

# Evaluación de harina de botón de oro en dietas para conejos en etapa de crecimiento

## Evaluation of gold-bud flour in diets for rabbits in growing stage

Victoria E. Quintero P., Genny P. García R., Angélica M. Peláez R.

Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia. AA 237, Palmira, Valle del Cauca, Colombia.  
vquintero@palmira.unal.edu.co

REC.: 17-04-07 ACEPT.: 07-11-07

### RESUMEN

En la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira (1.000 msnm, 24 °C y precipitación pluvial anual de 1.020 mm) se realizó un experimento con 24 conejos destetos Nueva Zelanda blancos (35 días y 900 g de peso promedio), se empleó un modelo estadístico completamente al azar con tres niveles de inclusión en la dieta de harina de botón de oro (T1-15%, T2-30% y T3-45%) un testigo (T4) con concentrado comercial. Las dietas fueron isocalóricas (2.400 kcal) e isoproteicas (16%). No se presentaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en consumo de materia seca. Para la ganancia de peso y conversión alimentaria se presentaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) con el testigo (27.3 g<sup>d</sup> y 3.0 respectivamente) T4 y T2 emplearon menor número de días para alcanzar 2.000 g (44.3 y 52.1 días respectivamente); T2 presentó la mayor tasa de retorno marginal.

**Palabras claves:** *Thitonia diversifolia*; Asteraceae compositae; conejos; crecimiento.

### ABSTRACT

At the farm of the Nacional University of Colombia, Palmira (1.000 masl, 24°C and an annual pluvial precipitation of 1.020 mm) an experiment was carried out with 24 white New Zealand weaned rabbits (35 days and 900 grams average weight). The statistical design used was a complete random with 3 levels (treatments) of diet inclusion in the gold bud flour (T1 – 15%, T2 – 30% y T3 – 45%) and a control (T4) with the commercial concentrated. The diets were isocalorics (2.400 kcal) and isoproteics (16%). There weren't any significant differences ( $P < 0.05$ ) in consumption of dry matter. With respect to the weight gains and nourishing conversion, significant differences were observed ( $P < 0.05$ ) with the control (27.3 g<sup>d</sup> y 3.0 respectively). The treatments T4 and T2 used few days to reach 2.000 g (44.3 and 52.1 days respectively). T2 showed the highest rate of marginal return.

**Key words:** *Thitonia diversifolia*; Asteraceae, Compositae; rabbits; growing.

### INTRODUCCIÓN

En los países en desarrollo la mayor parte de los conejos se crían en sistemas familiares y contribuyen a la seguridad alimentaria de la población campesina; por ser animales herbívoros e ingerir elevada proporción de fibra se les puede suministrar alta cantidad de forrajes (De Blas, 1998). El proyecto para “Madres Desplazadas en Colombia” considera la cría de conejos en pequeña escala con bajos insumos por las familias campesinas como opción para la producción de carne de alto valor nutricional y estrategia para

mejorar ingresos en áreas rurales socioeconómicamente deprimidas (<http://www.tupatrocinio.com/madresdesplazadasdecolombi>). Los Proyectos de Soberanía Alimentaria en la “Corporación Colombia Sin Hambre” incluyen cría de conejos para aprovechar las plantas presentes en las parcelas campesinas y nativas de la región ([http://www.colombiasinhambre.com/proyectos\\_detalle.php](http://www.colombiasinhambre.com/proyectos_detalle.php)).

El botón de oro, *Tithonia diversifolia*, se utiliza en diferentes partes del mundo como forraje, abono, medicinal, cerca viva, ornamental y melífera; es una

hierba rústica de la familia Compositae de 1.5 a 4.0 m de altura, ramas fuertes, hojas alternas, pecioladas de 7 a 20 cm de largo y 4 a 20 cm de ancho (Ríos, 2003). La composición química a los 60 días de edad es de 17.2% de materia seca, 22% de proteína total, 1.6% de fibra cruda, 12.7% de cenizas, 2.5% de calcio, 0.36% de fósforo, 0.0028% de metionina + cistina, 1.650 kcal de energía digestible (Ríos, 2003). Al caracterizar nutricionalmente el botón de oro, los mayores promedios de MS (de hoja + tallo) se obtuvieron con materiales de 60 y 90 días, el contenido de proteína más alto fue a los 30 días (23.4%); los valores para FDN y FDA fueron 41% y 31% respectivamente (García, 2004).

