiento post-cosecha, b) aceptabilidad por los animales, c) pruebas de digestibilidad y de respuesta animal.

2.1.2 Recursos Genéticos

(Zepeda 1991), citado por Manterola (2009), menciona en su artículo que la morera pertenece a la familia Moraceae (Clase Dicotiledóneas; Subclase Urticales) y hay varias especies: *Morus alba*, *M. nigra*, *M. indica*, *M. laevigata*, *M. bombycis*, etc. que han sido usadas en forma directa, o a través de cruzamientos o mutaciones inducidas, para el desarrollo de variedades en apoyo a la producción de gusano de seda. La especie diploide *M. alba* ($2n=2x=28$) es la más extendida, pero las variedades poliploides originadas en varias estaciones experimentales de Asia, presentan mejores rendimientos y calidad.

El mismo autor, refiere que en general las variedades poliploides tienen hojas más gruesas y grandes con color verde más oscuro, y producen más hojas por hectárea. Existe una gran variación en la producción de hojas y en su calidad (ejem. contenido de proteína) entre las especies y variedades de

morera cultivadas en diferentes localidades y bajo condiciones diversas de suelo y medio ambiente, lo que demuestra el tremendo potencial para identificar el germoplasma apropiado para muchos sistemas de producción. En muchos casos, las variedades cultivadas localmente (locales o criollas) parecen comportarse adecuadamente como otras introducidas, ya que podrían estar bien adaptadas a esas condiciones.

2.1.3 Composición química y valor nutritivo de la Morera

La proteína cruda de las hojas de la morera, varía entre 15 y 28%, dependiendo de la variedad, edad de las hojas y las condiciones de crecimiento, siendo similares a la mayoría de los follajes de leguminosas. Machii (1989) quien en el mismo artículo menciona a Shayo (1997) reportó contenidos de lignina de 8.1 y 7.1% para las hojas y corteza respectivamente. Sorprende su alto contenido de minerales con valores de ceniza de hasta 17%.

2.1.4 Palatabilidad de la Morera

Manterola (2009), reporta que una de las cualidades principales de morera es su palatabilidad. Los pequeños rumiantes consumen ávidamente las hojas y los tallos frescos, aun cuando no hayan sido expuestos a este forraje previamente. Luego, si el forraje se les ha ofrecido entero, pueden arrancar la corteza de las ramas. Los bovinos consumen la totalidad de la biomasa si esta finamente molida.

El mismo autor, menciona que los animales prefieren inicialmente la morera sobre otros forrajes ofrecidos simultáneamente, e incluso buscan hasta el fondo de un montón de forraje hasta encontrar la morera. Asimismo, en un estudio comparativo se reportó consumos mayores de materia seca de hojas de morera en ovinos que en cabras.

2.1.5 Rendimiento de la Morera

La producción de hojas y materia seca por hectárea de morera, depende de la variedad, la localidad, la densidad de siembra, las aplicaciones de fertilizantes y la técnica de cosecha.

El rendimiento de biomasa y la proporción de hojas varía con la especie y la variedad. El clima (precipitación y radiación solar) y la fertilidad del suelo, son factores determinantes en la productividad (Espinoza y Benavides 1996), incrementando la densidad de siembra se aumentan los rendimientos de hoja (Gong et al 1995).

Rendimientos de hojas frescas de hasta 40tn/ha/año con una proporción de 10ton de materia seca, han sido reportadas en la India y Costa Rica (Mehla et al. 1987). Asimismo, rendimientos máximos de materia seca de material comestible (hojas y tallos tiernos) fueron 15,5 y 45,2 ton/ha/año respectivamente.

2.1.6 Comportamiento Animal con Morera

Monogástricos.

El gusano de seda posee un sistema digestivo relativamente simple, en cierta manera comparable al de los monogástricos, Por lo tanto, en teoría, la morera podría ser usada como alimento de los monogástricos, cuando menos como ingrediente en su dieta. En un ensayo realizado por Trigueros y Villalta (1997), con cerdos en crecimiento, se sustituyó un concentrado comercial hasta por 20% de harina de hoja de morera, el mejor nivel de sustitución fue del 15%. Este nivel incrementó las ganancias diarias de 680g, con solo concentrado, hasta 740g, con mejor rentabilidad.

Lara y Lara (1998), menciona que en conejos la reducción del concentrado ofrecido diariamente de 110.0g a 17.5g, con morera ofrecida ad

libitum, solo redujo las ganancias de peso de 24 a 18g/d, pero redujo en más de un 50% el costo de la carne producida. Singh et al. (1984) autores citados por Manterola (2009); suplementaron en conejos de Angora que recibían dieta peletizada, con hojas de morera ad libitum, y observaron consumos de morera equivalentes a 29-38% del consumo total, con significativa reducción del costo de la alimentación.

Desmukh et al. (1993) ofrecieron hojas de morera como alimento exclusivo a conejos adultos, y encontró consumos de 68.5g de MS al día, 11.2g de proteína y 175 kcal de energía digestible (equivalente a 2.55 Mcal de ED por kg). Los valores de digestibilidad fueron de 74% para la PC, 59% para la FC y 64% para la MS. Además concluyeron que las hojas de morera proporcionaban suficiente energía para el mantenimiento. Narayana y Setty (1977) encontraron mejor color de la yema, mayor tamaño y mejor producción con la inclusión (hasta 6%) de harina de hojas de *M. indica* secadas al sol en el alimento de gallinas ponedoras.

Benavides (2000), observó que otros pequeños animales, como los cuyes, las iguanas y los caracoles, también pueden ser alimentados con hojas de morera. Iguanas salvajes se acercaban a comer las hojas de la morera en un campo recién establecido en Costa Rica.

El mismo autor reporta que la morera (*Morus spp*), es el alimento tradicional para el gusano de seda, ha sido seleccionada y mejorada por calidad y rendimiento de hojas en muchos ambientes y actualmente se encuentra presente en países alrededor del mundo. Las hojas de morera son muy palatables y digestibles (70-90%) en los rumiantes y también pueden ser dadas a los monogástricos. El contenido de proteína de las hojas y tallos tiernos, con un excelente perfil de aminoácidos esenciales, varía entre 15-28% dependiendo de la variedad.

Albert et al., (2005), al evaluar el efecto de la utilización de especies arbóreas como el *Morus alba* (morera), *Trichantera gigantea* (nacedero) y *Erythrina poeppigiana* (piñón) en la alimentación de cuyes, reportan los siguientes datos para la morera: peso inicial en promedio 228.8, peso final 997.61, incremento de peso g/semana 96.10 y conversión alimenticia 6.78, concluyendo que las especies evaluadas pueden reemplazar a los piensos sin modificar el rendimiento de los parámetros productivos en cuyes.

2.2. Generalidades del Cuy (*Cavia porcellus*)

2.2.1. Características Generales

El cuy constituye un producto alimenticio nativo de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos. El cuy reviste en los hogares rurales, un significado simbólico asociado a la familia y a la condición femenina. Es signo de comida, y es el reforzador de las relaciones sociales, del prestigio y de las virtudes medicinales. Chauca, 1997).

En la Figura 1, se indica el valor nutritivo de la carne del cuy, siendo superior a las aves, vacunos, caprinos y cerdos.

Especie	Minerales (%)	Grasa (%)	Proteína (%)	Humedad (%)
Cuy	0,8	7,8	20,3	70,6
Gallina	1,0	9,3	18,3	70,2
Vaca	1,0	21,8	17,5	58,0
Oveja	1,0	31,1	16,4	50,6
Cerdo	0,7	37,3	14,5	46,8

Figura 1: Valor nutritivo de la carne del cuy

2.2.2 Clasificación científica del cuy

En la escala zoológica, Orr (1966), citado por Bustamante (1998), ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación:

Phylum : Vertebrata (Vertebrados)
 Subphylum : Gnathostomata
 Clase : Mammalia (mamíferos)
 Subclase : Theria (vivíparos)
 Infraclase : Eutheria (placentados)
 Orden : Rodentia (roedores)
 Suborden : Hystricomorpha
 Familia : Caviidae
 Sub familia : Caviinae
 Género : Cavia
 Especie : Cavia cobayo Orr

C. porcellus Linnaeus

C. cutleri King (pera peruana)

C. aperea aperea, Erxleben

C. aperea azarae, Lichtensstein

C. tschudii

C. pamparum

C. rufescens

Cavia aperea sería el ancestro más cercano a *Cavia porcellus*, por que posee igual número de cromosomas ($2n=64$) y produce progenie fértil con *Cavia porcellus*.

2.2.3. Origen del cuy

Aliaga (1993), menciona que el cuy es originario de las quebradas interandinas del Perú, Bolivia, Colombia y Ecuador.

Bustamante (1998), manifiesta que el cuy es descendiente de una especie salvaje *Cavia cutleri*, que fue domesticada por los pobladores de la época preincaica y es nativa de los Andes Sudamericanos principalmente del Perú.

2.2.4. Anatomía y fisiología del cuy

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de los mismos a lo largo del tracto digestivo (Chauca, 1997).

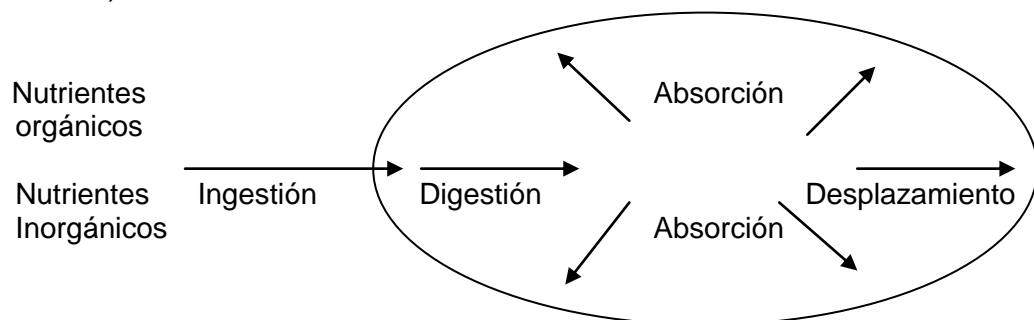


Figura 2: Fisiología digestiva del cuy

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego (Reid, 1948, citados por Gómez y Vergara, 1993).

Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en él parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda

los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 por ciento del peso total (Hagan y Robison, 1953, citados por Gómez y Vergara, 1993).

2.2.5. Sistemas de alimentación del cuy

Chauca (1997), reporta que en un estudio de nutrición que hizo la Food and Agriculture Organization of the United Nation-FAO en el mismo año, permiten determinar los requerimientos óptimos que necesitan los animales para lograr un máximo de productividad, pero para llevar con éxito una crianza es imprescindible manejar bien los sistemas de alimentación, ya que ésta no solo es nutrición aplicada, sino un arte complejo en el cual juegan importante papel los principios nutricionales y económicos.

Asimismo manifiesta que en cuyes los sistemas de alimentación se adaptan de acuerdo a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos dada por la restricción, sea del concentrado o del forraje, hacen del cuy una especie versátil en su alimentación, pues puede comportarse como herbívoro o forzar su alimentación en función de un mayor uso de balanceados.

El mismo autor, menciona que en los sistemas de alimentación es posible utilizar en la alimentación de cuyes:

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

Bustamante (1998), menciona que una óptima alimentación viene a ser la nutrición aplicada, donde intervienen los conocimientos nutricionales y

económicos, permitiendo hacer más productivos a los animales expresando su potencial genético en condiciones económicas.

El mismo autor, menciona que la calidad nutritiva de los forrajes es muy variada y muchos de ellos no proporcionan los nutrientes necesarios, por lo que es importante suministrar concentrado para lograr un rendimiento adecuado. Además por la poca capacidad del aparato digestivo del cuy no le es posible consumir un volumen mayor para satisfacer todos sus requerimientos y peso. A la cuarta semana de edad consume de 80 a 100g/día, a partir de la octava semana 160 a 200 g/animal/día; en los reproductores el consumo puede variar de 250 a 350g/animal/día. Asimismo agrega que en crianzas familiares la fuente alimenticia es muy diversa, donde se utilizan los residuos de cocina (cáscaras de: plátano, papaya, manzanas, naranjas, mangos, etc.), hojas de verduras u hortalizas (repollo, lechuga, coliflor, espinacas, panca de choclo, etc), subproductos de agricultura (hojas de: camote, maíz, caña de azúcar, plátano, zapallo, sandías, etc.); forrajes cultivados (pasto elefante, brachiaria, etc); pastos naturales (tréboles, verdolaga, malezas diversas de probado uso; residuos de molinería (polvillo de arroz, etc) y algunos granos como maíz, cebada y soya. Los forrajes deben incluirse en toda forma de alimentación porque son fuente de agua, vitamina C y celulosa.

2.2.6. Necesidades nutritivas de cuyes

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de crecimiento, mantenimiento y producción. Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza. (Chauca, 1997).

Cuadro 1: Requerimientos nutricionales del Cuy en sus diferentes etapas

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18-22	13-17
ED	(kcal/kg)	2 800	3 000	2 800
Fibra	(%)	17	17	10
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8-1,0
Fósforo	(%)	0,8	0,8	0,4-0,7
Magnesio	(%)	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3
Potasio	(%)	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

Fuente: Nutrient Requirements of Laboratory Animals, 1990, Caycedo, 1992; citado por Chauca, 1997.

2.3 Alimentación con forraje más concentrado

Castro et al., (1991), indica que los diferentes trabajos han demostrado la superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada. Con el suministro de una ración, el tipo de forraje aportado pierde importancia. Un animal mejor alimentado exterioriza mejor su bagaje genético y mejora notablemente su conversión alimenticia que puede llegar a valores intermedios entre 3.09 y 6.00. Cuyes de un mismo germoplasma alcanzan incrementos de 546.6g cuando reciben una alimentación mixta, mientras que los que recibían únicamente forraje alcanzaban incrementos de 274.4g.

El mismo autor manifiesta que al evaluar el uso de afrecho con aportes de forraje restringido en raciones de acabado (iniciado entre la 8a y la 12a semana de edad), se logró incrementos diarios de 7.59g cuando recibían 30g de afrecho y 170g de alfalfa, incremento superior al registrado cuando recibían como único alimento la alfalfa (6.42 g/animal/día).

Cuando la alimentación es mixta, el cuy obtiene proteína por el consumo de la ración balanceada y el forraje; si es una leguminosa, la respuesta en crecimiento es superior al logrado con gramíneas. La baja calidad de un forraje fuerza al animal a un mayor consumo de concentrado para satisfacer sus requerimientos (Chauca, 1997).

Paredes et al., (1972); citado por Chauca, (1997), afirman que las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos la capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies gramíneas y leguminosas, enriqueciendo de esta manera a las primeras. Cuando a los cuyes se les suministra una leguminosa (alfalfa) su consumo de MS en 63 días es de 1,636 kg valor menor al registrado con consumos de chala de maíz o pasto elefante. Los cambios en la alimentación no deben ser bruscos; siempre debe irse adaptando a los cuyes al cambio de forraje. Esta especie es muy susceptible a presentar trastornos digestivos, sobre todo las crías de menor edad.

En el acabado de cuyes mejorados, Escobar y Blas (1986), compararon tres raciones, con la finalidad de determinar el incremento de peso corporal y los costos de alimentación, para tal efecto se alimentó durante 4 semanas, 12 cuyes machos de peso promedio 880g anteriormente alimentados con una ración de mantenimiento, y se dividió en tres grupos: T₁= Maíz amarillo 40% + Avena 60%; T₂= Maíz amarillo 30% + Cebada negra 70% y T₃= Maíz amarillo 75% + Afrecho de trigo 25%; ad libitum; en todos los casos se les proporcionó 25% de su peso vivo de Alfalfa verde (antes de floración) y 0.5% de sal común en el concentrado. Cada ración estuvo compuesta de 16.5% de P.T. y 66% de N.D.T. Los mejores resultados fueron: Consumo de alimentos en base seca: T₁= 1.85; 0.47Kg de alfalfa y concentrado respectivamente. El T₃ en

incremento obtuvo 344g que en promedio significa 12.3 gr/día/animal. También fue el que mayor costo tuvo.

Castro, et al. (1991), en un trabajo realizado en Huancayo, evaluaron el efecto de 4 programas de alimentación en el engorde de cuyes con restricción de forraje, utilizaron cuyes de 2 meses de edad y un total de 56 (28 machos y 28 hembras). Los tratamientos fueron: T₁= Alfalfa ad libitum, T₂= Alfalfa restringida + 20gr de afrechillo de trigo /animal/día, T₃= Alfalfa restringida más 30gr de afrechillo y T₄= Alfalfa restringida + 40gr de afrechillo. Sobre los incrementos de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. Los mejores resultados a los 84 días de engorde fueron: Incremento de peso para el T₂= 0,638 kg/día. La conversión alimenticia para el T₃= 8,92.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de ejecución y duración

El presente estudio se realizó en el Fundo Mamma Irene km. 1.5 carretera Santa Tomas - Iquitos, distrito de Iquitos, provincia de Maynas, departamento de Loreto, Perú, situado a 44 msnm, entre las coordenadas: Latitud sur de $7^{\circ} 45'$, longitud oeste de $45^{\circ} 05'$. El clima es tropical húmedo con una temperatura promedio de 30°C y una precipitación anual de 2574 mm (Corpac - Iquitos, 2011).

La investigación tuvo una duración de 6 semanas.

3.2 Instalaciones

3.2.1 Galpón

El experimento se realizó en un galpón tipo californiano, con dimensiones de: 15 metros de largo x 7.0 metros de ancho cuyas características son: Techo de hoja, piso de cemento, paredes de madera, con cortina para controlar la iluminación y corrientes de aire.

3.2.2 Jaulas

Fueron construidas de madera de 2m de largo por 0.9m de ancho y 0.45m de altura, con cerco de mallas de $\frac{1}{2}$ ". Las patas de la jaula con una altura de 0.60m. El piso de la jaula será de malla tipo cocada de $\frac{3}{4}$ ". A su vez cada jaula con ocho (08) divisiones respectivamente.

3.3 De los materiales y equipos

Para ejecutar la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

- 18 bebederos de plástico
- 18 comederos de plástico
- 01 balanza de 250g de capacidad con aproximación de 5g
- 01 pala tipo cuchara
- 01 carretilla
- Cal
- 02 escobas
- 12 cojines de lejía
- 01 bomba mochila
- 01 frasco de yodo
- 01 frasco de antibiótico (Taylosine)
- 01 Balanza reloj con capacidad para 5Kg con una precisión de 10g.

3.3.1 Semovientes, forraje y ración balanceada

a) Cuyes

Cuyes mejorados Tipo 1, hembras (32), procedentes de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) Lima, con un promedio de 25 días de edad aproximadamente.

Cuadro 2: Peso vivo inicial de los cuyes por tratamientos

TRATAMIENTO	PROMEDIO
0	422.50 ± 41,9
1	381,88 ± 34,9
2	409,38 ± 26,9
3	400,63 ± 35,13

b) Forraje

Se utilizó pasto elefante verde (*Pennisetum purpureum var. Mott*), obtenido de las parcelas cercanas al fundo.

c) Raciones balanceadas

Se utilizaron cuatro tipos de raciones balanceadas (tratamientos: T₀, T₁, T₂ y T₃), que fueron evaluados previamente mediante análisis proximal por el Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima.

