

SUPLEMENTACION CON BLOQUES DE MELAZA-UREA EN DIETAS A BASE DE FORRAJES EN LA ALIMENTACION DE CONEJOS

Victoria E. Quintero de Vallejo *

COMPENDIO

En el primer experimento se emplearon 27 conejos de la raza Nueva Zelanda blancos con edad de 35 días y un diseño completamente al azar con arreglo factorial de $2 \times 2 \times 2 + 1$. Los animales se alojaron en baterías de dos pisos dotadas de pasteras, bebederos y portabloques. Hubo diferencias significativas ($P < 0.05$) en consumo de materia seca entre tratamientos registrándose el mayor consumo con concentrado comercial (5440 g). No hubo diferencias en el consumo por efecto de los forrajes, ni por el nivel de úrea pero si por el uso de salvado de arroz (3132 Vs 3930 g). Hubo diferencia significativas ($P < 0.01$) para la ganancia de peso diaria entre tratamientos siendo mayor en el concentrado (35.9), por efecto del forraje, siendo mejor con nacedero (17.85); por efecto del uso de úrea siendo mejor sin úrea y por efecto del uso de salvado (20.8 g/d). Para la conversión hubo diferencias significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos, siendo el mejor para el concentrado (3.1), por efecto del forraje, mejor para el nacedero (4.5), por efecto del uso de mejor sin úrea y por efecto del uso de salvado, mejor con salvado de arroz (4.02). El mayor beneficio neto se registró en el tratamiento con Nacedero y salvado de arroz (\$2119). En el experimento dos se emplearon 20 conejos en un diseño completamente al azar. Hubo diferencias significativas ($P < 0.01$) entre tratamientos para el consumo de materia seca, siendo mayor para el concentrado (5877 g), también por efecto del forraje, siendo mayor con nacedero (4277 g). Para la ganancia de peso diaria hubo diferencia significativas ($P < 0.01$) entre tratamientos siendo mayor para el concentrado (28), por efecto de los forrajes, siendo mejor para el nacedero (19.5). El ingreso neto fue mayor en el tratamiento con matarratón y bloque (\$1298.7).

ABSTRACT

In the first experiment, 27 White New Zealand rabbits, 35 days old, were used within a completely randomized design in a $2 \times 2 + 1$ factorial arrangement. Animals were allocated in two-story wire battery cages with waterers, forage-feeders and block-feeders. There were significant differences ($p < .05$) for dry matter consumption among treatments, having the greatest consumption commercial feed (CC : 5440 g). There were no differences for forages consumption, either for urea level but there were differences due to rice bran consumption (3132 g v.s. 3930 g). There were significant differences ($p < .01$) for daily weight gain among treatments, being greater for CC (35.9), for forages was better *Trichantera gigantea* (17.85) and for rice bran was better to add it (20.8), for urea was better without it. In feed efficiency there were significant differences ($p < .05$) among treatments, being better for CC (3.1), for forages was better *Trichantera gigantea* (4.5), for rice bran was better to use it (4.02). The best net benefit was for *Trichantera gigantea* and rice bran (\$ 2119). In the second experiment, 20 rabbits were used within a random experimental design. There were highly significant differences ($p < .01$) among treatments for dry matter consumption, being greater for CC (5877 g); for forage consumption was better *Trichantera gigantea* + block (4277 g). In daily weight gain there were also significant differences ($p < .01$) among treatments, being better the CC treatment (28 g/d); in forages, *Trichantera gigantea* + block treatment was better (19.5 g/d). Net income was greater for *G. sepium* + block treatment (\$ 1298.7).

INTRODUCCION

El aumento cada vez mayor de la población humana y la situación de hambre que gran parte de ella vive, requiere mayor eficiencia de las pequeñas explotaciones y parcelas de las familias campesinas. Una forma de hacerlas más eficientes es aprovechar los forrajes y subproductos agrícolas en la alimentación de animales herbívoros de ciclo de vida corto, como el conejo, para así producir la proteína para la familia y mejorar

su nivel de vida e ingresos mediante la venta de excedentes.