El presente trabajo de investigación planteó como objetivos.

1. Determinar el consumo de materia seca, ganancia de peso, conversión alimentaria y tiempo requerido para alcanzar el peso al sacrificio (2 kg), en respuesta al empleo de tres niveles (15, 30 y 40%) de botón de oro deshidratado y molido en dietas balanceadas para conejos en crecimiento.
2. Comparar resultados biológicos de los tratamientos con botón de oro respecto al concentrado comercial.
3. Determinar la mejor alternativa económica por la inclusión de botón de oro en una ración balanceada.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de campo se realizó en la granja Mario González Aranda de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira (24°C, 1.000 msnm, precipitación pluvial anual 1.020 mm, humedad relativa del 72%). Se utilizaron 24 conejos destetos de la raza Nueva Zelanda blancos, de 35 días, con peso promedio de 900 g; los animales se alojaron en jaulas de alambre galvanizado dotadas de comederos de tolva en lámina y bebedero de botella. El periodo experimental fue de 12 semanas.

El forraje se cosechó a los 65 días y se secó al sol por 8 días, se molió hasta lograr partículas menores de 1 cm. Las partículas de 0.5 mm de las materias primas se mezclaron y peletizaron, el pellet se cortó manualmente (1-1.5 cm). Finalmente el alimento se secó al sol por 2 días y se almacenó a temperatura ambiente (Tabla 1). Se empleó un diseño experimental completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos de tres niveles de harina de botón de oro (T<sub>1</sub>: 15%, T<sub>2</sub>: 30% y T<sub>3</sub>: 40%) y el concentrado comercial (T<sub>4</sub>) con seis repeticiones por tratamiento. Se evaluaron las variables ganancia de peso, consumo diario de alimento, mortalidad, conversión alimentaria y días para alcanzar 2 kg de peso.

**Tabla 1. Composición nutricional calculada de los tratamientos.**

Materia prima	Composición			CC*
Botón de oro (%)	15.00	30.00	40.00	
Maíz (kg)	5.80	6.20	4.40	
Torta de soya (kg)	13.30	14.50	13.30	
Mogolla de trigo (kg)	30.00	3.00	1.20	
Salvado de trigo (kg)	21.00	19.00	0.00	
Cascarilla de arroz (kg)	14.20	20.80	30.10	
Premezcla Vit y Min (kg)	0.20	0.20	0.10	
D -L metionina (kg)	0.35	0.44	0.52	
Lisina (kg)	0.01	0.18	0.31	
Aceite vegetal (kg)	0.00	7.10	12.50	
<b>Composición de nutrientes obtenidos</b>				
Proteína %	16	16	16	16
Fibra Cruda %	14.3	14.3	14.3	14
FDN	30.0	28.8	37.4	-
FDA	19.8	26.4	36.0	-
Energía kcal/kg.	2400	2400	2400	2500
Calcio %	0.5	0.87	1.0	0.7
Fósforo %	0.3	0.3	0.22	0.4
Metionina + Cistina %	0.73	0.73	0.73	0.6
Lisina %	0.65	0.65	0.65	0.8
<b>Requerimientos para crecimiento según INRA (2004)</b>				
Proteína %	16			
FDA %	19			
FDN %	32			
Energía kcal	2400			
Calcio %	0.7			
Fósforo %	0.45			
Metionina + Cistina %	0.6			
Lisina %	0.8			

\*Concentrado comercial

Se utilizó el siguiente modelo estadístico con cuatro variables:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

donde:

Y<sub>ij</sub> = Variable de respuesta a evaluar en el tratamiento i, repetición j.

T<sub>i</sub> = efecto del tratamiento i.

E<sub>ij</sub> = error experimental.

A las variables evaluadas se les realizó análisis de varianza (Andeva).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No hubo diferencias significativas entre tratamientos (p < 0.05) para el consumo de MS, la inclusión de harina de botón de oro no afectó la palatabilidad de las raciones (Tabla 2).