3.3.2 Método

El método utilizado fue: manejo de cuyes con suministro de dietas balanceadas y forraje, control de peso diario y semanal de los animales.

Los niveles de los aditivos fueron incorporados en la pre-mezcla y luego agregados con la totalidad de insumos de la ración.

Las raciones se prepararon semanalmente en el galpón.

El análisis proximal de la dieta se efectuó en el laboratorio del Departamento de Química de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP), cuyos resultados se muestran en el Anexo 1.

3.3.3 Tratamientos y repeticiones

Se emplearon 4 tratamientos con 4 repeticiones cada uno, distribuidos al azar como se aprecian en la figura 3.

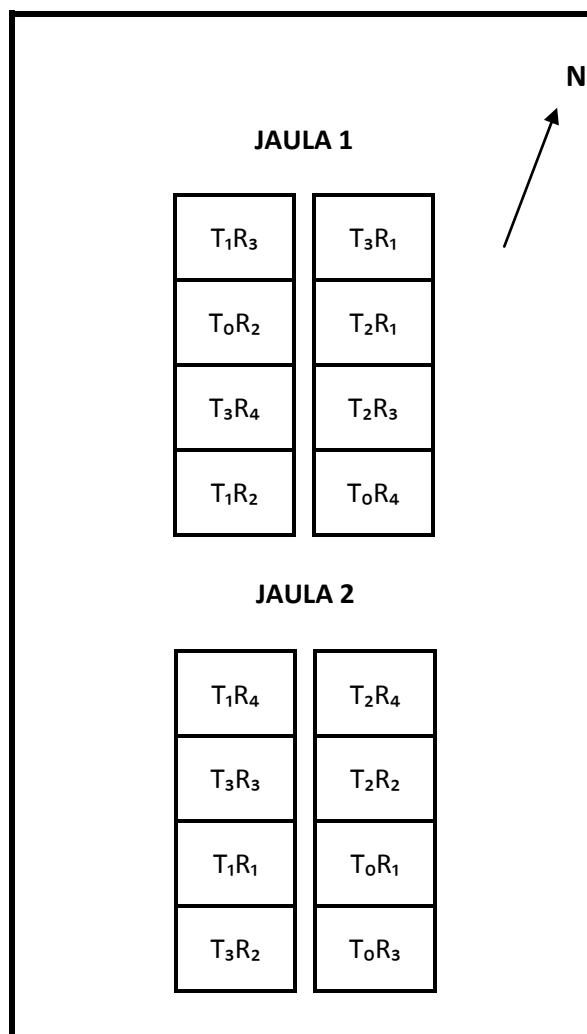


Figura 3: Croquis de distribución de los tratamientos y repeticiones

3.4 Metodología

3.4.1 De la alimentación

El alimento y el agua de bebida se suministraron dos veces al día, el primero a las 06:00AM y el segundo a las 05:00PM. Según los requerimientos nutricionales sugeridos por la National Research Council (1998), la composición porcentual de las raciones se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3. Composición porcentual de las raciones.

INSUMOS	TRATAMIENTOS			
	T ₀ (0%HM)	T ₁ (10%HM)	T ₂ (15%HM)	T ₃ (20%HM)
Maíz	64.00	56.30	54.30	52.10
H. Soya 44% PT	12.70	11.43	10.79	10.16
H. Morera 16% PT	0.00	1.27	1.91	2.54
H. Pescado 65% PT	3.80	4.00	4.20	4.40
Polvillo de arroz	17.50	25.00	26.80	28.80
Carbonato de calcio	0.60	0.60	0.60	0.60
Fosfato dicálcico	0.40	0.40	0.40	0.40
DI-metionina	0.25	0.25	0.25	0.25
L-lisina	0.07	0.07	0.07	0.07
Premix	0.20	0.20	0.20	0.20
Fungiban con violeta	0.08	0.08	0.08	0.08
Sal común	0.40	0.40	0.40	0.40
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00
Aporte Proteico	16.00	16.00	16.00	16.00
Aporte Energético	2.990	2.920	2.900	2.880

Fuente: Programa Zootec Vs. 3
Elmer Quispe, 2005.

3.4.2 De la sanidad

El programa sanitario también estuvo referido a la bioseguridad y desinfección de las instalaciones con hipoclorito de sodio al 5%, además de una lechada de cal viva a las paredes y pisos.

3.4.3 De los animales experimentales

Los cuyes estuvieron en cuarentena por una semana antes de iniciar el experimento; luego distribuidos al azar, en cuatro tratamientos y cuatro repeticiones que contenían dos animales en cada corral experimental. Durante el experimento todos los animales fueron sometidos a un mismo régimen de manejo.

La distribución de los animales en las repeticiones y tratamientos se muestra en el cuadro 4.

Cuadro 4: Distribución de los cuyes/tratamientos y repeticiones

Repeticiones	Tratamientos			
	T ₀ (testigo)	T ₁	T ₂	T ₃
R ₁	2	2	2	2
R ₂	2	2	2	2
R ₃	2	2	2	2
R ₄	2	2	2	2
Total	8	8	8	8

3.5 De las evaluaciones

3.5.1 Peso inicial

Una vez ubicados los cuyes en sus respectivos corrales fueron pesados para obtener el peso promedio inicial por cada tratamiento con sus repeticiones.

3.5.2 Consumo de alimento

El control del consumo fue por día y semanal. El consumo diario se obtuvo por diferencia entre el suministrado y el residuo del día y el semanal de la suma de las diferencias al cabo de siete días.

3.5.3 Incremento de peso

El pesado de los cuyes se realizaron por cada tratamiento estableciéndose el incremento semanal, por diferencia entre los pesos de la semana anterior y la respectiva; mientras que el acumulado de la suma de los incrementos durante las seis semanas de estudio. El pesado de los cuyes se realizó en el horario de las noches (08:00PM).

3.5.4 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia semanal y acumulada de los cuyes se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$C.A = \frac{\text{Consumo acumulado de alimento}}{\text{Incremento acumulado de peso}}$$

3.5.5 Evaluación económica

El beneficio económico del estudio se determinó por cada tratamiento en función al costo de alimentación, costo de los cuyes al inicio del experimento y costo de crianza, respecto al ingreso económico por Kg de peso vivo de los cuyes.

En el cálculo del mérito económico se aplicó la fórmula siguiente (Aplicado por García, 2005):

$$M.E = P y_i - (c v_i + c f)$$

Donde:

M.E. = Mérito económico

P = Precio por kg de animal

Y_i = Peso promedio al finalizar el trabajo experimental

$C v_i$ = Costo variable por animal

$C f$ = Costo fijo por animal

3.5 Análisis Estadístico

Se empleó el Diseño Completamente al Azar, siendo el modelo matemático el siguiente (Calzada, 1982):

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Valor a observar de la variable en estudio en una unidad experimental.

U = Media experimental

T_i = Efecto de i-ésimo tratamiento

E_{ij} = Error experimental

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Bajo las condiciones en que se realizó el presente estudio en función a los parámetros evaluados se obtuvieron los siguientes resultados:

4.1 Consumo de alimento

En el caso del consumo promedio diario de alimento obtenido los valores fueron 47,4g; 42,26g; 46,76g y 47,92g para los tratamientos T₀, T₁, T₂ y T₃ respectivamente, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p < 0,05$).

El cuadro 5 y anexos 6, 7, 8, 9, 10 y 11, muestran el consumo de alimento promedio (g) y acumulado semanal (g). En las primeras tres semanas el T₀ alcanzó mejores valores con 44,60; 44,64 y 53,10 seguido del T₂ y T₁ respectivamente. Sin embargo, en la cuarta, quinta y sexta semana, el T₃ alcanzó mayores consumos (44,00; 55,39 y 54,38) que el T₀ (42,96; 52,39 y 46,78) y T₂ (42,39; 50,32 y 54,13). Al análisis estadístico estos resultados no mostraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en las semanas de estudio (anexos 14 y 17).

El mayor consumo en el T₃ puede ser atribuido a la principal cualidad de la hoja de morera que es su palatabilidad, tal como lo reporta Manterola (2009); por lo que a mayor porcentaje de hoja de morera en la ración, se logran mayores consumos de alimento.

Cuadro 5: Consumo promedio acumulado semanal de alimento (g/día)

Consumo de alimento							
Tto	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Promedio General
T0	44,60	44,64	53,10	42,96	52,39	46,78	47,41 ^a
T1	40,13	38,75	49,07	34,21	44,82	46,56	42,26 ^a
T2	42,40	42,86	48,46	42,39	50,32	54,13	46,76 ^a
T3	40,98	42,14	50,64	44,00	55,39	54,38	47,92 ^a

Letras iguales no difieren estadísticamente ($P < 0.05$)

En el gráfico 1 se ilustra la evolución de consumo de alimento promedio acumulado (g), donde se observa que el T₃ reportó en las últimas tres semanas ligera ventaja sobre los demás tratamientos, posiblemente debido a su adaptación alimentaria.