En los países en vía de desarrollo la gran mayoría de los conejos se producen con sistemas de pequeña escala (1-5 conejas) y es dentro de este tipo de sistemas donde puede contribuir más útilmente a suministrar carne para la población rural y urbana (Owen, 1981).

* Profesora Asociada. Departamento de Producción Animal, Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira. A.A. 237.

Una de las ventajas de la producción de conejos en países tropicales es que pueden alimentarse con forrajes y subproductos agrícolas no apropiados para el consumo humano y que no están en cantidades suficientes para alimentar rumiantes. Solamente están disponibles limitados datos sobre el valor nutricional de alimentos tropicales para conejos e inclusive hay menos datos sobre sistemas y programas de alimentación.

La literatura disponible corresponde a los trabajos publicados por Raharho et al (1986) donde se evaluó la composición de nutrientes y digestibilidad de alimentos tropicales como leguminosas arbóreas (Albizia, Calliandra, Leucaena y Sesbania), leguminosas herbáceas (Cassia, Centrosema, Desmodium, Pueraria, Stylosanthes), gramíneas (Brachiaria, Chloris, Panicum, Paspalum, Pennisetum y Setaria) y subproductos agrícolas (hojas de yuca). La mayoría de las leguminosas son altas en proteína y más bajas en fibra que las gramíneas tropicales y además son de alta digestibilidad en conejos. Las gramíneas tropicales tienen baja digestibilidad como reflejo de su estructura celular que resiste la degradación en el tracto digestivo. Todos los animales perdieron peso durante la prueba de digestibilidad, indicando que los forrajes tropicales sin suplementación son dietas inadecuadas para el mantenimiento de éstos (Raharho et al, 1986).

Muchos forrajes tropicales contienen sustancias tóxicas. Algunas de las leguminosas tropicales contienen aminoácidos tóxicos o alcaloides. Es importante que de acuerdo con la literatura disponible se haga una cuidadosa selección de los forrajes para desarrollar sistemas de alimentación apropiados y evitar el uso de los que tienen bajo valor nutricional (Lukefahr y Cheeke, 1990).

Cheeke (1986) usó una dieta en la cual toda la proteína y la energía fue suministrada por harina de alfalfa y subproductos de la molienda del trigo, obteniendo una producción adecuada durante varios partos en conejas, sugiriendo que se pueden alimentar enteramente con forrajes y subproductos tales como salvado de arroz y trigo.

El salvado de arroz es una excelente fuente de energía para conejos y está disponible en cantidad suficiente en la mayoría de los países en vía de desarrollo. En estos sistemas de alimentación debe tomarse en cuenta que la cantidad de forraje ofrecido se ajuste al consumo voluntario, recomendándose que se ofrezca forraje fresco dos veces por día y retirar todo el sobrante y con forrajes palatables.

Se han evaluado sistemas de suplementación de los forrajes pero los trabajos realizados son escasos. El más recientemente publicado corresponde a Cheeke y Raharho (1986) que emplearon la pulidura de arroz. En el ensayo se utilizó una dieta basal de pulidura de arroz y una mezcla de forrajes (Leucaena, Elefante, hoja de yuca). La pulidura de arroz y el forraje solos dieron bajos resultados (3.5 g de ganancia diaria) pero cuando se suplementó con aminoácidos (lisina o metionina) mejoró la respuesta a 18.7 y 20.9 g/día.

El hecho demostrado de que los microorganismos del ciego del conejo utilizan nitrógeno amoniacal para su síntesis proteica ha dado lugar a la realización de distintos trabajos, en los que se estudia la posible suplementación con nitrógeno no proteico (NNP). En efecto Villard y Raynaud (1966), citados por De Blas (1989), observaron que cuando se incubaba *in vitro* el contenido cecal con un sustrato de glucosa y úrea se produce una considerable síntesis de proteína. Trabajos de Salse et al (1977), citados por De Blas (1989), introduciendo úrea directamente al ciego, mejoraron la velocidad de crecimiento y el balance de nitrógeno.

