



COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES (*Cavia porcellus*) BAJO ARREGLOS SILVOPASTORILES EN CLIMA MEDIO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO, COLOMBIA

PRODUCTIVE BEHAVIOR OF GUINEA PIGS (*Cavia porcellus*) UNDER SYSTEMS WITH GRAMINEAE SILVOPASTORAL IN MILD CLIMATE IN THE DEPARTMENT OF NARIÑO, COLOMBIA

José E. Apráez-Guerrero^a PhD, Tania C. Gómez-Gómez^b, James S. Calpa-Tello^b

Recibido: 21-sep-2013 Aceptado: 04-dic-2013

RESUMEN

La investigación se desarrolló en el municipio de Chachagüí, departamento de Nariño, Colombia, con temperatura promedio de 18°C, 1900 msnm, 900 mm de precipitación y humedad relativa de 87%. Se evaluó el suministro de biomasa cosechada de arreglos silvopastoriles en el comportamiento productivo de cuyes frente a una dieta convencional de gramíneas mas concentrado comercial. Se utilizó 128 machos destetos, con peso promedio de 331,25 g, distribuidos en ocho tratamientos, en un diseño completamente al azar (DCA); se evaluó: T1 imperial (*Axonopus scoparius*) mas concentrado comercial, T2 guatemala (*Tripsacum andersoni*) mas concentrado comercial, T3 imperial mas reventador imperial mas botón de oro (*Tithonia diversifolia*), T4 imperial más acacia (*Senegalia angustissima*), T5 (*Clibadiun sp*), T6 guatemala mas botón de oro, T7 guatemala mas acacia y T8 guatemala mas reventador. La oferta de concentrado osciló entre 5 g al inicio del experimento, 20 g en levante y 30 g en ceba; el estudio duro 90 días: 60 días en levante y 30 días en ceba. Las variables evaluadas fueron: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad y análisis parcial de costos. Se observó mayores consumos de materia seca en T1 y T2 (59,38, 81,95y 63,79, 86,33 g de MS/animal/día (en las fases de levante y ceba respectivamente), mismos que obtuvieron mayor ganancia de peso (T1=7,81y 8,75, T2= 6,64 y 8,37 g/animal/día) en las dos fases, la conversión alimenticia fue mejor en T1 (7,63 y 9,41) y T3 (8,98 y 874) en las dos etapas. Los menores consumos se observaron en T3 (43,38 y 46,48 g de MS/animal/día) y T4 (40,81 y 46,43 g de MS/animal/día), lo cual pudo obedecer al nivel de fibra y fenoles de estos tratamientos.

Palabras clave: alimentación, cuy

ABSTRACT

This experiment was carried out in the Chachagüí municipality, department of Nariño, with an average temperature of 18°C, 1900 mamsl, 900 mm of rainfall and 87% of relative humidity. The supply of harvested biomass from silvopastoral systems in the productive behavior of Guinea pigs was evaluated. 128 weaned males with an average weight of 331.25 g were used. They were dis-

^a Docente Tiempo Completo, Departamento de Producción y Procesamiento Animal, Universidad de Nariño, Pasto Colombia.

^b Estudiantes Egresados, Programa de Zootecnia, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

tributed in 8 treatments and four replicates in a random design (RD). The T1 Imperial (*A. scoparius*) plus Guinea pig concentrate food, T2 Guatemala (*T. andersoni*) plus Guinea pig concentrate food, T3 Imperial (*A. scoparius*) plus tree marigold (*T. diversifolia*), T4 Imperial (*A. scoparius*) plus Acacia (*S. angustissima*), T5 Imperial (*A. scoparius*) plus Clibadium Surinamense (*Clibadium sp*), T6 Guatemala (*T. andersoni*) plus Tree Marigold (*T. diversifolia*), T7 Guatemala (*T. andersoni*) plus Acacia (*S. angustissima*) and T8 Guatemala (*T. andersoni*) plus Clibadium Surinamense (*Clibadium sp*). The quantity of concentrate food for Guinea Pig ranged from 5 g at the beginning of the experiment, 20 g at raising and 30 g at fattening. The study lasted 90 days, 60 in raising and 30 in fattening. Food intake, weight gain, feed conversion ratio, mortality and partial costs-benefit analysis were the evaluated variables. It was possible to observe a high intake of dry matter in T1 and T2 (59.38, 81.95 y 63.79, 86.33 g MS/animal/day in the raising and fattening phases) treatments. This resulted in higher weight gain (T1=7.81 y 8.75, T2= 6.64 y 8.37 g/animal/day) in both phases. The feed conversion ratio was better in T1 (7.63 y 9.41) and T3 (8.98 y 874) in both phases. The lowest food intake was found in T3 (43.38 and 46.48 g MS/animal/day) and T4 (40.81 and 46.43 g MS/animal/day). This may have been due to fiber and phenols of these treatments.

