



**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES
Cavia porcellus ALIMENTADOS CON PASTO AUBADE *Lolium sp.* Y FORRAJE DE
ABUTILÓN *Abutilon striatum***

**EVALUATION OF PRODUCTION PERFORMANCE OF GUINEA PIGS
Cavia porcellus FED WITH GRASS AUBADE *Lolium sp.* AND ABUTILON
FORAGE *Abutilon striatum***

Lesvy Ramos-Obando^a MSc (C), Alexandra C. Guevara-Burbano^b, María I. Villota-Arteaga^b

Recibido: 15-nov-2012 Aceptado: 21-jul-2013

RESUMEN

El presente estudio se desarrolló en la granja experimental Botana de la Universidad de Nariño, en el suroeste de Colombia. El objetivo principal fue evaluar el rendimiento productivo en las etapas de levante y ceba de cuyes, alimentados con pasto aubade y diferentes niveles de abutilón. Se utilizó 60 machos, destetos de 15 días de edad. Se empleó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y tres réplicas. Los tratamientos correspondieron a dietas de: 100% pasto aubade (T0), 90% pasto aubade y 10% forraje de abutilón (T1), 80% pasto aubade y 20% forraje de abutilón (T2), 70% pasto aubade y 30% forraje de abutilón (T3). Las variables evaluadas fueron: consumo alimento (CA), consumo de materia seca (CMS), ganancia de peso (GP), conversión alimenticia (CAL) y rendimiento en canal (RC). No se encontró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, excepto para la variable CA en base fresca, donde el T0 presentó mayores niveles de consumo en base fresca, por lo que se recomienda sustituir el pasto aubade en las dietas para cuyes durante las fases de levante y ceba hasta con un 30% de forraje de abutilón, debido a que esta inclusión no disminuye los rendimientos respecto a la alimentación con aubade y además es una fuente forrajera no convencional que puede ser usada especialmente en épocas de escases.

Palabras clave: técnicas de alimentación, plantas forrajeras, eficiencia alimenticia

ABSTRACT

This study was carried out at Botana experimental farm; this place belongs to the University of Nariño located in the southwestern Colombia. The main objective of this research was to evaluate productivity performance in the raising and fattening of guinea pigs fed with different levels of Aubade grass and Abutilon. For this experiment, 60 males weaned at 15 days of age were used. In the process, it was used an unrestrictedly random design, with four treatments and three replicates. The Treatments corresponded to diets containing: 100% grass aubade (T0), 90% and 10% grass forage aubade abutilon (T1), 80% and 20% grass forage aubade abutilon (T2), 70% and 30% grass aubade abutilon forage. The variables tested were food consumption (CA), dry matter consumption (CMS), weight gain (GP), food conversion (CAL) and carcass yield (RC). There were

^a Docente Programa de Zootecnia, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

^b Estudiantes de Zootecnia, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. karito.gb@gmail.com

no significant statistical differences in the treatments ($p>0,05$), except for the variable CA on fresh base, where T0 showed the highest levels of fresh base consumption, so it is recommended to replace the grass aubade in diets for guinea pigs during fattening and raisings stages with 30% of abutilon, because this inclusion does not reduce yields compared to feeding with aubade and it is also a non-conventional source of forage that can be used especially in periods of shortage.

Keywords: feeding techniques, fodder, feed efficiency

INTRODUCCIÓN

En buena parte de la región Andina de Bolivia, Perú y Colombia, el cuy es un producto de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos económicos. La mayor parte de la producción se realiza mediante el sistema de crianza familiar y con dietas constituidas fundamentalmente insumos alimenticios disponibles en los hogares^[1].

Entre las fuentes alimenticias empleadas se encuentran, por lo general, pastos de corte, cereales, subproductos industriales, desechos de cocina, residuos de cosecha, forraje de árboles y arbustos y/o malezas^[2], de acuerdo con la temporada y disponibilidad de los mismos.