La mayoría de los trabajos realizados animales jóvenes no muestran buen aprovechamiento del NNP. La Universidad Estatal de Oregón está evaluando la melaza en bloques como alimento para conejos (Cheeke y Raharho 1986). La melaza se puede mezclar con pulidura de trigo o de arroz con adición de óxido de calcio como agente endurecedor. La mezcla una vez solidificada en bloques se puede ofrecer a los animales.

Leucaena leucocephala, originaria de las Antillas y Centro América, crece bien desde el nivel del

mar hasta los 1800m, requiere suelos con buen drenaje y se comporta bien en suelos de baja fertilidad, pedregosos y pesados.

El Confrey (*Symphytum officinale*) es una planta herbácea perenne, originaria de Europa y de zonas acuáticas de clima templado, pero bastante adaptable al clima tropical. Puede alcanzar una altura hasta de casi un metro. Posee hojas basales que pueden medir hasta 25 cm de largo pero que son cada vez más cortas a medida que suben por el tallo. Se propaga a través de plántulos por la división de la raíz. La cosecha se realiza cuando las hojas alcanzan más de 20 cm de largo. Su cultivo requiere de buena cantidad de agua para su establecimiento y rebrote. Posee 18% de N*6.25 en base seca (Pardo, 1985).

El Nacedero (*Trichantera gigantea*), llamado también Cajeto y madre de agua, pertenece a la familia Acanthaceae. Es un árbol que alcanza alturas de 15 m, hojas opuestas de alrededor de 25 cm de largo y de 14 de ancho, verde oscuro en el haz y más claro en el envés, con flores en racimos terminales. Se adapta desde el nivel del mar hasta 2000m y temperaturas entre 19 y 23 °C. La forma de propagación es por estacas razón por la cual se utiliza en cercas vivas. No es muy exigente en cuanto a calidad de suelos, aunque crece mejor cerca de nacimientos de agua se ha empleado como forraje sin problemas de toxicidad y con buena aceptación por cerdos y ganado. Posee 16 - 20% de proteína en la materia seca de su follaje (Murgueitio, 1990).

El trabajo forma parte de una serie dirigida a la búsqueda de alternativas a los concentrados que convencionalmente se emplean en la alimentación de los conejos, realizó con el apoyo económico de la IFS mediante una beca otorgada a la autora.

EXPERIMENTO 1

Los objetivos generales planteados para este estudio fueron: evaluar un sistema de alimentación de conejos basado en forrajes locales y bloques de melaza con y sin úrea y suplementados con salvado de arroz, un sub-producto ampliamente disponible en el trópico.

Los objetivos específicos fueron:

- Observar la respuesta en el comportamiento alimenticio del conejo hacia el consumo de bloques.
- Evaluar el efecto del uso de la úrea en el bloque en un nivel del 2 %.
- Evaluar el efecto de la suplementación con salvado de arroz.
- Comparar tres forrajes tropicales: *Leucaena*, *Trichantera gigantea*, y *Symphytum officinale*.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El experimento se realizó en el bioterio de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, entre junio-agosto - 91. Los animales se alojaron en jaulas de dos pisos en alambre galvanizado y base de varilla, dotados de pasteras, comederos de tolva, portabloques, y bebedero manual de botella.

Se emplearon 27 conejos de la raza Nueva Zelanda blanca con una edad promedio de 35 días. El diseño experimental fue completamente al azar con un arreglo factorial de 2*2*2, que corresponde a dos fuentes de proteína (Nacedero y Comfrey), dos niveles de suplementación (con o sin salvado de arroz) y dos niveles de úrea (0 y 2%), se incluyó además un tratamiento control con concentrado comercial. Hubo 3 repeticiones por tratamiento y un animal por unidad experimental.