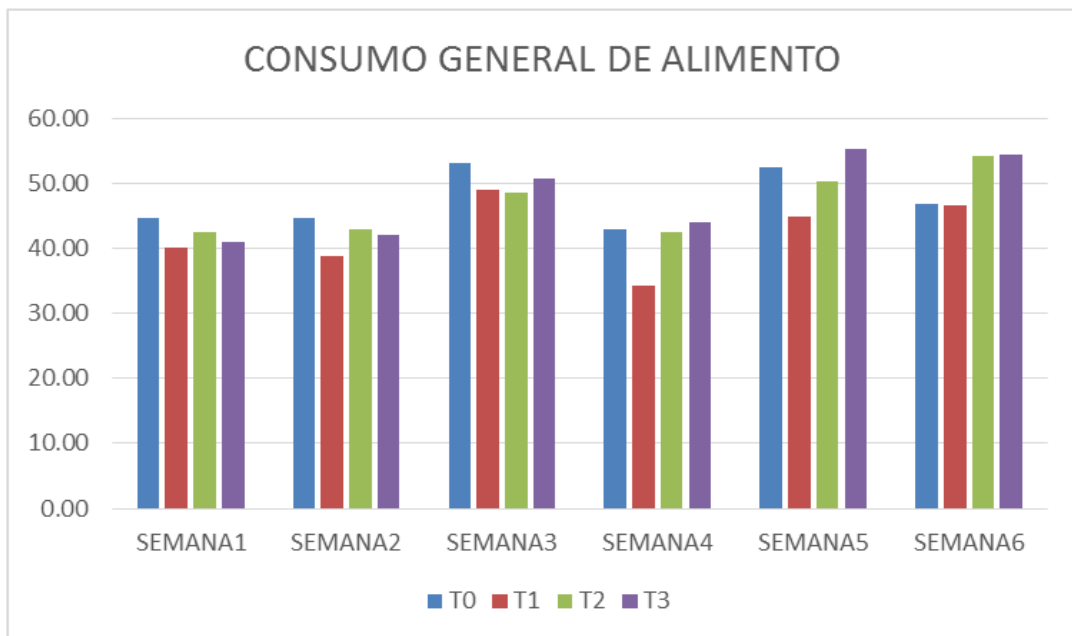


Gráfico 1: Evolución del Consumo de alimento promedio semanal acumulado (g)

4.2 Incremento de peso

En el cuadro 6 y anexo 12, se reportan los pesos promedio obtenidos durante la evaluación, observamos que en la primera y segunda semana el T₂ logró mayores incrementos con valores de 91,90g y 80,00g, seguido del T₀: 90,00g y 77,50g y, T₁: 87,90g y 61,50g. A la tercera y cuarta semana, el T₃ obtuvo los mejores aumentos con 82,50g y 21,00g, seguido del T₁ con 63,80g y 19,90g. Los promedios generales fueron T₀: 48,64g, T₁: 47,07g, T₂: 49,42g y T₃: 46,40g. Al análisis estadístico no indicaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en las seis semanas de estudio (Anexos 15 y 18).

El mayor incremento de peso obtenido en el T₂, podría atribuirse a que este nivel de sustitución proporcionó proteína de calidad, efectivizando la ganancia de peso, tal como lo afirman investigaciones realizadas por Benavides (2000), quien reporta que la morera contiene un excelente perfil de aminoácidos esenciales, que varía entre 15-28% dependiendo de la variedad.

Los resultados son menores que los encontrados por Albert et al., (2005), quienes reportaron en cuyes un mayor incremento de peso promedio semanal de 96,10g en ocho semanas de estudio.

Cuadro 6: Incremento de peso acumulado semanal en promedio (g/día).

	Tratamiento Testigo	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Semana 1	90,0	87,9	91,9	86,9
Semana 2	77,5	61,5	80,0	48,8
Semana 3	45,4	63,8	50,9	82,5
Semana 4	18,3	19,9	12,4	21,0
Semana 5	40,5	21,5	31,9	23,4
Semana 6	20,1	27,8	29,4	15,8
Promedio	48,64a	47,07a	49,42a	46,4a

Letras diferentes indican diferencias estadísticas ($P < 0.05$)

En el gráfico 2, se muestra la evolución de incremento de peso promedio acumulado (g), donde se observa que el T₂ tuvo un mayor valor en el incremento de masa corporal y manteniendo una ligera ventaja sobre el T₀ y T₁.

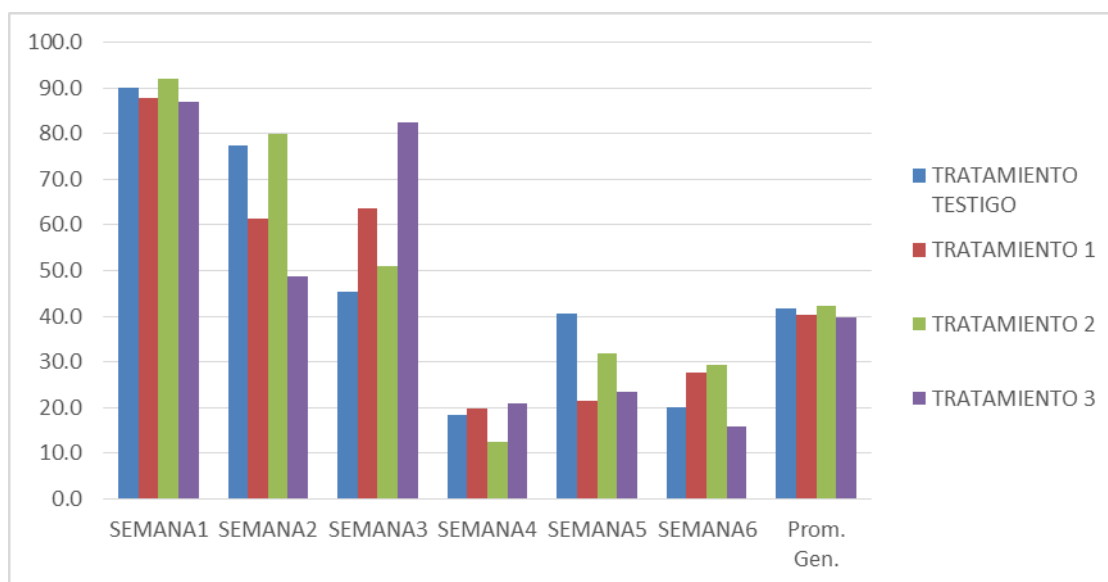


Gráfico 2: Evolución del incremento de peso promedio semanal acumulado (g)

4.3 Conversión alimenticia

En el cuadro 7 y anexo 13, se muestran los resultados promedio y acumulados de conversión alimenticia, donde observamos que, en la primera semana el T₁ y T₂ alcanzaron valores de 0,46g seguido del T₃: 0,47 y T₀: 0,50. En la segunda semana el T₂ reportó el mejor valor de 0,54. En las siguientes semanas se cuantificó una tendencia muy variable entre los tratamientos, sobresaliendo finalmente en el promedio general el T₁, quien reportó el mejor valor de conversión alimenticia con 1,22 seguido del T₀ con 1,37.

Cuadro 7: Conversión alimenticia acumulada semanal en promedio (g/día).

	TESTIGO (T₀)	T 1	T 2	T 3	PROMEDIO SEMANAS
SEMANA 1	0,50	0,46	0,46	0,47	0,47
SEMANA 2	0,58	0,63	0,54	0,86	0,65
SEMANA 3	1,17	0,77	0,95	0,61	0,88
SEMANA 4	2,35	1,72	3,43	2,10	2,40
SEMANA 5	1,29	2,08	1,58	2,37	1,83
SEMANA 6	2,32	1,68	1,84	3,45	2,32
PROMEDIO TRATAMIENTOS	1,37a	1,22a	1,47a	1,64a	

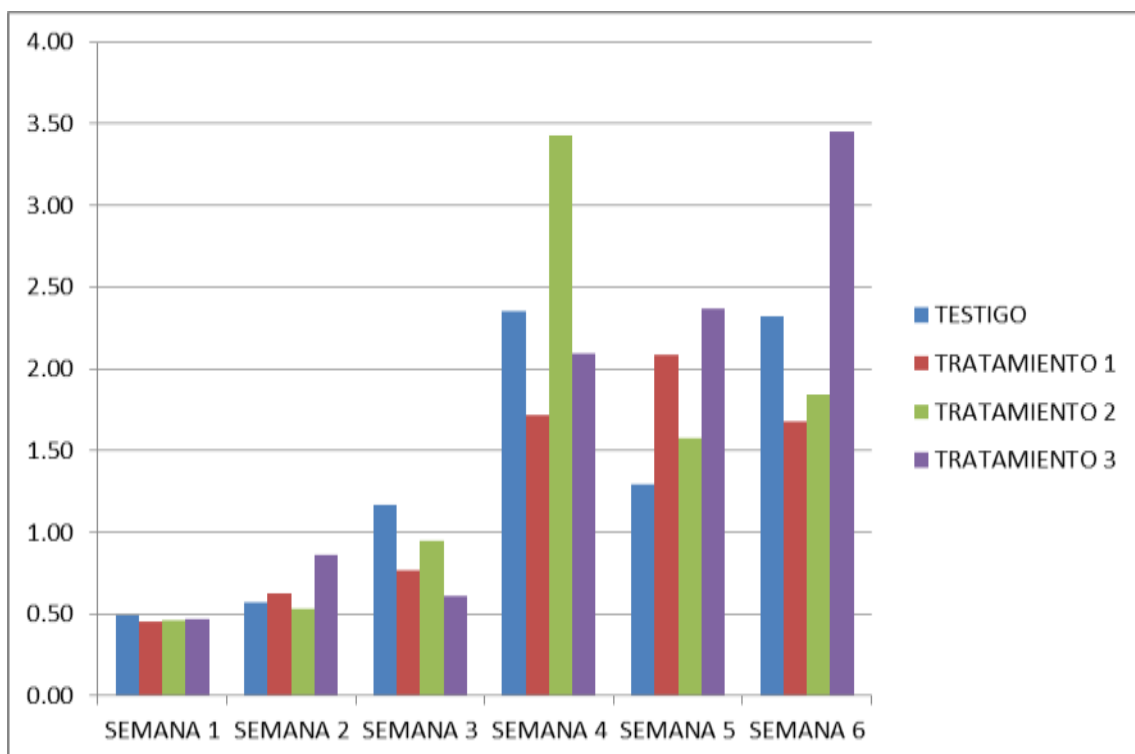
Letras iguales no difieren estadísticamente (P<0.05)

Los promedios generales fueron: 1,37; 1,22; 1,47 y 1,64 para T₀, T₁, T₂ y T₃ respectivamente. Al análisis estadístico no mostraron diferencias estadísticas significativas (P<0,05) entre tratamientos (anexos 16 y 19).