En la región andina de Nariño, en ciertas épocas del año se, presenta escases de forrajes y como consecuencia de esta circunstancia los cuyes disminuyen sus rendimientos y se incrementa la mortalidad, razón por la cual es necesario identificar y evaluar el uso de forrajes no convencionales como el abutilón, que es un arbusto perteneciente a la familia Malvaceae, de fácil adaptación, resistente a la sequia, el cual ha sido difundido y empleado principalmente como una especie de uso ornamental^[3].

El presente estudio evaluó el rendimiento productivo de cuyes en etapas de levante y ceba, alimentados con pasto aubade, el cual fue sustituido con 10, 20 y 30% de abutilón.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El ensayo se efectuó en la Granja Botana, propiedad de la Universidad de Nariño, ubicada al sur occidente de Colombia, con altitud de 2820 msnm, temperatura media de 11,8°C y precipitación anual de 994 mm.

Animales

Se utilizó 60 cuyes genéticamente mejorados, de la misma edad, que fueron distribuidos al azar en cuatro tratamientos, cada uno con tres réplicas y cinco animales por réplica. La fase experimental duró 75 días.

Tratamientos

Los tratamientos evaluados fueron: T0 100% pasto aubade, T1 90% pasto aubade + 10%

forraje de abutilón, T2 80% pasto aubade + 20% forraje de abutilón, T3 70% pasto aubade + 30% forraje de abutilón.

Manejo de la alimentación

Previo a la realización del ensayo, los animales fueron sometidos a un periodo de acostumbramiento de 15 días, durante el cual se suministró pasto aubade fresco y paulatinamente se fue incrementando el forraje de abutilón, al tiempo que se retiró el alimento balanceado, hasta llegar a los niveles de inclusión a evaluar. Se suministró principalmente la hoja y el peciolo de abutilón, además de algunas flores filtradas en el proceso de corte; el forraje de abutilón se suministró 12 horas después a su corte. El pasto aubade fue cortado y transportado hasta el galpón para ser suministrado fresco, previo

el registro de su peso. Todos estos procedimientos fueron realizados la mañana.

Manejo sanitario

Las jaulas para albergar a los animales fueron desinfectadas con una solución yodada antes de iniciar el experimento y se asearon diariamente. Los animales fueron desparasitados al momento del destete.

Variables evaluadas

Se efectuó los análisis químicos proximales de los alimentos que conforman las dietas, así como también un análisis de FDA y FDN, minerales y metabolitos secundarios. Todos los análisis fueron efectuados en los laboratorios especializados de la Universidad

de Nariño, Colombia empleando los métodos propuestos por la AOAC. Para la determinación del consumo de materia seca, ganancia de peso, conversión alimenticia, porcentaje de rendimiento en canal se aplicó las técnicas descritas por Caycedo et al^[2].

Diseño experimental y análisis estadístico

El experimento se evaluó con un diseño completamente del azar (DCA), conformado por cuatro tratamientos, con tres replicas por tratamiento; la unidad experimental estuvo constituida por cinco animales. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y en aquellas variables donde hubo diferencias significativas ($p < 0,05$) se aplicó una prueba de comparación múltiple de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis químico proximal

Los resultados del análisis químico proximal realizado en la presente investigación, que se muestran en la Tabla 1, indicaron que el forraje de abutilón tiene un contenido de materia seca de 31,9%, mayor al reportado por Benavides^[4] para otra malvácea el *Hibiscus rosa-sinensis* (24,8%), y en el aubade fue de 16,3%, menor al reportado por Narváez y

Villareal^[5] de 17,29%. Esta diferencia se puede atribuir a la influencia que tiene la composición morfológica de las plantas sobre su composición química, así la MS puede ser mayor en aquellos forrajes con menor relación hoja/tallo, ya que los tallos están formados mayoritariamente por carbohidratos estructurales que les dan sostén, firmeza a la planta y retienen poca agua, tal como reporta Bernal^[6].