La leucaena se eliminó del ensayo con base en observaciones preliminares que mostraron toxicidad en los animales.

Los tratamientos fueron:

Testigo con concentrado comercial a voluntad,

CoSUSS : Comfrey a voluntad, bloque sin úrea, sin salvado de arroz;

CoSUCS : Comfrey a voluntad, bloque sin úrea y salvado de arroz,

CoCUSS : Comfrey a voluntad, bloque con 2% de úrea y sin salvado de arroz,

CoCUCS : Comfrey a voluntad, bloque con 2% de úrea y salvado de arroz,

NaSUSS, NaSUCS, NaCUSS, NaCUCS fueron los mismos pero con nacedero a voluntad en vez de Confrey.

El forraje se cortaba diariamente y se suministraba fresco en pasteras una vez al día. El bloque se ofrecía en una base de alambre y estaba disponible a voluntad. El salvado de arroz se ofrecía en comederos de tolva en la cantidad de 75 g/d.

La composición de los bloques puede observarse en el Cuadro 1. Se fabricaron de acuerdo con la tecnología propuesta por Prestón y Leng (1987) para rumiantes.

Diariamente se pesaron las cantidades suministradas de forraje y salvado de arroz y se midieron los sobrantes. Cada 3 días se pesaba el bloque y se registraba el peso. Cada 7 días se realizó el pesaje de todos los animales.

Cuadro 1. Composición de los bloques

	Nivel de urea (%)	
	2	0
Melaza	46	48
Salvado de arroz	10	10
Pulidura de guandul	15	15
Afrecho de yuca	12	12
Cal	5	5
Sal	5	5
Fosfato de Calcio	5	5
Urea	2	0

El consumo más alto se registró en el tratamiento testigo y el en menor en el tratamiento de Nacedero con urea sin salvado de arroz. (Cuadro 2) no hubo efecto de la urea pero sí del salvado, incrementándose el consumo al incluir el salvado en la dieta. Los animales mostraron rápida adaptación al bloque, comiendo con gran avidez toda la cantidad que se ofreció. Se observó una tendencia a consumir mayor cantidad de bloque en los tratamientos que no tenía salvado.

La mayor ganancia de peso se presentó en el tratamiento testigo (36 g/d). Hubo diferencias ($P < 0.05$) en la ganancia de peso debido a los forrajes, siendo mejor para nacedero y menor con confrey. Hubo diferencias altamente significativas ($p < 0.001$) por efecto de la suplementación con salvado de arroz obteniéndose ganancias (promedio) de 20.8 g y de 11.6 g con y sin salvado.

La conversión mostró la cifra más baja en el tratamiento testigo. En los tratamientos experimentales, el promedio de la conversión era mejor con Nacedero que con Confrey, y mejor con la presencia del salvado. No hubo efecto de la úrea.

Ninguna de las dietas experimentales soportó el nivel de comportamiento logrado con los concentrados, sin embargo, la ganancia de peso de 26 g/día y conversión de 3.69, registrada con Nacedero, bloque sin úrea y salvado de arroz se considera como adecuada, tomando en cuenta que la misma se obtuvo con recursos tropicales de fácil consecución en la región.

No hubo efecto ni positivo ni negativo por la inclusión de la urea en los bloques.

EXPERIMENTO 2. Bloques con 50% de salvado de arroz en la alimentación de conejos.