Keywords: feeding, guinea pig

INTRODUCCIÓN

La producción pecuaria en clima medio se ve afectada, entre otros factores, por la baja calidad nutritiva de los pastos, en especial de gramíneas, debido a las altas temperaturas y la alta radiación que las hace madurar y lignificarse muy rápido; adicional a esto, las condiciones edafoclimáticas restringen el cultivo de variedades con mejor perfil nutricional. Estas limitantes conducen a los productores a utilizar insumos externos, en especial concentrados que menguan la productividad de los planteles, ya que la alimentación animal representa entre el 35 y 75% del costo de producción^[1].

Los forrajes tropicales como el imperial (*Axonopus scoparius*) y el guatemala (*Trip-sacum andersoni*), son ejemplos de las pasturas disponibles en clima medio, en las que se observa contenidos de fibra, proteína y

energía poco apropiados para la alimentación de cuyes. No obstante en esta zona proliferan de manera silvestre especies como el botón de oro (*Tithonia diversifolia*), acacia de la pradera (*Senegalia angustissima*) y reventador (*Clibadium sp*), cuyo contenido nutricional se asemeja al de plantas como la alfalfa, la cual ostenta bondades nutricionales bien sustentadas en la literatura.

Tales consideraciones permitieron plantear la investigación sobre el manejo de estas arbustivas en arreglos silvopastoriles, para ser incorporadas a las dietas de cuyes, cubrir los requerimientos nutritivos y reducir, en buena medida, la dependencia de los concentrados, generando un mayor beneficio económico y productivo para el cuyicultor de esta zona.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

La investigación se desarrolló en la localidad de Matarredonda, perteneciente al municipio de Chachagüí, coordenadas: longitud oeste 77° 14' 37'' y latitud norte 01° 16' 22'', temperatura promedio de 18°C, 1900 msnm,

900 mm de precipitación y humedad relativa de 87%.

Animales

Se empleó 128 cuyes machos destetos, con peso promedio de 331,25 g, distribuidos en

ocho tratamientos con cuatro repeticiones de cuatro animales cada repetición.

Los animales fueron alojados en 32 jaulas de 1 m de largo, 0,50 m de ancho y 0,60 m de alto, provistas de comedero y bebedero en un galpón con una área de 60 m², piso en concreto, muros en madera y techo de zinc, iluminación natural y artificial, con temperatura promedio de 18±2°C; se utilizó balanza gramera electrónica con capacidad de 5000 g y sensibilidad de 1g para el pesaje quincenal de los animales y el pesaje diario del alimento ofrecido y rechazado.

Diariamente se realizó la recolección y pesaje del alimento no consumido (forraje y arbustiva). El material vegetal suministrado fue cosechado en praderas que tenían cultivadas las diferentes asociaciones utilizadas en el experimento, el cual se sometía a un periodo de oreo de 12 horas, para disminuir su humedad y evitar problemas de meteorismo en los animales. Los resultados se procesaron con un diseño completamente al azar (DCA), la comparación de medias se realizó con la prueba de Tukey (p<0,05).

Variables Evaluadas

Consumo de alimento. Se determinó diariamente mediante la diferencia entre las cantidades de alimento ofrecido y rechazado.

Incremento de peso. Se registró el peso inicial de los animales y posteriormente se llevó control quincenal de peso, determinando el incremento hasta finalizar el experimento (tres meses).