Tabla 1. Composición química de los forrajes utilizados en la dieta.

Variable	Unidad de medida	Aubade	Abutilón
Materia seca	g/100 g	16,3	31,9
Proteína cruda	g/100 g	14,5	21,3
Fibra cruda	g/100 g	33,1	14,5
Extracto etéreo	g/100 g	2,61	4,02
Ceniza	g/100 g	11,9	13,8
Extracto no nitrogenado	g/100 g	37,9	46,4
Fibra detergente neutro	g/100 g	60,8	49,8
Fibra detergente ácido	g/100 g	32,7	18,9
Energía	Kcal/100 g	397	403
Calcio	g/100 g	0,26	3,87
Fosforo	g/100 g	0,43	0,352
Magnesio	g/100 g	0,17	0,368

Universidad de Nariño, Laboratorios de Bromatología y abonos orgánicos (2010).

En cuanto al contenido de proteína, Benavides^[4] reporta un contenido de 21,3% presente en *Hibiscus rosa-sinensis* similar al de abutilón (21%). El pasto aubade presentó un 14,5% de proteína, inferior al compararlo con el valor reportado por Cabrera y Flórez^[7] de 20,7%; esto pudo deberse a la edad de la pradera y los niveles de fertilización nitrogenada, ya que los raigrases son muy exigentes en este tipo de fertilización.

Comparando el valor del extracto etéreo del abutilón, con el valor reportado por Díaz y Recalde^[8] para el botón de oro (*Tithonia diversifolia*) de 3,91%, se observa que el extracto etéreo fue superior en el abutilón con 4,02%. Este valor puede verse influenciado por el contenido de hojas de la muestra, entendiendo que se suministró principalmente hojas y peciolo. En cuanto al aubade, éste presentó un extracto etéreo de 2,61%, mayor al reportado por Narváez y Villarreal^[5] de 2,53%.

Con respecto al contenido de fibra cruda del abutilón, se encontró un valor de 14,5%, valor menor al reportado por Suarez y Bravo^[9] (de 15,57%) para el forraje resucitado (*Hibiscus grandiflorus*). Se debe tener en cuenta que el abutilón suministrado en este experimento fue constituido hojas y peciolo. Con referencia al pasto aubade (*Lolium sp*), el contenido de fibra (33,1%) fue mayor al reportado por Cabrera y Flórez^[7], quienes mencionan un porcentaje de fibra de 24,3%. Al respecto McDonald et al^[10] reportan que los componentes nutricionales de un pasto pueden variar significativamente debido a la edad del forraje, por lo que se puede inferir, dado el alto nivel de fibra, que este forraje se encontraba en una etapa madura.

El porcentaje de ceniza encontrado en el aubade de 11,9%, se asemeja al reportado por Narváez y Villarreal^[5], de 11,5 para la misma especie. El abutilón presentó 13,8 % de ceniza, superior al encontrado en *Acacia decurrens* por Cabrera y Flórez^[7] de 4,27%, permitiendo inferir que este arbusto tiene buen contenido de sales minerales, necesarias para el funcionamiento del organismo animal, posiblemente influenciado por la participación activa del arbusto en el recicla-

je de nutrientes, gracias a su sistema radicular profundo.

El reciclaje de nutrientes está relacionado con el incrementado en la disponibilidad de minerales, encontrados para el forraje de abutilón (3,87%, 0,352% y 0,368% para Ca, P y Mg respectivamente); estos valores superan a los encontrados en otras especies arbustivas como *Acacia decurrens* (0,57%, 0,2% para Ca y P respectivamente) según Narváez y Villarreal^[5].

