

# Comportamiento productivo de conejos durante el período de crecimiento-engorde alimentados con frutos de mango (*Mangifera indica*) en sustitución parcial del alimento balanceado comercial

Productive behavior of rabbits during the period of growth-fattening fed with fruits of mango (*Mangifera indica*) in partial substitution of the balanced food commercial

Orlando Rafael PALMA CASTILLO y Ernesto Antonio HURTADO ✉

Avenida Universidad, Campus Los Guaritos, Escuela de Zootecnia, Universidad de Oriente, Núcleo Monagas, Maturín, 6201. Venezuela. E-mail: ernestohurta@gmail.com ✉ Autor para correspondencia

Recibido: 22/02/2009  
Primera revisión recibida: 26/10/2009

Fin de primer arbitraje: 30/05/2009  
Aceptado: 30/11/2009

## RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo de conejos durante el período de crecimiento- engorde, se realizó un experimento que consistió en la sustitución parcial del alimento balanceado comercial (ABC) por el fruto de mango criollo (*Mangifera indica*) en una granja comercial del estado Monagas, Venezuela. El experimento tuvo una duración de 63 días, se utilizaron 32 conejos mestizos Nueva Zelanda x California de 30 días de edad alojados en jaulas. Se aplicó un diseño completamente aleatorizado con cuatro tratamientos: T1: 120 g de ABC; T2: 80 g de ABC + 40 g de mango criollo; T3: 60 g de ABC + 60 g de mango criollo y T4: 40 g de ABC + 80 g de mango criollo. Las variables dependientes fueron: ganancia media diaria de peso (GMD), peso final a los 93 días de edad (PESOFIN), consumo total (CONSTOTAL) y conversión alimenticia con ABC (CAABC). Se realizó un análisis de varianza por el método de mínimos cuadrados. Los resultados arrojaron diferencias significativas para las variables bajo estudio. Siendo los mayores promedios en GDP para T1: 26,69 ± 1,34 g; PESOFIN para T1: 2083,75 ± 26,09 g; CONSTOTAL fue para T1: 7434,37 ± 6,80 g. Las mejores CAABC se obtuvieron en los tratamientos que incorporaron el mango criollo. En general los resultados obtenidos permiten recomendar la utilización del fruto del mango como recurso alternativo en la alimentación de conejos de engorde.

**Palabras clave:** Conejos, alimento balanceado comercial, mango, comportamiento productivo.

## ABSTRACT

With the purpose of evaluating the productive behaviour of rabbits during the period of growth-fattening, an experiment was carried out employing a partial substitution of the commercial balanced food (CMF) by creole mango fruit (*Mangifera indica*) in a commercial farm of the Monagas state, Venezuela. The experiment lasted 63 days, 32 racially mixed rabbits (New Zealand x California) were used. The rabbit were 30 days old and were lodged in cages. A completely random design with four treatments and four replications was used. Treatments were: T1: 120 g of CMF, T2: 80 g of CMF + 40 g of mango fruit, T3: 60 g of CMF + 60 g of mango fruit and T4: 40 g of CMF + 80 g of creole mango. The dependent variables were: daily weight gain (DWG), final weight gain (FWG), nutritional conversion with CMF (NCCMF), final weight at 93 days old (FW), total consumption (TC). An analysis of variance was carried out using square minimum method. The results showed significant differences for all variables. The greatest mean values were: T1: 26.69 ± 1.34 g for WDG; T1: 2083.75 ± 7.85 kg for WFG; T1: 7434.37 ± 11.23 kg for TC. The best NCCMF was obtained in treatments that incorporated creole mango. In general, there results suggest the use of mango fruit as an alternative the feeding resource in fattening rabbits.

**Key words:** Rabbits, commercial balanced food, mango, productive behavior.

## INTRODUCCIÓN

Dentro de la especies de animales subutilizadas, el conejo está teniendo cada vez mayor importancia, ya que es un productor eficiente de proteína y posee características que lo hacen apto para la producción a pequeña y mediana escala.

La producción de conejos debe ser considerada como una alternativa que permitirá satisfacer las necesidades actuales y futuras de alimentación de los sectores más pobres de la población, tanto rural como urbana, principalmente en sistemas caseros de producción, donde los conejos pueden aportar cantidades razonables de carne con relativamente poca inversión (Hurtado y Romero, 1999).