Conversión alimenticia (CA). Se calculó teniendo en cuenta el consumo de materia seca y el incremento de peso, considerando la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\text{Consumo de materia seca}}{\text{Incremento de peso}}$$

Mortalidad (M). Esta variable se calculó mediante la relación entre el número de animales muertos y el número de animales vivos, multiplicados por 100, para cada tratamiento.

$$M = \frac{\text{Animales muertos por tratamiento}}{\text{Total animales en el tratamiento}} \times 100$$

Análisis parcial de costos. El alimento e insumos del proyecto se asumieron como costos variables y como costos fijos los originados por la mano de obra, instalaciones, materiales de aseo y valor de los animales. Teniendo en cuenta lo anterior se determinó el costo total de producción y la rentabilidad.

Costo total = costos fijos + costos variables

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Costo total}} \times 100$$

Análisis Estadístico

Se empleó un diseño completamente al azar (DCA), con ocho tratamientos, cuatro replicas por tratamiento y cuatro unidades experimentales por réplica; los animales fueron distribuidos en los diferentes tratamientos, en periodo experimental de 90 días.

Los tratamientos se distribuyeron de la siguiente manera:

T1=*Axonopus scoparius* + concentrado comercial.

T2=*Tripsacum andersoni*+ concentrado comercial.

T3=*Axonopus scoparius* + *Tithonia diversifolia*.

T4=*Axonopus scoparius* + *Senegalia angustissima*.

T5=*Axonopus scoparius* + *Clibadium sp.*

T6=*Tripsacum andersoni*+ *Tithonia diversifolia*.

T7=*Tripsacum andersoni* + *Senegalia angustissima*.

T8=*Tripsacum andersoni*+ *Clibadium sp.*

El modelo estadístico aplicado fue:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

y_{ij} = Variable respuesta.

μ = Media poblacional.

τ_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

ε_{ij} = Error experimental.

Los datos obtenidos fueron procesados mediante el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System 1998).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Consumo de alimento

El consumo más alto de materia seca ($p < 0,05$) se presentó en el tratamiento T2 (*T. andersoni* + concentrado comercial) con 63,79 g y 86,33 g, seguido por el T1 (*A. scoparius* + concentrado comercial) con 59,38 g y 81,95 g y T8 (*T. andersoni* + *Clibadium sp.*) con 60,64 g y 70,47 g en levante y ceba respectivamente; la notoria diferencia en consumo entre los animales de los tratamientos T2 y T8 y los demás, pudo estar relacionado con el bajo contenido nutricional de la gramínea en la dieta de este tratamiento (Tabla 1), debido a lo cual los animales alteraron su consumo pretendiendo satisfacer sus requerimientos nutricionales sin que logaran hacerlo^[2].

Tabla 1. Composición nutricional de las dietas de los tratamientos (%BS)*

Tratamientos	Ceniza*	EE*	FC*	PC*	ENN*	NDT*	EB kca/kg
T1	10,19	2,15	27,01	14,37	46,32	59,60	262,24
T2	11,49	2,22	49,88	12,74	23,70	51,42	226,25
T3	11,25	2,24	31,92	13,47	41,18	55,54	237,78
T4	9,94	1,99	32,92	12,98	41,45	55,39	243,72
T5	11,92	2,15	31,75	11,70	42,53	54,55	240,02
T6	12,29	2,24	58,35	11,51	15,60	46,90	206,36
T7	11,80	2,14	61,07	11,04	13,99	50,76	203,52
T8	12,56	2,20	57,19	10,75	17,33	46,80	205,90

*: Porcentaje en base seca. Laboratorio de Bromatología de la Universidad de Nariño, 2013.

En la etapa de ceba T5, T6 y T7 no mostraron diferencia significativas ($p < 0,05$); los menores consumos observados en T4 y T7 pudieron ser consecuencia de compuestos fenólicos en la arbustiva de estas asociaciones, que inhibieron la acción de enzimas y limitaron la degradación de nutrientes^[3]. Estos compuestos, en las especies arbóreas, pudieron ejercer efecto negativo sobre la digestibilidad, el consumo y sobre el comportamiento animal^[4].

El consumo moderado con reventador y botón de oro pudo ser estimulado por el nivel de energía de estas plantas, que suplieron los requerimientos energéticos de los animales de estos tratamientos; el mayor consumo en T2 se asocia quizá con la teoría termostática, por lo cual los animales pudieron alterar sus consumos para satisfacer sus requerimientos. Caycedo^[5] afirma que en los cuyes la energía es un factor determinante del consumo.