El análisis bromatológico de los forrajes en estudio mostró niveles de nutrientes contenidos en éstos, en concordancia con resultados obtenidos en anteriores investigaciones, para diferentes especies, los que justifica el uso de los mismos para la elaboración de las dietas, en un ensayo de carácter práctico, en el cual, si bien las dietas no tuvieron el mismo contenido nutricional, se hizo énfasis en las cantidades de inclusión de abutilón; a pesar de esto, las dietas evaluadas se encontraban dentro del rango de requerimientos para proteína (14-18%), energía (3000 kcal) y grasa (3%) recomendados por Caycedo et al^[2], como se puede apreciar en la Tabla 2, y que se refleja en los rendimientos productivos obtenidos en el estudio.

Metabolitos secundarios

Como se observa en la Tabla 3, el abutilón, igual que el aubade, muestran ausencia de saponinas e incidencia negativa de taninos. En cuanto a esteroides, el aubade presenta incidencia baja, mientras que en el abutilón es moderada.

Los esteroides, conocidos por su capacidad hipocolesterolemiante, pueden limitar su uso en alimentos con dosis altas, pero en bajas cantidades logran la reducción del colesterol plasmático^[11], dada la respuesta de consumo de las dietas, las cuales presentaron niveles aceptables. Se puede afirmar que los niveles de este metabolito secundario no afectan la palatabilidad y por ende el consumo del forraje. La incidencia de alcaloides fue negativa en todas las pruebas para ambos forrajes.

En comparación con otras especies usadas en ensayos de alimentación animal alternati-

va, el abutilón tiene menores cantidades de metabolitos secundarios, mientras que el abutilón presentó cualitativamente un nivel

moderado de esteroides, la *Acacia decurrens* presentó niveles moderados de taninos y esteroides y un nivel bajo de saponinas^{[5][7]}.

Tabla 2. Balance nutricional teórico de las dietas suministradas.

Variable	Unidad	T0	T1	T2	T3
Materia seca	g/100 g	16,3	17,86	19,42	20,98
Proteína cruda	g/100 g	14,5	15,18	15,986	16,54
Fibra cruda	g/100 g	33,1	31,24	29,38	27,52
Extracto etéreo	g/100 g	2,61	2,75	2,89	3,03
Ceniza	g/100 g	11,9	12,09	12,28	12,47
Extracto no nitrogenado	g/100 g	37,9	38,75	39,6	40,45
Fibra detergente neutro	g/100 g	60,8	59,7	58,6	57,5
Fibra detergente ácido	g/100 g	32,7	31,32	29,94	28,56
Energía	Kcal/100 g	397	397,6	398,2	398,8
Calcio	g/100 g	0,26	0,621	0,982	1,343
Fosforo	g/100 g	0,43	0,4222	0,4144	0,4066
Magnesio	g/100 g	0,17	0,1898	0,2096	0,2294

Tabla 3. Metabolitos secundarios de aubade y abutilón.

Parámetro	Método	Técnica	Aubade	Abutilón
Saponinas	Espuma	Cualitativa	-	-
	Rosenthaler Vainillin-ácido ortofosfórico	Cualitativa	-	-
	Molisch	Cualitativa	+	-
Taninos	Cloruro férrico	Cualitativa	-	-
	Gelatina-Sal	Cualitativa	+	-
	Acetato de Plomo	Cualitativa	-	-
Esteroles	Liebermann Burchard	Cualitativa	+	++
	Rosenheim	Cualitativa	-	-
	Salkowski	Cualitativa	+	++
Alcaloides	Dragendorff	Cualitativa	-	-
	Wagner	Cualitativa	-	-
	Mayer	Cualitativa	-	-

(-) Negativo, (+) Bajo, (++) Moderado, (+++) Abundante

Universidad de Nariño, Laboratorios de Bromatología y abonos orgánicos (2010).

Consumo de alimento base fresca

El consumo de alimento en base fresca fueron en promedio 344,67 g/día, 320,27 g/día, 297,27 g/día y 300,53 g/día para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente; el tratamiento que presentó el menor consumo fue el T2 seguido por el T3, existiendo una diferencia significativa entre tratamientos, ($p < 0,05$).