La cunicultura representa una alternativa para producir proteína animal de excelente calidad y a bajo costo, sustentada en la alta eficiencia reproductiva del conejo. Debido a que una coneja adulta es capaz de producir 25,2 gazapos destetados anualmente, los cuales al ser llevados al sacrificio se traducen en 48,6 kg de peso vivo (PV) por coneja por año. Sin embargo, para mantener estos índices en países subdesarrollados se debe fortalecer las investigaciones en relación a la alimentación de esta especie en estas condiciones (Lukefahr y Cheeke, 1991).

La alimentación de conejos a base de alimentos concentrados comerciales en los países tropicales es altamente costosa y poco conveniente debido a la existencia de un potencial natural, representado por la abundancia de biomasa vegetal, que hasta ahora no ha sido aprovechado de la forma más eficiente. La utilización de cultivos tropicales de alta capacidad de adaptación al medio, en la alimentación de conejos constituye un elemento importante en la construcción de sistemas sostenibles de producción cunícola. Por lo que es necesario, identificar recursos alternativos alimenticios con el fin de sustituir parcialmente el alimento concentrado comercial en condiciones tropicales (Nieves y Calderón, 2001).

En países tropicales y especialmente en Venezuela se cuenta con una gran variedad de fuentes alimenticias con un alto valor biológico que no son utilizadas por otras especies. La alta disponibilidad de plantas probadas o potencialmente útiles para conejos, sustenta la posibilidad de incluirlas en dietas balanceadas preparadas en la granja, para aprovechar la capacidad herbívora de la especie (Nieves *et al.*, 2001).

Diferentes investigaciones han tenido como objetivo sustituir parcialmente al alimento balanceado comercial (ABC) en raciones para conejos por alimentos alternativos. En tal sentido surgen los bloques multinutricionales, inclusión de leguminosas forrajeras y frutas, entre otros (Nieves y Calderón, 2001). En países africanos los conejos pueden ser llevados a peso de sacrificio sin el uso de cereales en su ración mediante la utilización de leguminosas u otras especies con elevado contenido de proteínas y energía asociadas a los subproductos del procesamiento de cereales, como el arroz (Lukefahr y Cheeke, 1990). El objetivo de la presente investigación fue evaluar el comportamiento productivo de conejos durante el período de

crecimiento-engorde alimentados con frutos de mango (*Mangifera indica* L.) en sustitución parcial del alimento balanceado comercial.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación y características de la unidad de producción

El presente estudio se realizó en la finca "TAYU", ubicada en el sector Chaparral, municipio Piar del estado Monagas, Venezuela. Las coordenadas geográficas son: longitud oeste: 63° 12' y latitud norte: 09° 07'. El paisaje corresponde a una formación de pie de monte, con temperaturas promedios anuales de 23,7°C y precipitaciones de 1.005 mm.

El manejo utilizado en la granja se caracteriza en la utilización de alimento balanceado comercial y en el control de los registros de producción de los individuos. Posee un número de animales conformado por 70 madres en producción y 12 reproductores machos y 200 conejos (gazapos en crecimiento-engorde). Se crían conejos mestizos de las razas Nueva Zelanda y California hasta alcanzar pesos que varían entre 2 y 2,5 kg, la explotación está destinada a la producción de carne de conejo

### Manejo alimenticio

La alimentación se basó en dietas compuestas por alimento balanceado comercial y fruto de mango criollo fresco, con la composición nutricional que se muestra en la Cuadro 1. Se utilizó el fruto de mango con un grado de maduración intermedio a los que se realizó un pequeño corte en la concha antes de ofrecerse a los animales.

Cuadro 1. Composición nutricional del alimento balanceado comercial y el mango criollo (*Mangifera indica* L.).

Valor nutricional	Alimento balanceado comercial (%)	Mango criollo (%)
Materia seca	90,50	18,2
Proteína cruda	14,85	2,74
Carbohidratos	49,73	90,10
Grasas	7,93	0,54
Fibra cruda	16,98	3,84

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal Universidad de Oriente, Monagas, Venezuela

## Experimento

Se utilizaron 32 gazapos de 30 días de edad, con un peso vivo promedio de  $402,5 \pm 28,61$  alojados durante 63 días en jaulas de crianza de  $0,80 \times 0,60 \times 0,40$  m, entre los meses de junio, julio y agosto del año 2005, distribuidos en diseño completamente aleatorizado con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, el peso inicial se utilizó como covariable, con dos conejos por unidad experimental. Los tratamientos fueron los siguientes: T1: 120 g ABC; T2: 80 g ABC + 40 g fruto de mango; T3: 60 g ABC + 60 g fruto de mango y T4: 40 g ABC + 80 g fruto de mango.