Comparativamente los valores logrados en este estudio resultan mejores a los obtenidos por Albert et al., (2005); quienes obtuvieron una conversión

alimenticia promedio general de 6,78g; pudiendo atribuirse a que dichos autores solamente proporcionaron morera como forraje verde, por lo que los animales del estudio respondieron con mayor eficiencia.

En la gráfica 3, se ilustra la evolución de la conversión alimenticia promedio acumulado, el cual muestran que el T₁ en el promedio general logra menores valores, es decir una mayor eficiencia en la conversión de alimento en carcasa, y que al análisis de varianza no se encontraron diferencias significativas ($P < 0.5$) entre las medias de los tratamientos durante las semanas de evaluación.



Gráfica 3: Evolución de la conversión alimenticia promedio acumulado semanal

4.4 Costo de alimentación y merito económico

Los costos de alimentación en nuevos soles por cuy, durante el periodo de evaluación (42 días) se muestran en el cuadro 8, registrándose para T₀ (1,84), T₁ (1,98), T₂ (1,92) y T₃ (1,86).

El mayor Mérito Económico corresponde al tratamiento T₂ (5,84), mostrando una mejor rentabilidad con respecto a los demás tratamientos, así para el T₀ (5,26), T₃ (4,28) y T₁ (3,24).

Cuadro 8: Costo del alimento por tratamiento y cuy durante el periodo de evaluación.

Tratamiento	Alimento	Consumo total kg/cuy	Costo Kg de alimento (S/.)	Costo total de alimento/cuy
T ₀	Concentrado (sin morera)	1,76	1,05	1,84
T ₁	Concentrado (morera 10%)	2,02	0,98	1,98
T ₂	Concentrado (morera 15%)	2,07	0,93	1,92
T ₃	Concentrado (morera 20%)	2,11	0,88	1,86

Cuadro 9: Mérito económico por tratamiento/cuy vivo.

Tratamiento	P (S/.)	Yi (kg)	Cvi (S/.)	Cf (S/.)	Mérito económico por cuy vivo
T ₀	60,00	0,695	1,84	34,60	5,26
T ₁	60,00	0,664	1,98	34,60	3,24
T ₂	60,00	0,706	1,92	34,60	5,84
T ₃	60,00	0,679	1,86	34,60	4,28

Donde:

- P = Precio por Kg. de cuy
- Yi = Peso promedio al finalizar el trabajo experimental
- Cvi = Costo variable por animal
- cf = Costo fijo por animal

V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se realizó permitieron establecer las siguientes conclusiones:

1. El efecto de la harina de hoja de morera, como sustituto parcial a la harina de soya sobre el consumo de alimento se puso de manifiesto en el T₃ donde reportó en las últimas tres semanas ligera ventaja sobre los demás tratamientos.
2. En lo referente al incremento de peso acumulado el T₂, alcanzó valores superiores de masa corporal obteniendo 49,42 g/día.
3. En cuanto a la conversión alimenticia, el T₁ alcanzó mayor respuesta con 1,22 g.
4. El mayor Mérito Económico entre los tratamientos con sustitución se logró S/. 5,84 en el T₂, mostrando una mejor rentabilidad.
5. No se encontró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0.05$). para todos los parámetros evaluados. Por lo que se puede usar la harina de hoja de morera sin afectar los parámetros productivos ni la salud de los animales.

VI. RECOMENDACIONES

1. Utilizar la harina de hoja de morera en la alimentación de cuyes en la etapa de recría, donde exista disponibilidad y bajo costo en sustituciones al 15%, por ser un insumo de buena aceptación.
2. Se recomienda el uso de la harina de hoja de morera como insumo proteico de origen vegetal, para lograr de esta forma mejores incrementos de peso.
3. Emplear la harina de hoja de morera en mayores proporciones a las estudiadas por no poseer elementos anti nutricionales relevantes que pueden afectar los parámetros productivos (consumo de alimento, incremento de peso y conversión alimenticia).
4. Usar la harina de hoja de morera como nuevo insumo en la alimentación del cuy, por presentar bajos costo de producción, reflejándose en una mayor rentabilidad.
5. En esta misma línea de investigación, se recomienda sustituir como insumo alternativo en raciones con harina de hoja de morera en otras etapas fisiológicas del cuy en reproductores, gestantes y lactantes.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERT A., VERA M., RODRIGUEZ S., SAVÓN L., 2005.** *Morus alba* (morera) *Trichanthera gigantea* (nacedero) y *Erythrina poeppigiana* (piñón), una opción para la alimentación del *Cavia porcellus* (cuy). Facultad Agropecuaria de Montaña Escambria (FAME). Universidad Central de las Villas. Cuba. 58-63 p.
- ALIAGA RODRÍGUEZ L. 1993.** “Crianza de cuyes”. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). Lima, Perú. 78-90 p.
- BENAVIDES, J.E. 1999.** Utilización de la Morera en sistemas de producción animal. Sánchez y Rosales, Editores. Agroforestería para la producción animal. Estudio de la Food and Agriculture Organization of the United Nation-FAO. Producción y Sanidad Animal N° 143. 275-294 p.
- BENAVIDES, J.E. 2000.** La morera, un forraje de alto valor nutricional para la alimentación animal en el trópico. Pastos y Forrajes, 23(1). 1-14 p.
- BUSTAMANTE L, J.A. 1998.** Producción de cuyes. 1ª Edición. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria. Lima–Perú, 259 p.
- CAYCEDO, V.A. 1992.** “Investigaciones en Cuyes”. III Curso latinoamericano de producción de Cuyes. Lima. Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina, En <http://www.fao.org/docrep/w65626s/#p2740-114110>
- CALZADA, J., 1982,** “Métodos Estadísticos para la Investigación”. Editorial El Milagro. Lima – Perú. 25-30 p.

CASTRO, B.; P. CHIRINOS Y Z. BLANCO. 1991. "Uso de Afrechillo en el Engorde de Cuyes con Restricción de forrajes". XIV Reunión Científica Anual. Asociación Peruana de Producción Animal-APPA. 1991. Cerro de Pasco. Investigaciones en Cuyes. 1995. Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA. Lima Perú. 267-269 p.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA.

1985. Programa regional de capacitación para el desarrollo agrícola y la alimentación en el Istmo Centroamericano y la República Dominicana. En Políticas de investigación y desarrollo agropecuario. Memorias. Turrialba, C.R., Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza-CATIE. 74-76 p.

GOBIERNO REGIONAL DE LORETO - SUB GERENCIA DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL. Iquitos 2009.

CHAUCA DE ZALDIVAR, L., 1997. Producción de Cuyes (*Cavia porcellus*).

Estudio de la Food and Agriculture Organization of the United Nation-FAO Producción y Sanidad Animal 138. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1997 In <http://www.fao.org/docrep/w65626s/>

DESHMUKH, S.V.; PATHAK, N.V. and TAKALIKAR, D.A. 1993. Nutritional effect of mulberry (*Morus alba*) leaves and as sole ration of adult rabbits. World Rabbit Sci. 1(2). 67-69p.

ESCOBAR Y, BLAS, C. 1986. "Tres raciones a un nivel de P.T. y N.D.T. en el Acabado de Cuyes." IX Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal-APPA. 1986. Tingo María. In. Investigaciones en Cuyes. 1995. Instituto Nacional de Innovación Agraria. Lima. Perú. 134-137 p.

ESPINOZA, E. BENAVIDES, J.E. 1996. Efecto del sitio y la fertilización nitrogenada sobre la producción y calidad del forraje de tres variedades de morera (*Morus alba L.*). Agroforestería en las Américas. 3(11). 24-27p.

Food and Agriculture Organization of the United Nation-FAO, 1990. Sericulture training manual. Food and Agriculture Organization of the United Nation-FAO, Rome. Agriculture Service Bulletin N° 80. 117p.

GARCÍA, R. 2005. Diferentes Niveles de Harina de Pijuayo (*Bactris gasipaes*), en Reemplazo del Maíz (*Zea maíz*) en la Alimentación de Pollos de Carne. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana Facultad de Zootecnia. Tesis para obtener el título de Ingeniero Zootecnista. Yurimaguas-Perú. Pág. 38.

GÓMEZ, B.C. Y VERGARA, V. 1993. “Fundamentos de Nutrición y Alimentación”. I Curso Nacional de Capacitación en Crianzas familiares. Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA, Estación Experimental La Mayora. 38-50 p. In <http://www.fao.org/docrep/w65626s/#p3803-144149>

GONG, L.: REN, D.J. AND WANG, Y. 1995. Studies on the solar energy utilization of mulberry fields with different planting densities. Sericologia 35(3). 497-505 p.

HERRERA, M.; CABEZAS, R.; TAPIA M. 2009. Niveles de hoja de Morera (*Morus alba*) en dietas para pollos broilers. Unidad de Investigación, Ciencia y Tecnología-UICYT de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo-UTEQ, Los Ríos-Ecuador. Plegable N° 046. 1-2 p.

LARA Y LARA, P. 1998. Utilización de hojas de morera (*Morus alba*) en la producción de carne de conejo. Memorias del IX Congreso Nacional de

Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario. Conkal, Yucatán.
Instituto Tecnológico Agropecuario-ITA N° 2. 257 p.