De acuerdo con los resultados observados en la prueba de Tukey se puede concluir que

entre los tratamientos T0 y T1 no existen diferencias significativas, al igual que entre T2 y T3, cuyas diferencias fueron significativas al comparar T0 frente a T3 y entre T0 y T2. La diferencias en el consumo pueden deberse a la baja calidad del forraje, lo cual hace que su consumo tenga un menor aporte nutricional, forzando al animal a un mayor consumo para satisfacer sus requerimientos.

Por otra parte, se debe tener en cuenta el porcentaje de fibra del alimento, ya que la misma puede acelerar el tránsito intestinal.

Esta aceleración disminuye el tiempo disponible para la digestión y absorción de nutrientes, por lo que restringe la utilización de los mismos. Así, los efectos dependen de su nivel en la dieta y el tipo de fuente^[12]. Por lo general, la fibra insoluble tiene una relación directa con la velocidad a la cual los nutrientes transitan por el tracto gastrointestinal

Consumo materia seca

El análisis de varianza realizado para comparar los tratamientos evaluados en el presente

experimento, indicó que no existen diferencias significativas entre estos ($p>0,05$), cuyos resultados promedio se muestran en la Tabla 4.

Lo anterior se explica por cuanto el tratamiento T0 presentó un contenido de materia seca inferior al de los otros tratamientos (16,3%); en contraste el T3 presentó mayor consumo de MS, lo cual puede estar influenciado por la inclusión ligeramente superior de forraje de abutilón en esta dieta con respecto a las demás, lo que confiere un mayor nivel de materia seca a este tratamiento.

Tabla 4. Resultados de parámetros productivos en los diferentes tratamientos.

Variable	T0	T1	T2	T3
Consumo de materia seca (%)	56,18	57,20	57,72	63,05
Conversión alimenticia	10,46	9,79	8,70	8,61
Rendimiento en canal (%)	63,58	65,83	66,27	68,52
Ganancia de peso (g/día)	5,47	5,91	6,66	7,34
Consumo de alimento en BF (g/día)	344,67	320,27	297,27	300,53

Al respecto Preston y Leng^[13] manifiestan que el consumo es uno de los mejores indicadores de la calidad del alimento y su digestibilidad y las propiedades organolépticas, como el olor y sabor de las dietas, hacen deseable el consumo de estos alimentos, que en parte se debe a la baja o nula presencia de metabolitos secundarios que no afectaron la palatabilidad de los tratamientos.

Además, se debe añadir que la mayor parte de la fibra presente en el T0 corresponde a FDN (60,8%), inversamente relacionada con el consumo de materia seca. Esto concuerda con lo reportado por Vergara^[14], quienes señalan que menores niveles de FDN mejoran la ingesta de un alimento.

El método de recolección utilizado hizo que se filtraran algunas flores de manera accidental en las raciones suministradas, que fueron consumidas ávidamente, siendo rechazados únicamente el cáliz de la flor, sin mostrar desmejora en los animales.

Ganancia de peso

En la Tabla 4 se observa el incremento de la ganancia de peso a medida que se eleva el

contenido de forraje de abutilón en la dieta. Sin embargo, estas diferencias no fueron significativas ($p<0,05$). Los incrementos de peso diarios para cada tratamiento fueron de 5,47 (T0), 5,91 (T1), 6,66 (T2) y 7,34 (T3) g. Cairampoma et al^[15] encontraron que al incrementar el contenido de fibra de 10% a 15% y 20% en la dieta, las ganancias de peso disminuyen significativamente, lo cual es indicativo de que los cuyes no son eficientes para digerir y aprovechar la fracción fibrosa de las dietas, posiblemente por la carencia de especificidad de sus enzimas endógenas o por encontrarse en concentraciones inadecuadas.

Las ganancias registradas en este estudio fueron menores que las reportadas por Rodríguez et al^[16], con forraje de *Trichantera gigantea* (11,76 g), *Morus alba* (11,83 g) y *Erythrina poeppigiana* (11,74 g) utilizadas como sustituyente de *Medicago sativa* en dietas de cuyes.