INTRODUCCION

Como en el experimento anterior se observó que cuando no se suplementó con salvado de arroz los niveles de grasa y proteína de las dietas

CUADRO 2. Comportamiento de conejos en crecimiento alimentados con forraje de Confrey, bloques de melaza con y sin úrea y con o sin salvado de arroz

	CC	CSUSS	CSUCS	CCUSS	CCUCS	ES/Pro
Peso vivo (g)						
Inicial	692	638	842	758	975	
Final	2450	1642	1783	1150	1775	
Ganancia/día	35.9	14.9	19.2	8.0	16.3	± 2.0/0.01
Consumo (g/día)						
Concentrado	123					
Confrey		138	129	147	121	
Bloque	65.7	46.7	64	49.9		
Salvado arroz		25.9		27.5		
Total MS	5440	3270	3682	3278	3814	± 325/0.05
Conversión	3.1	4.65	3.98	8.99	4.73	± 073/0.05

Forraje de Nacedero

	NSUSS	NSUCS	NCUSS	NaCUCS	ES/Pr
Peso vivo (g)					
Inicial	725	750	692	758	
Final	1308	1967	1258	2450	
Ganancia/día	11.9	25.3	11.6	22.6	± 1.97/0.01
Consumo (g/día)					
Nacedero	124	134	112	140	
Bloque	66.9	43.9	59.4	48.2	
Salvado arroz		37.6		32.2	
Total MS	3207	4155	2853	4072	± 325/0.05
Conversión	5.49	3.68	5.04	3.69	±0.73/0.05

estuvieron por debajo del mínimo requerido (12% de proteína y 3% de grasa), se optó por aumentar los niveles de estos nutrientes en la dieta ofreciendo bloques con 50% de salvado de arroz.

Los objetivos del experimento fueron:

- observar la consistencia y dureza del bloque al adicionar 50% de salvado en la fórmula de fabricación,
- evaluar el efecto del nivel del salvado en el bloque sobre el consumo de materia seca, ganancia de peso y conversión alimenticia en conejos durante la fase de engorde, y
- evaluar tres forrajes (Gliricidia sepium, Trichantera giganteae, Symphytum officinale como dieta básica en la alimentación de conejos.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El trabajo se realizó en la Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, entre el 5 de noviembre y el 17 de diciembre de 1991.

Con 20 conejos Nueva Zelanda blanca de 35 días de edad. El diseño experimental empleado fue completamente al azar con cuatro tratamientos (CC: concentrado comercial; NaBl: Nacadero a voluntad + bloque a voluntad; CoBl: Confrey a voluntad + bloque a voluntad, y MaBl: matarratón a voluntad + bloque a voluntad) y cinco repeticiones y un animal por unidad experimental.

Los forrajes se ofrecieron a voluntad frescos en las pasteras. El bloque se fabricó de acuerdo con la fórmula del Cuadro 1, se ofreció a voluntad y se cambiaba cada vez que su tamaño era de 3 cm x 3 cm aproximadamente y no permitía fácil consumo. El bloque inicial era de 2 kilos de peso aproximadamente.

Diariamente se pesaron los forrajes y los sobrantes, el bloque se pesó al introducirlo al portabloques y el sobrante cada que se introdujo nuevo bloque. Al iniciar el experimento y cada 7 días

CUADRO 1. Composición de los bloques

INGREDIENTES	kg
Melaza	31
Salvado de arroz	50
Sal	2
Fosfato bicálcico	2
Cal	5
Harina de nacadero	10
TOTAL	100

se pesaron todos los animales. Se realizaron análisis de varianza para el consumo total de materia seca, ganancia de peso diario y conversión alimenticia y un análisis económico de ingreso neto por animal.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para la variable consumo total de materia seca se presentaron diferencias estadísticas $p < 0.01$ registrándose el mayor consumo en el tratamiento testigo (Cuadro 2), con concentrado comercial (5877g) el alto consumo se debió a mala calidad del pelet que ocasionó desmoronamiento de este y por lo tanto mayor rechazo de la harina en el comedero; el menor consumo se registró en el tratamiento con confrey (2940g). Al comparar el testigo con los tratamientos experimentales hubo diferencias significativas $p < 0.01$, siendo menor en los forrajes (3505g). Hubo diferencias significativas $p < 0.01$ entre forrajes registrándose el mayor consumo en el tratamiento con nacadero (4277g) y el menor en el tratamiento con confrey (2940g). La dureza y consistencia del bloque fabricado favoreció su consumo y eliminó la posibilidad de desperdicio y rechazo, el sobrante de este fue mínimo (menor a 2 kg/animal en todo el período experimental) y el consumo promedio fue de 60g/animal/día.