Las variables medidas en el estudio fueron:

- Ganancia media diaria (GMD): se estableció por la diferencia entre el peso final y el peso inicial dividido entre siete días, durante todo el ensayo.
- Consumo total durante el ensayo (CONSTOTAL): se refiere al consumo de alimento total al final del ensayo por animal. El cuál es la suma de consumos diario hasta la edad de sacrificio y se obtuvo por diferencia de peso entre el alimento ofrecido y el rechazado.
- Peso final (PESOFIN): el peso alcanzado a los 93 días de edad.
- Conversión alimenticia con alimento balanceado comercial (CAABC): se calculó a través de la fórmula propuesta por De Blas (1989):

$$CAABC = \frac{\text{consumo de alimento (kg)}}{\text{peso final (kg) - peso inicial (kg)}}$$

CAABC expresada en kg de alimento consumido x kg de peso vivo obtenido del destete hasta los 93 días de edad.

## Análisis estadístico

Los datos se analizaron mediante un análisis de varianza (SAS, 1998) con un modelo de clasificación simple que tuvo a los tratamientos como única causa de variación y como covariable el peso inicial. Se realizó la prueba de medias a través del método de Duncan al 5%, para las variables que resultaron significativas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza para GMD, peso final y consumo total arrojó diferencias significativas entre tratamientos, el efecto significativo que tuvo el peso inicial como covariable. En el cuadro 2 se presentan las medias con respecto a los tratamientos, se observó que la mejor respuesta la obtuvieron los animales alimentados con el tratamiento 1 (120 g ABC). Sin embargo, se encontró valores aceptables para el tratamiento 2 (80 g ABC + 40 g Mango)

Con respecto a la GMD, estos resultados superan a los 19,241 g/animal/día reportados por Cheeke y Raharjo (1988) al utilizar el ramio blanco (*Boehmeria nivea*, L Gaud) en un 25% y 75% de ABC como alternativa para disminuir los costos de alimentación en los sistemas de producción de conejos, y a los reportados por Nieves y Calderón (2001) con dietas no convencionales que incluían *Trichanthera gigantea* y lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) (en un 2% de inclusión) de 19,29 g/animal/día. Mientras que, para el peso final los valores obtenidos para el tratamiento 2 (1861,50 g) son aceptables debido a la inclusión del mango criollo y a la reducción de costos que la sustitución representa en la alimentación de conejos.

Los consumos totales estuvieron dentro de lo normal, se observó un consumo total de alimento balanceado comercial en los tratamientos que incluían fruto de mango, como fuente energética. Es importante señalar que no se presentaron problemas

Cuadro 2. Promedios y errores estándar de las variables ganancia diaria de peso (GDP), peso final y consumo total en conejos mestizos (Nueva Zelanda x California) de 30 días de edad los cuales recibieron alimento balanceado comercial (ABC) y fruto de mango criollo (*Mangifera indica* L.) (FMC).

Tratamiento	GDP (g)	Peso Final (g)	Consumo Total (g)
120 g ABC	26,69 ± 1,34 a	2083,75 ± 7,85 a	7434,37 ± 6,80 a
80 g ABC + 40 g MC	23,46 ± 1,56 b	1861,50 ± 11,06 b	7251,88 ± 28,71 b
60 g ABC + 60 g MC	22,00 ± 1,40 b	1736,00 ± 6,47 b	6677,50 ± 44,78 b
40 g ABC + 80 g MC	19,98 ± 1,17 c	1652,50 ± 18,43 c	7087,88 ± 2,55 c

a, b, c : Medias con letras diferentes entre columnas difieren estadísticamente ( $p < 0,05$ ) según Duncan.

digestivos en los animales, ni mortalidad. Los valores obtenidos corroboran lo reportado en la literatura sobre la adaptabilidad de esta especie a distintos recursos alternativos que pueden ser viables en la alimentación de conejos de engorde.