MACHII, H. 1989. Mixed differences of nitrogen and amino acid contents in mulberry leaves. The National Institute of Sericultural and Entomological Science. Misc. Publ. Natl. Seric. Entomol., Japan 1, September. 51-61 p.

MANTEROLA, H. 2009. La morera una interesante alternativa forrajera para la ganadería mayor y menor en Chile, Santiago. Publicación N° 1. 3-5p.
http://www.agronomia.uchile.cl/extension/circular_extensio_panimal/circular%20de%20extension/n%B028/articulos_pdf/Articulo%201.pdf

MEHLA, R.K.; PATEL, R.K. and TRIPATHI, V.N. 1987. A model for sericulture and milk production. Agricultural Systems 25. 125-133 p.

NARAYAMA, H. & SETTY, S.V.S. 1977. Studies on the incorporation of mulberry leaves (*Morus indica*) in layers on health, production and egg quality. Indian Journal of Animal Science 47(4). 212-215 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1998, Nutrient Requeriments (NRC), of poultry Ninth revised National Academy Press. Washington D.C. USA.

SANCHEZ, M.D. 1999. Mulberry: an exceptional forage available almost worldwide. World Animal Review, 93(2). 36-46 p.

SHAYO, C.M. 1997. Uses, yield and nutritive value of mulberry (*Morus alba*) trees for ruminants in the semi-arid area of central Tanzania. Trop. Grasslands. 31(6): 599-604 p.

SINGH, B. and Makkar, H.P.S. 2002. The potential of mulberry foliage as a feed supplement in India. Animal production and Health Paper N° 147,

Food and Agriculture Organization of the United Nation-FAO, Rome. 139-135 p.

TRIGUEROS, R.O. Y VILLALTA, P. 1997. Evaluación del uso de follaje deshidratado de morera (*Morus alba*) en alimentación de cerdos de la raza Landrace en etapa de engorde. En: Resultados de Investigación del Centro Nacional de Tecnología, Agropecuaria y Forestal-CENTA, El Salvador. 150-155 p.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA (UNALM, 1995). “Crianza de Cuyes”. Programa de Investigación en Carnes. Lima. Perú.

ZEPEDA, J. 1991. El árbol de oro. Los mil usos de la morera. Medio ambiente (Perú). 47. 28-29 p.

ANEXO

ANEXO 1: Costo de los Insumos

INSUMOS	COSTO/ Kg S/.
Maíz	1.30
Polvillo	0.50
Harina de pescado	3.50
Harina de soya	2.40
Harina de hoja de morera	0.28
Carbonato de calcio	0.20
DL-Metionina	22.00
L-Lisina	12.00
Fosfato dicalcico	3.00
Fungiban con violeta	12.50
Premix	13.00
Sal común	0.50

Fuente: Precios, julio del 2011, Iquitos, Loreto – Perú.

ANEXO 2: Composición química de la harina de hoja de morera

ANALISIS	Resultados
a.- HUMEDAD, %	9.65
b.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), %	16.31
c.- GRASA, %	2.88
d.- FIBRA CRUDA, %	9.73
e.- CENIZA, %	7.12
f.- ELN ¹ , %	54.31

ELN¹ = EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO

Fuente: Análisis Bromatológico, Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos Facultad de Zootecnia - UNALM, Lima, Julio 2011.

ANEXO 3: Valores nutricionales de los Insumos

NUTRIENTES	INSUMOS			
	MAÍZ	POLVILLO DE ARROZ	TORTA DE SOYA	HARINA DE PESCADO
Energía Metabolizable ⁽¹⁾	2984	2383	2627	2765
Proteína ⁽²⁾	8.7	12.0	44	65
NDT ⁽²⁾	76	66	73	77
Metionina	0.18	0.29	0.70	1.40
Metio- Lisina	0.36	0.64	1.40	2.51
Lisina	0.20	0.77	3.20	5.23
Triptofano	0.06	--0---	--0---	0.50
Calcio ⁽²⁾	0.015	0.12	0.32	3.73
Fósforo	0.3	1.4	0.67	2.43
Fibra	2.5	12	6.23	0.5
Grasa	3.8	18	0.8	9.0

Fuente: Guevara C. Víctor. Universidad Nacional Agraria La Molina-UNALM.

(1) Valores expresados en Kcal/ Kg

(2) Cantidades expresados en %

(*) Harina de Pescado Estabilizada

ANEXO 4: Valor nutritivo de la carne del cuy

Especie animal	Humedad %	Proteína %	Grasa %	Minerales %
Cuy	70.6	20.3	7.8	0.8
Ave	70.2	18.3	9.3	1
Vacuno	58	17.5	21.8	1
Ovino	50.6	16.4	31.1	1
Porcino	46.8	14.5	37.3	0.7

Fuente: Boletín editado por IDNA, SEPAS Y CICC A – 1986. Citado por Figueroa Ch., 1988.

ANEXO 5: Mérito económico en nuevos soles.

Rubro	Niveles de harina de hoja de Morera			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
<u>Ingreso bruto/cuy</u>				
Peso final (Kg)	0,695	0,664	0,706	0,679
Peso carcasa Kg (S/.)	60,00	60,00	60,00	60,00
<u>Total Ingreso/cuy</u>	41,70	39,84	42,36	40,74
Egresos/cuy				
<u>Costos variables (S/.)</u>				
Costos de alimentación	1,84	1,98	1,92	1,86
<u>Costos fijos (S/.)</u>				
Costo/cuy vivo	25,00	25,00	25,00	25,00
Medicamentos	0,40	0,40	0,40	0,40
Mano de obra	9,20	9,20	9,20	9,20
<u>Total egreso/cuy</u>	36,44	36,58	36,52	36,46
<u>Merito económico por cuy vivo (S/.)</u>	5,26	3,26	5,84	4,28

ANEXO 6: Consumo de alimento en la primera semana (g).

Consumos de Alimento Diario (Semanal 1)									
	27-jun	28-jun	29-jun	30-jun	01-jul	02-jul	03-jul	Promedio Repetición	Promedio Tratamiento
T0R1	30.00	35.00	50.00	49.50	45.00	50.00	50.00	44.21	44.60
T0R2	50.00	50.00	50.00	50.00	35.00	45.00	40.00	45.71	
T0R3	50.00	49.80	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	49.97	
T0R4	40.00	35.00	49.50	40.00	25.00	35.00	45.00	38.50	
T1R1	49.50	35.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	47.79	40.13
T1R2	40.00	25.00	40.00	50.00	45.00	45.00	45.00	41.43	
T1R3	35.00	40.00	49.50	49.50	30.00	40.00	45.00	41.29	
T1R4	30.00	20.00	40.00	25.00	30.00	30.00	35.00	30.00	
T2R1	30.00	49.50	49.80	50.00	50.00	50.00	50.00	47.04	42.40
T2R2	49.50	35.00	49.50	49.50	45.00	45.00	45.00	45.50	
T2R3	15.00	20.00	30.00	35.00	25.00	30.00	40.00	27.86	
T2R4	50.00	49.50	50.00	50.00	45.00	50.00	50.00	49.21	
T3R1	49.50	40.00	49.50	49.50	30.00	35.00	45.00	42.64	40.98
T3R2	30.00	35.00	40.00	49.50	40.00	40.00	45.00	39.93	
T3R3	40.00	30.00	40.00	49.50	40.00	40.00	45.00	40.64	
T3R4	20.00	35.00	40.00	49.80	45.00	45.00	50.00	40.69	

Anexo 7: Consumo de alimento en la segunda semana (g).

(Semana 2)									
	04-jul	05-jul	06-jul	07-jul	08-jul	09-jul	10-jul	Promedio Repetición	Promedio Tratamiento
T0R1	50.00	50.00	50.00	45.00	40.00	25.00	50.00	44.29	44.64
T0R2	40.00	50.00	50.00	30.00	30.00	30.00	50.00	40.00	
T0R3	50.00	50.00	45.00	45.00	50.00	49.90	50.00	48.56	
T0R4	40.00	50.00	50.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.71	
T1R1	50.00	45.00	50.00	30.00	50.00	45.00	50.00	45.71	38.75
T1R2	40.00	35.00	40.00	30.00	40.00	40.00	35.00	37.14	
T1R3	35.00	35.00	35.00	45.00	45.00	45.00	45.00	40.71	
T1R4	30.00	25.00	30.00	40.00	25.00	25.00	45.00	31.43	
T2R1	50.00	50.00	50.00	40.00	40.00	35.00	25.00	41.43	42.86
T2R2	45.00	45.00	45.00	40.00	40.00	30.00	50.00	42.14	
T2R3	30.00	30.00	45.00	50.00	40.00	40.00	40.00	39.29	
T2R4	50.00	50.00	50.00	45.00	50.00	45.00	50.00	48.57	
T3R1	40.00	35.00	45.00	15.00	40.00	45.00	40.00	37.14	42.14
T3R2	45.00	40.00	40.00	45.00	45.00	35.00	40.00	41.43	
T3R3	40.00	40.00	45.00	50.00	40.00	40.00	45.00	42.86	
T3R4	45.00	50.00	50.00	50.00	45.00	45.00	45.00	47.14	

ANEXO 8: Consumo de alimento en la tercera semana (g).