Adicionalmente, los bajos niveles en la ganancia de peso pueden ser atribuidos a la calidad de la ración por bajos porcentajes de nutrientes y altos niveles de fibra cruda, que le confiere la mayor participación de pasto

aubade en la dieta, que la hace menos digestible^[10].

Conversión alimenticia

La conversión alimenticia mejoró en las dietas con forraje de abutilón (Tabla 4) presentando conversiones de 10,46 para T0, de 9,79 para T1, de 8,70 para T2 y de 8,61 para T3. Los datos obtenidos en esta variable indican que la conversión alcanzada por T3 mantiene relación con los rendimientos de consumo e incremento de peso.

Los índices de conversión alimenticia superan las obtenidas por Narváez y Villarreal^[5], quienes probaron diferentes dietas con varios niveles de acacia negra (*Acacia decurrens*) y obtuvieron valores entre 11 y 20, dependiendo del porcentaje de inclusión de acacia en la dieta. Aliaga^[17] asegura que los cuyes, en su condición de animales herbívoros, pueden digerir elementos constituyentes fibrosos de los forrajes, pero su eficiencia es menor que los rumiantes, debido a que la digestión ocurre tarde en el proceso digestivo (ciego), por ende, afectando la ganancia de peso y la conversión alimenticia. Ésto se demuestra con los resultados obtenidos, en donde las dietas con mayor cantidad de fibra

generalmente presentan menores conversiones alimenticias.

Rendimiento en canal

Los resultados referentes al rendimiento en canal en los diferentes tratamientos (63,58%; 65,83%; 66,27%; 68,52%) son similares a los hallados por Apráez et al^[18], quienes demostraron que el suministro de dietas basadas en harinas de forrajes (morera glicina y leucaena) permiten obtener rendimientos mayores al 60%, en cuyes en crecimiento.

Como indica en la Tabla 4, los datos de esta variable tienen relación directa con el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia; en las dietas en las que fue menor la inclusión de pasto aubade y de forraje de abutilón, el promedio fue ligeramente superior, sin presentar diferencias significativas, debido probablemente al estado del pasto en el momento del ensayo. Sin embargo, esto no afecta el rendimiento en canal, logrando un porcentajes altos, en todos los tratamientos, ya que las dietas poseen en general adecuados aportes de proteína, energía, vitaminas y minerales, que permiten suplir los requerimientos de la especie, lo que se refleja en que todos los valores de rendimiento superan el 60%.

CONCLUSIONES

Con en los resultados obtenidos se puede concluir que los cuyes alimentados con dietas compuestas por pasto aubade y forraje de abutilón, en una proporción hasta de 70-30% respectivamente, no se presentaron diferencias significativas en las variable productivas, comparadas con los cuyes que fueron alimentados solamente con pasto aubade.

A pesar de la presencia moderada de esteroides en el forraje de abutilón, el consumo por parte de los cuyes fue aceptable, por lo

que se puede inferir que los metabolitos secundarios del abutilón no afectaron los parámetros productivos en este estudio. Por consiguiente se puede considerar que la inclusión de abutilón en las dietas de cuyes con pasto aubade es una alternativa en la alimentación animal en producciones familiares y en tiempos de escases de forrajes.

El abutilón, además de ser un arbusto ornamental, puede ser considerado como una opción en la alimentación alternativa animal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Chauca L. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). La Molina [Perú]: Instituto Nacional de Investigación Agraria; 1997. Disponible en internet: <http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s00.HT2M>. Consultado en: 20 de Febrero de 2012.