En ganancia de peso se observaron diferencias significativas (P < 0.05) entre el tratamiento control y las dietas con harina de botón de oro. Las menores ganancias de peso registradas pueden ser debidas a los altos niveles de cascarilla de arroz, empleados para obtener los niveles de fibra cruda requeridos, que contiene 73% de fibra detergente neutra (FDN) y es de muy

**Tabla 2. Rendimiento productivo de conejos alimentados con diferentes niveles de botón de oro.**

TRAT	Consumo (gdía <sup>-1</sup> )	Ganancia peso (gdía <sup>-1</sup> )	Ganancia peso total (kg)	Conversión	Duración ceba (días)
T1(15%)	85.6 a	18.0 b	0.854 b	4.8 a	62.1
T2(30%)	84.1 a	20.3 b	1.147 b	4.2 a	52.1
T3(40%)	82.6 a	19.0 b	1.059 b	4.4 a	59.3
T4 (0)	81.4 a	27.3 a	1.338 a	3.0 b	44.3

Tratamientos con diferente letra significa que fueron estadísticamente diferentes.

pobre calidad nutricional. En conejos la fuente de fibra indigerible puede acelerar la velocidad de paso por el intestino y reducir la digestibilidad y la absorción de los nutrientes (De Blas, 1998), también el nivel empleado de este ingrediente fue superior al máximo del 15% recomendado por de Blas (1994), exceso que pudo incrementar el tránsito digestivo y descender la digestibilidad del alimento y de la fermentación microbiana y afectar los rendimientos de los animales. Carabaño y Blas (1997) argumentan que el nivel y tipo de fibra afectan significativamente la eficacia metabólica de la utilización de la energía digestible y que los máximos rendimientos se obtienen con 33.5% de FDN que están por debajo del contenido en este ingrediente. Por otra parte, el consumo de materia seca no permitió obtener la ingesta mínima diaria de proteína, lisina y energía requeridos para mayores tasas de crecimiento (Tabla 3). De Blas, Taboada y Méndez (1994) recomiendan en conejos niveles de lisina de 0.76 g/día para lograr un máximo crecimiento; en el presente trabajo fueron inferiores a 0.6 g/día. Las ganancias obtenidas en las dietas con harina de botón de oro fueron cercanas a las reportadas por Cheeke (1987) para el trópico (20 g/animal/día) y superiores a las obtenidas por Arb Ostos (2003) que empleó botón de oro y caña de azúcar (5 g/animal día), Sandoval (1992) con forraje de confrey (15 g/animal/día) e iguales a las de matarratón (18.0 g/animal/día).

**Tabla 3. Consumo de proteína con base en el consumo de materia seca y composición nutricional de las dietas.**

Nutrientes	Harina de botón de oro (%)				Requerimientos recomendados (De Blas, 1994)
	CC	15	30	40	
Consumo MS (g/día)	81.4	85.6	84.1	82.6	100*
Proteína digestible (g/día)	13	10.2	10.1	9.9	16*
Energía digestible (kcal/día)	203	205	202	198	248*
Lisina (g/día)	0.57	0.55	0.44	0.53	0.76

En conversión alimentaria (Tabla 2) se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos a favor del concentrado comercial como consecuencia de las menores ganancias de peso obtenidas con botón de oro. La mejor conversión en los tratamientos con botón de oro (4.2) se logró con 30%. Según Nieves, Terán y González (2004); los recursos forrajeros empleados en dietas para conejos influyen en el proceso de utilización y aprovechamiento de nutrientes y eficiencia biológica (ganancia de peso y conversión alimentaria) debido a cambios que producen en la digestibilidad de los nutrientes ingeridos, por lo que es necesario acompañar los trabajos de evaluación con pruebas de digestibilidad.

En los tratamientos con *Tithonia diversifolia* los conejos emplearon mayor número de días para alcanzar el peso comercial. Pero al calcular el número de lotes que puede cebarse en el año y los costos de alimentación estas raciones fueron más favorables (Tabla 4) y una alternativa viable para la producción de carne de conejo en sistemas no industriales en el trópico. Según Nieves, Santana y Benavente (1997) la utilización de forrajes tropicales en alimentación de conejos constituye un elemento importante en la construcción de sistemas campesinos sostenibles para países en desarrollo.