(Semana 3)									
	11-jul	12-jul	13-jul	14-jul	15-jul	16-jul	17-jul	Promedio Repetición	Promedio Tratamiento
T0R1	45.00	50.00	60.00	60.00	60.00	55.00	58.00	55.43	53.10
T0R2	45.00	50.00	60.00	60.00	55.00	60.00	52.00	54.57	
T0R3	47.00	50.00	60.00	60.00	59.80	60.00	39.00	53.69	
T0R4	45.00	48.00	50.00	53.00	45.00	60.00	40.00	48.71	
T1R1	45.00	50.00	55.00	56.00	60.00	60.00	50.00	53.71	49.07
T1R2	30.00	50.00	50.00	57.00	40.00	55.00	47.00	47.00	
T1R3	45.00	50.00	45.00	60.00	60.00	60.00	52.00	53.14	
T1R4	35.00	45.00	45.00	57.00	45.00	40.00	30.00	42.43	
T2R1	40.00	40.00	15.00	49.00	45.00	55.00	50.00	42.00	48.46
T2R2	40.00	48.00	55.00	50.00	50.00	50.00	60.00	50.43	
T2R3	40.00	43.00	45.00	50.00	45.00	55.00	35.00	44.71	
T2R4	50.00	50.00	60.00	60.00	60.00	60.00	57.00	56.71	
T3R1	32.00	48.00	45.00	55.00	50.00	55.00	50.00	47.86	50.64
T3R2	40.00	48.00	60.00	58.00	60.00	60.00	60.00	55.14	
T3R3	37.00	44.00	45.00	49.00	50.00	55.00	52.00	47.43	
T3R4	40.00	47.00	60.00	58.00	55.00	60.00	45.00	52.14	

ANEXO 9: Consumo de alimento en la cuarta semana (g).

Semana 4									
	18-jul	19-jul	20-jul	21-jul	22-jul	23-jul	24-jul	Promedio Repetición	Promedio Tratamiento
T0R1	60.00	52.00	32.00	10.00	30.00	35.00	50.00	38.43	42.96
T0R2	40.00	42.00	48.00	39.00	50.00	60.00	60.00	48.43	
T0R3	55.00	46.00	22.00	50.00	50.00	60.00	60.00	49.00	
T0R4	53.00	30.00	28.00	28.00	18.00	45.00	50.00	36.00	
T1R1	55.00	60.00	25.00	45.00	40.00	35.00	35.00	42.14	34.21
T1R2	45.00	52.00	50.00	35.00	50.00	40.00	35.00	43.86	
T1R3	50.00	48.00	5.00	15.00	33.00	35.00	15.00	28.71	
T1R4	20.00	12.00	0.00	0.00	18.00	55.00	50.00	22.14	
T2R1	50.00	50.00	48.00	42.00	48.00	30.00	40.00	44.00	42.39
T2R2	60.00	56.00	40.00	55.00	45.00	45.00	20.00	45.86	
T2R3	35.00	48.00	25.00	40.00	8.00	45.00	15.00	30.86	
T2R4	60.00	60.00	28.00	32.00	42.00	60.00	60.00	48.86	
T3R1	40.00	57.00	60.00	48.00	60.00	35.00	35.00	47.86	44.00
T3R2	60.00	60.00	58.00	40.00	37.00	60.00	60.00	53.57	
T3R3	55.00	40.00	15.00	15.00	27.00	55.00	50.00	36.71	
T3R4	50.00	50.00	15.00	17.00	38.00	50.00	45.00	37.86	

Anexo 10: Consumo de alimento en la quinta semana (g).

Semana 5									
	25-jul	26-jul	27-jul	28-jul	29-jul	30-jul	31-jul	Promedio Repetición	Promedio Tratamiento
T0R1	35.00	40.00	59.00	48.00	70.00	48.00	70.00	52.86	52.39
T0R2	50.00	50.00	59.00	60.00	55.00	52.00	61.00	55.29	
T0R3	55.00	60.00	59.00	63.00	59.00	58.00	63.00	59.57	
T0R4	50.00	37.00	43.00	46.00	46.00	36.00	35.00	41.86	
T1R1	50.00	53.00	59.00	56.00	52.00	48.00	52.00	52.86	44.82
T1R2	50.00	48.00	59.00	49.00	50.00	46.00	45.00	49.57	
T1R3	15.00	10.00	23.00	19.00	22.00	18.00	29.00	19.43	
T1R4	50.00	60.00	59.00	67.00	59.00	51.00	56.00	57.43	
T2R1	45.00	49.00	54.00	50.00	46.00	47.00	53.00	49.14	50.32
T2R2	50.00	48.00	56.00	59.00	47.00	46.00	39.00	49.29	
T2R3	30.00	23.00	60.00	44.00	35.00	47.00	54.00	41.86	
T2R4	60.00	59.00	56.00	68.00	64.00	58.00	62.00	61.00	
T3R1	50.00	49.00	57.00	49.00	53.00	48.00	39.00	49.29	55.39
T3R2	60.00	54.00	59.00	65.00	61.00	57.00	54.00	58.57	
T3R3	60.00	60.00	60.00	66.00	56.00	53.00	49.00	57.71	
T3R4	50.00	50.00	59.00	61.00	58.00	54.00	60.00	56.00	

ANEXO 11: Consumo de alimento en la sexta semana (g).

Semana 6										
	01-ago	02-ago	03-ago	04-ago	05-ago	06-ago	07-ago	08-ago	Promedio Repetición	Promedio Tratamiento
T0R1	70.00	50.00	50.00	44.00	58.00	53.00	51.00	44.00	52.50	46.78
T0R2	48.00	30.00	24.00	30.00	33.00	65.00	45.00	41.00	39.50	
T0R3	65.00	58.00	70.00	45.00	45.00	58.00	50.00	46.00	54.63	
T0R4	48.00	17.00	34.00	50.00	53.00	50.00	37.00	35.00	40.50	
T1R1	65.00	37.00	46.00	48.00	33.00	42.00	42.00	38.00	43.88	46.56
T1R2	53.00	44.00	47.00	70.00	40.00	52.00	42.00	38.00	48.25	
T1R3	41.00	42.00	34.00	50.00	43.00	34.00	48.00	42.00	41.75	
T1R4	63.00	59.00	45.00	46.00	46.00	58.00	44.00	58.00	52.38	
T2R1	62.00	60.00	49.00	66.00	50.00	45.00	53.00	43.00	53.50	54.13
T2R2	56.00	53.00	50.00	68.00	56.00	60.00	57.00	49.00	56.13	
T2R3	59.00	53.00	41.00	59.00	40.00	41.00	40.00	41.00	46.75	
T2R4	66.00	63.00	49.00	70.00	62.00	61.00	58.00	52.00	60.13	
T3R1	55.00	35.00	37.00	50.00	41.00	43.00	77.00	53.00	48.88	54.38
T3R2	60.00	58.00	41.00	50.00	39.00	66.00	67.00	59.00	55.00	
T3R3	58.00	58.00	43.00	58.00	47.00	56.00	47.00	54.00	52.63	
T3R4	70.00	55.00	49.00	61.00	58.00	72.00	62.00	61.00	61.00	

ANEXO 12: Incremento de peso por semana.

	Al iniciar	1era	2da	3era	4ta	5ta	6ta		
Repeticiones	27/06/2012	04/07/2012	11/07/2012	18/07/2012	25/07/2012	01/08/2012	08/08/2012	Promedio Repetición	Promedio Tratamiento
T ₀ R ₁	0	100.0	100.0	15.0	12.0	35.0	42.5	43.5	48.64
T ₀ R ₂	0	105.0	50.0	51.5	4.0	21.0	14.0	35.1	
T ₀ R ₃	0	80.0	50.0	50.0	45.5	56.5	14.5	42.4	
T ₀ R ₄	0	75.0	110.0	65.0	11.5	49.5	9.5	45.8	
promedio x semana	0	90.0	77.5	45.4	18.3	40.5	20.1		
T ₁ R ₁	0	100.0	125.0	75.0	19.0	7.0	4.5	47.2	47.07
T ₁ R ₂	0	70.0	25.0	125.0	35.5	35.0	74.0	52.1	
T ₁ R ₃	0	106.5	46.0	5.0	8.0	8.0	11.5	26.4	
T ₁ R ₄	0	75.0	50.0	50.0	17.0	36.0	21.0	35.6	
promedio x semana	0	87.9	61.5	63.8	19.9	21.5	27.8		
T ₂ R ₁	0	75.0	50.0	50.0	16.5	13.0	74.0	39.8	49.42
T ₂ R ₂	0	92.5	95.0	25.0	18.0	35.0	16.0	40.2	
T ₂ R ₃	0	100.0	75.0	78.5	8.0	43.0	16.5	45.9	
T ₂ R ₄	0	100.0	100.0	50.0	7.0	36.5	11.0	43.5	
promedio x semana	0	91.9	80.0	50.9	12.4	31.9	29.4		
T ₃ R ₁	0	72.5	70.0	55.0	19.0	33.5	27.5	39.6	46.40
T ₃ R ₂	0	150.0	0.0	75.0	18.0	30.5	8.0	40.2	
T ₃ R ₃	0	100.0	25.0	75.0	40.5	18.5	12.0	38.7	
T ₃ R ₄	0	25.0	100.0	125.0	6.5	11.0	15.5	40.4	
promedio x semana	0	86.9	48.8	82.5	21.0	23.4	15.8		

ANEXO 13: Conversión alimenticia acumulada semanal

Conversión Alimenticia por Semana						
	1	2	3	4	5	6
T0R1	0.44	0.44	3.70	3.20	1.51	1.24
T0R2	0.44	0.80	1.06	12.11	2.63	2.82
T0R3	0.62	0.97	1.07	1.08	1.05	3.77
T0R4	0.51	0.42	0.75	3.13	0.85	4.26
T1R1	0.48	0.37	0.72	2.22	7.55	9.75
T1R2	0.59	1.49	0.38	1.24	1.42	0.65
T1R3	0.39	0.89	10.63	3.59	2.43	3.63
T1R4	0.40	0.63	0.85	1.30	1.60	2.49
T2R1	0.63	0.83	0.84	2.67	3.78	0.72
T2R2	0.49	0.44	2.02	2.55	1.41	3.51
T2R3	0.28	0.52	0.57	3.86	0.97	2.83
T2R4	0.49	0.49	1.13	6.98	1.67	5.47
T3R1	0.59	0.53	0.87	2.52	1.47	1.78
T3R2	0.27	0.00	0.74	2.98	1.92	6.88
T3R3	0.41	1.71	0.63	0.91	3.12	4.39
T3R4	1.63	0.47	0.42	5.82	5.09	3.94