Ganancia de peso

En la Tabla 2, se puede apreciar que en la etapa de levante la ganancia de peso fue mayor en T1 ($p < 0,05$) respecto al resto de tratamientos; la tendencia se mantuvo igual en la etapa de ceba pero sin mostrar diferencia significativa ($p < 0,05$) con el T2.

Los tratamientos testigos T1 y T2 obtuvieron las mejores ganancias de peso tanto en levante como en ceba (Tablas 2 y 3), junto con los tratamientos T3 y T6; efecto que puede atribuirse en los tratamientos testigos a la oferta de alimento concentrado que, al igual que el botón de oro presente en T3 y T6, tienen buen contenido de energía. Al respecto Zaldívar^[6] dice que, a mayor nivel energético de la ración, la ganancia de peso y conversión alimenticia mejoran y los cuyes responden eficientemente a dietas con altos contenidos de energía, los incrementos de peso logrados son inferiores a los reportados por Apréaz et al^[7], quienes demostraron que animales alimentados con concentrados de alto valor nutricional (dietas en base a niveles de inclusión de alfalfa, morera y leucaena), se pueden obtener ganancias medias dia-

rias de 10 y 15 g animal/día, debido a que estas presentan un buen equilibrio de sus aminoácidos.

Tabla 2. Comportamiento productivo animales en fase de levante.

Tratamientos	Consumo (g MS/animal/día)	GPD (g/animal/día)	CA	Mortalidad (%)
T1	59,38 b	7,81 a	7,63 d	6,25
T2	63,79 a	6,64 b	9,62 c	6,25
T3	43,38 e	4,83 c	8,98 c	12,50
T4	40,81 e	3,58 d	11,42 b	18,75
T5	54,32 c	4,36 c	12,48 a	6,25
T6	53,50cd	4,75 c	11,30 b	12,50
T7	51,42 d	4,25 c	12,10ab	18,75
T8	60,64 b	4,85 c	12,50 a	25,00

Letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$) entre tratamientos. GPD: ganancia de peso diaria, CA: conversión alimenticia.

Error estándar: Consumo (1,12), GPD (0,27), CA (0,39), Mortalidad (16,7).

Tabla 3. Comportamiento productivo animales en fase de ceba.

Tratamiento	Consumo (g MS/animal/día)	GPD (g/animal/día)	CA	Mortalidad (%)
T1	81,95 b	8,75 a	9,41 cd	0,00
T2	86,33 a	8,37 a	10,36 bc	0,00
T3	46,48 e	5,33 bc	8,74 d	0,00
T4	46,43 e	5,28 bc	8,96 cd	6,25
T5	60,68 d	5,04 c	12,08 a	6,25
T6	60,42 d	5,81 bc	10,41bc	0,00
T7	59,20 d	4,98 c	11,91ab	0,00
T8	70,47 c	6,28 b	11,22ab	0,00

Letras diferentes en una misma columna indican diferencia estadística ($p < 0,05$) entre tratamientos. GPD: ganancia de peso diaria, CA: conversión alimenticia.

Error estándar: Consumo (1,84), GPD (0,51), CA (0,68), Mortalidad (6,4).

Conversión alimenticia

Las Tablas 2 y 3 muestran los resultados de conversión alimenticia para cada una de las fases; la mejor conversión ($p < 0,05$) en T1 y T3 pudo obedecer a los mayores aporte nutricionales de estas dietas, como consecuencia de los contenidos diferenciales de nutrientes al combinarse una gramínea como el *A. scoparius*, de menor nivel de fibra que quizá favoreció la digestibilidad y, por ende, el aprovechamiento de las dietas. Sin embargo, hay estudios donde no se encontró diferencias en ganancia de peso, consumo y conversión alimenticia, al comparar dietas con varios niveles de energía digestible^[8]. Estudios realizados por Castro mostraron una respuesta sustancial en los animales al incremento energético^[9]; los resultados de esta investigación coinciden con los de Jiménez et al^[10], que también observó mejora en la conversión, tras la inclusión de un suplemento energético y concentrado a una dieta basada en alfalfa, confirmando lo importante y determinante que es el consumo de energía para los cuyes^[11].