Para la variable ganancia de peso diario hubo diferencias estadísticas $P < 0.01$ entre tratamientos, la mayor ganancia se presentó en el tratamiento testigo (28g) y la menor en el tratamiento

CUADRO 2. Comportamiento de conejos en crecimiento alimentados con forraje de nacedero, confrey, matarratón + bloque a base de salvado de arroz.

VARIABLES	CC	NaBL	CoBL	MaBL	ES	P
Peso (g)						
Inicial	700	787.7	8310	837.5		
Final	1835.5	1606.2	1462.5	1618.7		
Ganancia/día	28	19.5	15	18.6	± 1.04	P=0.01
Ganancia total	1169	819.5	631.5	781.2	±42.7	P=0.01
Consumo g/d						
Concentrado	155.5					
Nacedero		310				
Confrey			175			
Matarratón				222		
Bloque	63	58	57			
Total M. seca	5877	4277.6	2940	3298 ±157.1		P=0.01
Conversión	5	5.3	4.65	4.24	±0.25	NS

CUADRO 3. Ingreso neto por animal

CONCEPTOS	CC	NaBL	CoBL	MaBL
Número animales	5	5	5	5
Número de días	42	42	42	42
Peso final (g)	1835.5	1606.25	1462.5	1618.17
Costo alimento (\$)	1040	397 294.6	320	
Ingreso total (g)	1835.5	1606.25	1462.5	1618.7
Ingreso neto por animal(\$)	795.5	1209.25	1167.87	1298.7

con confrey (15g), la ganancia diario promedio en los tratamientos experimentales con los forrajes y el bloque fue de 17.7g. Al comparar los tratamientos experimentales entre sí se observaron diferencias estadísticas $P < 0.01$, la mayor ganancia se registró en el tratamiento con nacedero (19.5g) y la menor con confrey (15g), las ganancias con el nacedero pueden considerarse buenas para las condiciones del trópico y pueden justificarse económicamente para productores pequeños además que permiten eliminar el uso de concentrados comerciales de alto costo.

El mayor costo por alimento se presentó en el testigo (\$ 1040) y el menor en el tratamiento con confrey (\$294), debido al menor consumo de este forraje por los animales (Cuadro 3). El beneficio neto fue superior al testigo en todos los tratamientos con forraje y bloque, lo que demuestra que el sistema de alimentación propuesto en el presente trabajo presenta ventajas económicas y permite producir carne de conejo a menor precio.

BIBLIOGRAFIA

- CHEEKE P R. Potentials of rabbit production in tropical and subtropical agricultural systems. En: J. An. Sc. Vol. 63 (1986); p. 1581-1586.
- DE BLAS, C. Alimentación del conejo. Madrid : Mundi Prensa, 1989. 167 p.
- LUKEFAHR, S. D and CHEEKE, P. R. Rabbit project planning strategies for developing countries. Livestock Research for Rural Development. Vol 2 (1990).
- OWEN J E. La carne de conejo para los países en desarrollo. En: Revista Mundial de Zootecnia. No 39 (1981); p. 2-10.
- MURGUEITIO, E. Los árboles forrajeros como fuente de proteína. Cali : CIPAV, 1990. p. 17.
- RAHARHO J C, CHEEKE P R, PATON N. M. Evaluation of tropical forages and by - product feed for rabbit production. En: J. Appl. Rabbit Res. Vol. No. (1986); p. 55-56.
- PARDO DE CAMPILLO, I. E. Utilicemos los árboles nativos. En: Revista ESSO Agrícola. Vol. 52, No. 2 (1985); p. 12-15.