ANEXO 14. Análisis de varianza del consumo de alimento semanal

SEMANA 1

COEF.VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	45,853	3	15,284	0,350	0,790**
Error	524,744	12	43,729		
Total	570,597	15			

SEMANA 2

COEF.VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	73,066	3	24,355	1,190	0,355**
Error	245,556	12	20,463		
Total	318,622	15			

SEMANA 3

COEF.VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	51,381	3	17,127	0,729	0,554**
Error	281,949	12	23,496		
Total	333,330	15			

SEMANA 4

COEF.VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	243,327	3	81,109	1,140	0,372**
Error	854,070	12	71,173		
Total	1097,397	15			

*Significativo (P<0.05)

**No significativo (P<0.05)

SEMANA 5

COEF.VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	238,303	3	79,434	0,731	0,553**
Error	1303,097	12	108,591		
Total	1541,399	15			

SEMANA 6

COEF.VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	229,969	3	76,656	2,158	0,146**
Error	426,207	12	35,517		
Total	656,177	15			

*Significativo ($P < 0.05$)

**No significativo ($P < 0.05$)

ANEXO 15. Análisis de varianza del incremento de peso semanal

SEMANA 1

COEF.VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	59,797	3	19,932	0,023	0,995**
Error	10238,563	12	853,214		
Total	10298,359	15			

SEMANA 2

COEF.VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	2570,188	3	856,729	0,628	0,611**
Error	16380,750	12	1365,063		
Total	18950,938	15			

SEMANA 3

COEF.VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	3263,625	3	1087,875	1,0005	0,424**
Error	12994,625	12	1082,885		
Total	16258,250	15			

SEMANA 4

COEF.VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	176,625	3	58,875	0,333	0,802**
Error	2124,625	12	177,052		
Total	2301,250	15			

*Significativo ($P < 0.05$)**No significativo ($P < 0.05$)

SEMANA 5

COEF.VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	912,063	3	304,021	1,537	0,256**
Error	2373,875	12	197,823		
Total	3285,938	15			

SEMANA 6

COEF.VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	495, 125	3	165,042	0,302	0,823**
Error	6557,875	12	546,490		
Total	7053,000	15			

*Significativo ($P < 0.05$)

**No significativo ($P < 0.05$)

ANEXO 16. Análisis de varianza de la conversión alimenticia acumulado

CONVERSION ALIMENTICIA ACUMULADO SEMANA 1

COEF. VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	0,183	3	0,061	0,585	0,636**
Error	1,253	12	0,104		
Total	1,437	15			

CONVERSION ALIMENTICIA ACUMULADO SEMANA 2

COEF. VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	0,158	3	0,053	0,244	0,864**
Error	2,595	12	0,216		
Total	2,753	15			

CONVERSION ALIMENTICIA ACUMULADO SEMANA 3

COEF. VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	13,861	3	4,620	0,678	0,582**
Error	0,041	12	6,818		
Total	0,049	15			

CONVERSION ALIMENTICIA ACUMULADO SEMANA 4

COEF. VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	17,441	3	5,814	0,687	0,577**
Error	101,520	12	8,460		
Total	118,961	15			

*Significativo ($P < 0.05$)**No significativo ($P < 0.05$)

CONVERSION ALIMENTICIA ACUMULADO SEMANA 5

COEF. VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	7,841	3	2,614	0,791	0,522**
Error	39,664	12	3,305		
Total	47,506	15			

CONVERSION ALIMENTICIA ACUMULADO SEMANA 6

COEF. VAR.	SC	GL	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	4,991	3	1,664	0,2,61	0,852**
Error	76,594	12	6,383		
Total	81,586	15			

*Significativo ($P < 0.05$)

**No significativo ($P < 0.05$)

ANEXO 17: Análisis Duncan del consumo de alimento acumulado semanal

Consumo semana 1

TRATAMIENTOS		N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
Duncan ^a	TRATAMIENTO1	4	40.1275
	TRATAMIENTO3	4	40.9750
	TRATAMIENTO2	4	42.4025
	TRATAMIENTO TESTIGO	4	44.5975
Sig.			0.393

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4.000.

Consumo semana 2

TRATAMIENTOS		N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
Duncan ^a	TRATAMIENTO1	4	38.7475
	TRATAMIENTO3	4	42.1425
	TRATAMIENTO2	4	42.8575
	TRATAMIENTO TESTIGO	4	44.6400
Sig.			0.113

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4.000.

Consumo semana 3

TRATAMIENTOS		N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
Duncan ^a	TRATAMIENTO2	4	48.4625
	TRATAMIENTO1	4	49.0700
	TRATAMIENTO3	4	50.6425
	TRATAMIENTO TESTIGO	4	53.1000
Sig.			0.233

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4.000.

Consumo semana 4

TRATAMIENTOS		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	
Duncan ^a	TRATAMIENTO1	4		34.2125
	TRATAMIENTO2	4		42.3950
	TRATAMIENTO TESTIGO	4		42.9650
	TRATAMIENTO3	4		44.0000
Sig.				0.154

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4.000.

Consumo semana 5

TRATAMIENTOS		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	
Duncan ^a	TRATAMIENTO1	4		44.8225
	TRATAMIENTO2	4		50.3225
	TRATAMIENTO TESTIGO	4		52.3950
	TRATAMIENTO3	4		55.3925
Sig.				0.208

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4.000.

Consumo semana 6

TRATAMIENTOS		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	
Duncan ^a	TRATAMIENTO1	4		46.5650
	TRATAMIENTO TESTIGO	4		46.7825
	TRATAMIENTO2	4		54.1275
	TRATAMIENTO3	4		54.3775
Sig.				0.111

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4.000.

ANEXO 18. Análisis Duncan del incremento de peso acumulada semanal

INCREMENTO DE PESO SEMANA 1

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
Duncan ^a		
TRATAMIENTO 3	4	86,875
TRATAMIENTO 1	4	87,875
TESTIGO	4	90,000
TRATAMIENTO 2	4	91,875
Sig.		0,826

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

INCREMENTO DE PESO SEMANA 2

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
Duncan ^a		
TRATAMIENTO 3	4	48,750
TRATAMIENTO 1	4	61,500
TESTIGO	4	77,500
TRATAMIENTO 2	4	80,000
Sig.		0,289

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

INCREMENTO DE PESO SEMANA 3

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
Duncan ^a		
TESTIGO	4	45,375
TRATAMIENTO 2	4	50,875
TRATAMIENTO 1	4	63,750
TRATAMIENTO 3	4	82,500
Sig.		0,165

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

INCREMENTO DE PESO SEMANA 4

TRATAMIENTOS		N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
Duncan ^a	TRATAMIENTO 2	4	12,375
	TESTIGO	4	18,250
	TRATAMIENTO 1	4	19,875
	TRATAMIENTO 3	4	21,000
	Sig.		0,412

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000

INCREMENTO DE PESO SEMANA 5

TRATAMIENTOS		N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
Duncan ^a	TRATAMIENTO 1	4	21,500
	TRATAMIENTO 3	4	23,375
	TRATAMIENTO 2	4	31,875
	TESTIGO	4	40,500
	Sig.		0,101

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

GANANCIA DE PESO SEMANA 6

TRATAMIENTOS		N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
Duncan ^a	TRATAMIENTO 3	4	15,750
	TESTIGO	4	20,125
	TRATAMIENTO 1	4	27,750
	TRATAMIENTO 2	4	29,375
	Sig.		0,459

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

ANEXO 19. Análisis Duncan de la conversión alimenticia acumulada semanal

CONVERSION ALIMENTICIA SEMANA 1

TRATAMIENTOS		N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
Duncan ^a	TRATAMIENTO 1	4	0,4650
	TRATAMIENTO 2	4	0,4725
	TESTIGO	4	0,5025
	TRATAMIENTO 3	4	0,7250
	Sig.		0,312

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

CONVERSION SEMANA 2

TRATAMIENTOS		N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
Duncan ^a	TRATAMIENTO 2	4	0,5700
	TESTIGO	4	0,6575
	TRATAMIENTO 3	4	0,6775
	TRATAMIENTO 1	4	0,8450
	Sig.		0,453

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

CONVERSION SEMANA 3

TRATAMIENTOS		N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
Duncan ^a	TRATAMIENTO 3	4	0,6650
	TRATAMIENTO 2	4	1,1400
	TESTIGO	4	1,6450
	TRATAMIENTO 1	4	3,1450
	Sig.		0,237

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

CONVERSION SEMANA 4

TRATAMIENTOS		N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
Duncan ^a	TRATAMIENTO 1	4	2,0875
	TRATAMIENTO 3	4	3,0575
	TRATAMIENTO 2	4	4,0150
	TESTIGO	4	4,8800
	Sig.		0,232

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

CONVERSION SEMANA 5

TRATAMIENTOS		N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
Duncan ^a	TESTIGO	4	1,5100
	TRATAMIENTO 2	4	1,9575
	TRATAMIENTO 3	4	2,9000
	TRATAMIENTO 1	4	3,2500
	Sig.		0,233

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

CONVERSION SEMANA 6

TRATAMIENTOS		N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
Duncan ^a	TESTIGO	4	3,0225
	TRATAMIENTO 2	4	3,1325
	TRATAMIENTO 1	4	4,1300
	TRATAMIENTO 3	4	4,2475
	Sig.		0,537

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa e tamaño muestral de la media armónica = 4,000.