A mayor concentración de proteína, usando insumos de mejor digestibilidad y densidad nutricional, mejora la conversión alimenticia^[12], esto pudo ser la causa de los resultados observados en T3, ya que la cantidad de proteína aportada por el botón de oro (20,9%) así permiten aseverarlo. Los resultados de esta investigación se asemejan a los reportados en el por-

tal agrario del Ministerio de Agricultura del Perú^[13] en donde, con una alimentación mixta (forraje más balanceado), se logró una conversión alimenticia de 6,5 a 8,0.

Las conversiones acumuladas menos eficientes de los tratamientos T5 y T8 pudieron darse por el baja oferta proteica y energética de estos tratamientos, los que contaron con los mayores consumos de materia seca en toda la etapa experimental, valores que posiblemente se dieron por la necesidad de cubrir los requerimientos energéticos, que confirman las tesis de Mac Donald^[14] y Cheeke^[15], quienes sostienen que a niveles bajos de energía se requiere una mayor cantidad de alimento, para cubrir los requerimientos energéticos, por lo que se da una menor eficiencia de transformación de alimento en musculo y el animal tiende a auto-balancearse en el consumo, mientras su capacidad gástrica se lo permita.

Mortalidad

Las Tablas 2 y 3 exponen los mayores porcentajes de mortalidad en la etapa de levante en T4, T7 y T8 (18,75, 18,75 y 25% respectivamente). La mortalidad en T4 y T7 puede deberse al bajo consumo de alimento, por la presencia de metabolitos secundarios de la *S. angustissima* que posee gran cantidad de compuestos fenólicos (Tabla 4) que alteran el metabolismo de los nutrientes, la conversión alimenticia y la productividad de los animales, como reporta Aregheore^[16].

Tabla 4. Análisis fotoquímico y metabolitos secundarios de las especies arbustivas.

Parámetro	Método	<i>C. sp</i>	<i>T. d</i>	<i>S. a</i>
Saponinas	Espuma	+	+	-
	Rosenthaler	-	-	-
	Antrona	+	+	-
Fenoles	Cloruro Férrico	-	-	+++
	Gelatina-sal	-	-	-
	Acetato de plomo	-	-	+++
Esteroles	Liebermann Buchard	+	++	++
	Rosenheim	-	-	+
	Salkowsky	-	+	-
Alcaloides	Dragendorff	-	-	-
	Wagner	-	-	-
	Mayer	-	-	-

Laboratorio de Bromatología, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia, 2013.

- Ausencia de metabolitos secundarios.

+ Presencia de metabolitos secundarios.

Los altos porcentajes en T8 (25%), en los primeros días de la etapa de levante, y en T3 y T6 (12,5%), fue causada por el timpanismo provocado debido a las características voluminosas (76,2% y 83,4% de agua) de las arbustivas de estos tratamientos.

Análisis parcial de costos

El análisis parcial de costos mostró como resultado la mayor rentabilidad en el periodo

evaluado para el T4 (19,93%) y el T3 (19,82%), valores que fueron fruto del valor nutricional de los arreglos silvopatoriles, teniendo en cuenta el precio de los animales en los diferentes tratamientos, que fue establecido por su peso final; la razón de la menor rentabilidad en T1 y T2 se dio por la inclusión de alimento balanceado, que aumentó los costos de producción; en T7 las causas de su menor rentabilidad corresponden a su alto porcentaje de mortalidad y a la

deficiente conversión alimenticia, que afectó el peso logrado por los animales y, por consiguiente, el valor de venta de estos.

Al estimar el costo de cada uno de los alimentos que conformaron las dietas y la cantidad ofrecida durante la evaluación, se observa que a medida que aumentó el sumi-

nistro de balanceado comercial, valor que se estimó por kilogramo en 1100 pesos colombianos (0,57 centavos de dólar); esto representó un aumento de los costos de la dietas testigo, e indicó que las dietas más favorables económicamente fueron T3 y T4.

Tabla 5. Costos fijos y variables.

Concepto	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Costos fijos								
Compra animal	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Mano de obra	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
Subtotal	9100	9100	9100	9100	9100	9100	9100	9100
Costos variables								
Alimentación								
Forraje	444	472	282	274	361	358	348	412
Suplemento	2954	2954						
Medicamentos y desinfectantes	215	215	215	215	215	215	215	215
Subtotal	3613	3641	497	489	576	573	563	627
Costos totales	12713	12741	9597	9589	9676	9673	9663	9727
Ingresos								
Ingresos por animal	15000	15000	11500	11500	11500	11500	11000	11500
Ingreso neto	2287	2259	1903	1911	1824	1827	1337	1773
Rentabilidad	17,99	17,73	19,82	19,93	18,85	18,89	13,84	18,23

CONCLUSIONES

El menor consumo de materia seca observado en los tratamientos T4 (*A. scoparius* + *S. angustissima*) y T7 (*T. andersoni* + *S. angustissima*), se debieron posiblemente a la presencia de compuestos fenólicos en la arbustiva.