Según los presupuestos parciales y la tasa de retorno marginal (Tabla 5) el mejor beneficio neto se alcanzó con T<sub>2</sub>. Esto quiere decir que por cada peso que se invierte se recupera el peso y se ganan \$0.54.

**Tabla 4. Costos de la alimentación y número de lotes cebados/año.**

Tratamientos	Duración ceba (días)	Lotes (año)	Peso final (kg)	Total (kg)	Costo (\$)
T1	62.1	5.9	1.802	10.6	5335
T2	52.1	7.0	2.147	15.0	8168
T3	59.3	6.2	1.886	11.7	6012
T4	44.3	8.2	2.214	18.2	21840

**Tabla 5. Análisis de retorno marginal.**

T	Beneficio neto (\$)	Beneficio neto marginal (\$)	Costos variables (\$)	Costos marginales (\$)	Tasa de retorno (%)
2	2896	250.4	544.58	13.62	5.4
3	2646.0	587.3	530.96	27.3	4.7
1	2058.7		503.33		

## CONCLUSIONES

La inclusión de harina de botón de oro en dietas para conejos no afectó el consumo ni la salud de los animales. Igualmente el costo de alimentación con este ingrediente de conejos en crecimiento fue más bajo.

## AGRADECIMIENTOS

A la Unidad Académica de Ciencia Animal por haber permitido la utilización de las instalaciones y equipos de la unidad de cunicultura de la granja Mario González Aranda para adelantar el trabajo de grado de las zootecnistas G. P. García y A. M. Pelaéz R.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Arb Ostos. 2003. Evaluación de tres especies forrajeras para la alimentación de conejos. Universidad Nacional del Táchira. Tesis. 66p. [http://biblioteca.unet.edu.ve/cgiin/be\\_alex.exe?Acceso=T030000098989/0&Nombrebd=BCUNET](http://biblioteca.unet.edu.ve/cgiin/be_alex.exe?Acceso=T030000098989/0&Nombrebd=BCUNET) junio 19 de 2007.
2. Carabaño, R.; De Blas, C.; *et al.*, 1997. Necesidades de Fibra en Conejos. Madrid: Fedna. 17p.
3. Cheeke, P. 1987. Rabbit feeding and nutrition. California. Academic press. 369 p
4. De Blas, C.; Taboada, E.; Méndez, J. 1994. Avances en necesidades de nutrientes de conejos de alta productividad. Madrid: Fedna. 25 p.
5. De Blas, C. 1998. The nutrition of the rabbit. New York: CABI Publishing. 343 p.
6. García, L. 2004. Caracterización nutricional de botón de oro *Tithonia diversifolia* Gray. Trabajo de grado (Zootecnia). Palmira: Universidad Nacional de Colombia 78 p.
7. Mahecha, L. 2002. Valor nutricional del follaje de botón de oro *Tithonia diversifolia* Gray, en la producción animal en el trópico. Cipav. Cali, Valle. 12 p.
8. Nieves, D.; Santana, L.; Benavente, J. 1997. Niveles crecientes de *Arachis pintoi* (Krapy greg) en dietas en forma de harina para conejos. *Arch.latioam.Prod.Anim.*5(1): 321-323.
9. Nieves, D.; Terán, J; González, C. 2004. Aceptabilidad de dietas con niveles crecientes de morera (*Morus alba*) en conejos. *Zootec Tropic.* 22(2): 183 – 190.
10. Ríos, C. 2003. Guía para el cultivo y aprovechamiento del botón de oro (*Tithonia diversifolia*). Bogotá Convenio Andrés Bello. 40 p.
11. Sandoval, L. 1992. Suplementación con bloques de melaza – urea en dietas a base de forrajes en la alimentación de conejos. Trabajo de grado (Zootecnia). Palmira: Universidad Nacional de Colombia. 126p.
12. Proyecto de Cunicultura Orgánica. Corporación Colombia Sin Hambre. [http://www.colombiasinhambre.com/proyectos\\_detalle.php](http://www.colombiasinhambre.com/proyectos_detalle.php) 2007. 15-06-2007.
13. Cría de conejos. Una semilla a madres desplazadas de Colombia. <http://www.tupatrociniio.com/patrociniio.cfm/proyecto/61706030071652676868505165544551.html> 2007. 15-06-2007.