Los tratamientos tuvieron efecto significativo ( $p < 0,05$ ) sobre la conversión alimenticia con el alimento balanceado comercial. Se observa en el cuadro 3 los promedios obtenidos, los mejores fueron los que incorporaron el fruto de mango en la ración. Esto refleja el efecto nutricional que este recurso aportó a los conejos en esta fase de producción bajo estas condiciones. Estos valores son superiores a los señalados por Morales *et al.* (2002) quienes utilizaron *Leucaena leucocephala* con niveles de 25% de inclusión en dietas para conejos de engorde. Sin embargo, los resultados obtenidos proporcionan una conversión alimenticia admisible debido a la alta aceptación del mango por los conejos. Es necesario destacar que a medida que aumentaron los niveles de sustitución del mango criollo, la conversión con alimento balanceado comercial (CAABC) disminuyó considerablemente, lo que permite inferir una reducción importante en los gastos de alimentación de la producción cunícola, aunque se empeoran los pesos finales porque el aporte de nutrientes es menor.

### CONCLUSIONES

La mejor respuesta productiva la obtuvieron los animales que consumieron la dieta del tratamiento 1 (120 g ABC). Sin embargo, el comportamiento de los animales que recibieron el tratamiento 2 (80 g ABC + 40 g mango) se considera admisible para estas condiciones. Existe alta aceptación del fruto del mango criollo por parte de los conejos, lo que indica

Cuadro 3. Promedios y errores estándar de la conversión alimenticia en conejos mestizos (Nueva Zelanda x California) de 30 días de edad los cuales recibieron alimento balanceado comercial (ABC) y diferentes raciones de mango criollo (*Mangifera indica* L.) (MC).

Tratamiento	Conversión Alimento Balanceado Comercial (kg/kg)
120 g ABC	4,43 ± 0,07 a
80 g ABC + 40 g MC	3,24 ± 0,08 b
60 g ABC + 60 g MC	2,41 ± 0,02 c
40 g ABC + 80 g MC	2,13 ± 0,06 d

a, b, c, d ; Medias con letras diferentes entre columnas difieren estadísticamente ( $p \leq 0,05$ ) según Duncan.

la factibilidad de utilizarlo en la etapa de engorde.

### LITERATURA CITADA

- Cheeke, P. y Y. Raharjo. 1988 Evaluación de forrajes tropicales y subproductos agrícolas como alimento para conejos. Memorias CIPAV (1): 33-41.
- De Blas, J. 1989. Alimentación del Conejo. 2da edición. Mundi prensa (5): 43-49.
- Hurtado, E. y R. Romero, 1999. Efectos no genéticos sobre el comportamiento productivo de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) durante el crecimiento post destete. Revista Fac. Ciencias Veterinarias. UCV, Maracay Venezuela (1): 139-142.
- Lukefahr, S. and P. Cheeke. 1990. Rabbit project planning strategies for developing countries, 1: practical considerations. Livestock. Research for Rural Development (1): 2- 9.
- Lukefahr, S. and P. Cheeke. 1991. Rabbit project development strategies insubsistence farming system. Editor S. S. Brancaert. World Animal Review a Quarterly Journal on Animal Health, Production and Products FAO (2): 69.
- Morales, M. A.; M. Juárez, E. Ávila, B. Fuente y G. A. Velásquez. 2002. Efecto de la suplementación con forraje verde hidropónico de cebada en los indicadores productivos y el rendimiento en canal en conejos Nueva Zelandia durante la etapa de engorde. Memoria del II Congreso de Cunicultura de las Américas. La Habana. Cuba. 345 p.
- Nieves, D. y J. Calderón 2001. Inclusión de harina de lombriz (*Eisenia foetida*) en dietas no convencionales y suplementación con *Trichanthera gigantea* en conejos de engorde. Investigación agrícola. [Documento en Línea] disponible: <http://www.redpavfpolar.info.ve/danac/volumen6/ar t4/index.html> [Consulta: 18-03-2007 ]142
- Nieves, D.; D. López y D. Cadena. 2001. Alimentación de conejos de engorde con dietas basadas en materias primas no convencionales y suplementación con *Trichanthera gigantea*. Revista Ciencia y Tecnología. UNELLEZ (2): 1-14.
- SAS. 1998. SAS User's guide: Statistics. SAS Inst., Inc., Car., N. C.