Los cuyes alimentados con *A. scoparius* mas balanceado comercial registraron las mejores ganancias de peso en las fases de levante y ceba, como consecuencia del aporte nutricional adecuado de los dos componentes de la dieta.

La incorporación de *T. diversifolia* en las dietas de cuyes permite obtener adecuadas conversiones alimenticias.

La mayor mortalidad observada en T8 (*T. andersoni* + *Clibadium sp*) obedeció a timpanismos provocados por las características voluminosas (76,2% de agua) de la arbustiva de este tratamiento.

El mayor costo fue para las dietas testigos T1 y T2, Que incluyeron concentrado, debido a los costos que esto implica en la alimentación animal.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Ensminger ME, Olentine C. Feeds and nutrition. California: The Ensminger Publishing Company; 1978.
- [2] Caycedo VA. Investigaciones en cuyes. En: III Curso Latinoamericano de Producción de Cuyes. La Molina [Perú]: UNA; 1992.
- [3] Ramana D, Sultan S, Solanki KR, Negi AS. Nutritive evaluation of some nitrogen and nonnitrogen fixing multipurpose tree species. Animal Feed Science and Technology. 2000; 88 (1-2): 103-111.

Artículo de Investigación

- [4] Tolera A, Khazaal K, Orskov ER. Nutritive evaluation of some browses species. *Animal Feedscience Technology*. 1997; 67: 181-195.
- [5] Caycedo VA. Composición química de los principales forrajes utilizados en cuyes (*Cavia porcellus*) en clima frío, medio y cálido. *Journal of Animal Science*. 1995; 7 (1): 197-219.
- [6] Zaldívar A. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Perú; 1997.
- [7] Apráez J, Fernández L, Hernández A. Efecto del empleo de forrajes y alimentos no convencionales sobre el comportamiento productivo, rendimiento a la canal y calidad de la carne de cuyes (*Cavia porcellus* L). *Vet. Zootec*. 2008; 2 (2): 29-34.
- [8] Torres A, Chauca L, Vergara V. Evaluación de dos niveles de energía y proteína en dietas de crecimiento y engorde de cuyes machos. En: XXIX Reunión de la Asociación Peruana de Producción Animal. Huancayo: APPA; 2006. p. 26-30.
- [9] Castro J, Chirinos D. Uso de tres niveles energéticos en suplementos para cuyes destetados y el efecto de la adición de la tiroproteína. En: XV Reunión de la Asociación Peruana de Producción Animal. Pucallpa: APPA; 1992. p. 161-162.
- [10] Jiménez R. Determinación del momento óptimo económico de beneficio de cuyes del C.I. IVITA, Huancayo, alimentados con alfalfa vs una alimentación con afrechillo. [Tesis Médico Veterinario]. Lima [Perú]: Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2000.
- [11] Caycedo VA. Composición química de los principales forrajes utilizados en cuyes (*Cavia porcellus*) en clima frío, medio y cálido. *Journal of Animal Science*. 1995; 7 (1): 197-219.
- [12] Caycedo A. Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Obras de investigación de Caycedo. Pasto [Colombia]: Universidad de Nariño; 2000. (Serie de informes técnicos).
- [13] Perú. Ministerio de Agricultura y Riego. Cuyes. En: Sector Pecuario. Lima: s.n.e. p. 16-39. Consultado el [5 de junio de 2013]. Disponible en Internet: <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/pecuaria/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/cuyes?start=15>
- [14] Donald M. Nutrición Animal. Zaragoza [España]: Acribia. 1995.
- [15] Cheeke P. Alimentación y nutrición del conejo. Zaragoza [España]: Acribia. 1997.
- [16] Aregheore EM. Nutritive and antinutritive value of some tree legumes used in ruminant livestock nutrition in Pacific island countries. *Journal of South Pacific Agriculture*. 1999; 6 (2): 50-61.