- [2] Caycedo A, Bastidas J, Muñoz L, Cortés M, Pérez P. El cuy: Historia, cultura y futuro regional. Pasto [Colombia]: Alcaldía Municipal de Pasto; 2004.
- [3] Sánchez J. 2007. Las especies del género *Abutilonstriatum* (*Malvaceae*) cultivadas en España. Boletín de la asociación española de parques y jardines. Parjap. 2007; 45: 45-49.
- [4] Benavides JE. Árboles y arbustos forrajeros: una alternativa agroforestal para la ganadería. En: Agroforestería para la producción animal Latinoamérica. Turrialba [Costa Rica]; 1983. Disponible en internet: <http://www.fao.org/ag/aga/agap/FRG/AGROFOR1/bnvdes23.pdf>. Consultado en: 10 febrero 2012.
- [5] Narváez D y Villareal H. Evaluación del contenido de ácidos grasos en músculo de los cortes brazo, pierna y lomo de cuyes (*Cavia porcellus*), alimentados con diferentes niveles de acacia negra (*Acacia decurrens*) en las fases de levante y ceba. [Trabajo de grado Zootecnista]. Pasto [Colombia]: Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia; 2010.
- [6] Bernal E. Algunas características agronómicas de los raigrases. Revista Semillas. 1984; 28-32.
- [7] Cabrera L y Flórez V. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivo de conejas nueva Zelanda blanca (*Oryctolagusuniculus*), al primer parto alimentadas con diferentes niveles de acacia (*Acacia decurrens*). [Trabajo de grado Zootecnista]. Pasto [Colombia]: Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia; 2011.
- [8] Díaz S y Recalde C. Valoración nutritiva de los forrajes de papayuelo (*Cnidioscolusa-conitifolius*) y botón de oro (*Tithoniadiversifolia*) en mezcla con pasto kingras (*Pennisetum hybridum*) para la alimentación de cuyes durante las fases de crecimiento y engorde. [Trabajo de grado Zootecnista]. Pasto [Colombia]: Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia; 2006.
- [9] Suarez S y Bravo F. Evaluación de algunos recursos forrajeros en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus*). [Trabajo de grado Zootecnista]. Pasto [Colombia]: Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias. Programa de Zootecnia; 1998.
- [10] McDonald P, Edwards R, Greenhalgh J. Nutrición animal. 2ª ed. España: ACRIBIA; 1979.
- [11] Tilvis R y Miettinen T. Serum plant sterols and their relation to cholesterol absorption. American Journal of Clinical Nutrition. 1986; (43): 92-97.
- [12] Savón L. Alimentos altos en fibra para especies monogástricas: Caracterización de la matriz fibrosa y sus efectos en la fisiología digestiva. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 2002; (36): 91-102.
- [13] Preston T y Leng R. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre nutrición de rumiantes en el trópico. 2ª ed. Colombia: Condit; 1990.
- [14] Vergara V. Avances en nutrición y alimentación de cuyes. En: XXXI Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal APPA: Simposio Avances sobre la producción de cuyes en el Perú. Perú: Universidad Agraria La Molina, Facultad de Zootecnia, Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos; 2008.
- [15] Cairampoma V, Castro J, Chirinos D. Adición de enzimas digestivas con diferentes niveles de fibra en el engorde de cuyes. En: Reunión científica anual APPA; Cerro de Pasco: Asociación Peruana de Producción Animal. Huancayo [Perú]: Instituto Nacional de Investigación Agraria; 1991.
- [16] Rodríguez A, Cruz M, Rodríguez S, Savón L. *Morus alba* (morera), *Trichantera gigantea* (nacedero) y *Erythrina poeppigiana* (piñón), una opción para la alimentación del *Cavia porcellus*. Cuba: Universidad Central de Las Villas; 2005. Disponible en Internet: <http://www.perucuy.com/site/modules.php?name=Reviews&rop=showcontent&id=3>.

- [17] Aliaga R. Producción de cuyes. Huancayo [Perú]: Universidad del Centro; 1979.
- [18] Apráez J, Fernández L, Hernández A. Efecto del empleo de forrajes y alimentos no convencionales sobre el comportamiento productivo, rendimiento en canal y calidad de carne de cuyes (*Cavia porcellus*). Veterinaria y Zootecnia. 2008; (2): 29–34.