

## Utilización de Ramón (*Brosimum alicastrum Sw.*) y Cayena (*Hibiscus rosa-sinensis L.*) en la alimentación de conejos

Rosario Martínez Yáñez, Ronald Santos Ricalde\*, Luis Ramírez Aviles y Luis Sarmiento Franco

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. Km 15.5, carretera Merida-Xmatkuil, Apdo. Postal 4-116 Itzimna \*Correo electrónico: rsantos@uady.mx.

### RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la digestibilidad y el comportamiento productivo de conejos alimentados con follaje de cayena (C) ó ramón (R). En el Experimento 1, se midió la digestibilidad de la Materia Seca (MS), Proteína Cruda (PC), Energía bruta (EB) y Fibra de C y R. Observándose en general que la digestibilidad de los nutrientes de C fueron más altos que del R ( $P<0,05$ ). El valor de energía digestible de C y R fue 2.875 y 2.291 kcal/kg, respectivamente. Mientras que en el Experimento 2 fue evaluado un concentrado (control) y dos dietas a base de concentrado más follaje fresco de C ó R *ad libitum*. Se encontró un mayor consumo de MS en los conejos de la dieta control ( $P<0,05$ ). Sin embargo, la ganancia diaria de peso fue similar entre tratamientos ( $P>0,05$ ). En el Experimento 3 fue analizado un concentrado (control), alimento concentrado restringido al 2,5 % del peso vivo de los conejos más follaje fresco de C o R y alimento a libre acceso más follaje fresco de C o R. Evidenciándose un mayor consumo de forraje ( $P<0,05$ ) en los conejos del tratamiento con restricción de concentrado (47,7 y 53,5 g/día vs 27,5 y 31,5 g/día para C y R respectivamente). Por otra parte, los animales del tratamiento con restricción de concentrado tuvieron las ganancias de peso más bajas ( $P<0,05$ ); y el grupo del tratamiento control y con libre acceso al concentrado presentaron ganancias diarias de peso similares ( $P>0,05$ ). Los resultados obtenidos sugieren que el R y la C tienen un buen valor nutricional para los conejos.

*Palabras clave:* conejos, cayena, ramón, consumo, valor nutritivo, ganancia de peso.

### Utilization of Ramon (*Brosimum alicastrum Sw.*) and Cayena (*Hibiscus rosa-sinensis L.*) to fed rabbits

### ABSTRACT

A series of experiments were carried out to evaluate the digestibility and productive performance of rabbits fed forages of Cayena (C) and Ramon (R). Experiment 1. Digestibility of DM, CP, GE and fibre of C and R were measured. It was observed in general a higher digestibility of nutrients in C than in R ( $P<0,05$ ). The digestible energy value of C and R were 2.875 y 2.291 kcal/kg, respectively. Experiment 2. A control diet (concentrate), and two diets based on concentrate and fresh forage of R or C *ad libitum* were evaluated. A higher DM intake was observed in the rabbits fed the control diet ( $P<0,05$ ). However, the daily gain was similar between treatments ( $P>0,05$ ). Experiment 3. A concentrate diet (control), restriction of concentrate to 2,5 % of body weight, plus fresh forage of R or C and free access to concentrate plus fresh forage of R or C was evaluated. A higher forage intake was observed in the rabbits fed restriction of concentrate compare to concentrate ad lib (47,7 y 53,5 g/day vs 27,5 y 31,5 g/day for cayena and ramon respectively). The rabbits fed with restriction of

concentrate had lower daily weight gain ( $P < 0,05$ ). The rabbits in the control diet and the rabbits fed with free access to the concentrate had similar daily weight gain ( $P > 0,05$ ). The results obtained suggest that ramon and cayena have a good nutritional value for rabbits.

*Keywords:* Rabbits, cayena, ramon, Intake, nutritive value, weight gain.

## INTRODUCCIÓN

La producción de conejos es una importante alternativa para la obtención de proteína para consumo humano, debido a la alta prolificidad que tiene la especie, bajo intervalo generacional y alto rendimiento de carne por unidad de tiempo. Sin embargo, la alimentación de los conejos se enfrenta a diversas situaciones problemáticas, entre las que destaca la poca disponibilidad de insumos baratos.

En México, la especie forrajera convencional utilizada para la alimentación de los conejos es la alfalfa (*Medicago sativa*). Sin embargo, en las regiones tropicales y subtropicales de este país no se produce alfalfa, pero existen árboles y arbustos que pueden ser una fuente importante de forraje, debido a que mantienen su follaje por un período más prolongado en comparación con las gramíneas y tienen un alto contenido de proteína cruda (García-Trujillo, 1991).

En la Península de Yucatán, los campesinos siembran y mantienen a los árboles como una provisión segura y sostenible de forraje. Generalmente, estas especies arbóreas se manejan bajo un esquema que se caracteriza por cortar el forraje de los árboles y arbustos, llevándolos a los lugares donde se encuentran los animales (Lizarraga *et al.*, 2001).

Entre las especies arbóreas con características bromatológicas muy apreciables para los conejos se encuentran el ramón (*Brosimum alicastrum* Sw; R) y la cayena (*Hibiscus rosa-sinensis* L; C). El R ha sido evaluado como fuente de alimento en cerdos y rumiantes con buenos resultados (Yerena *et al.*, 1977; Santos y Abreu, 1995).

La C por su parte ha sido estudiada como alimento para cabras (Hong, 1998), pero no en animales monogástricos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la digestibilidad del follaje de R y C, y el comportamiento productivo de conejos en crecimiento alimentados con dichos follajes.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una serie de experimentos en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán, ubicada al sur de la ciudad de Mérida, Yucatán, México. El clima que predomina en la región es tropical sub-húmedo con temperaturas máximas promedio de 36 °C en verano y 30 °C en invierno (García, 1988). El follaje de R (*Brosimum alicastrum*) y C (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) utilizado en los experimentos fueron obtenidos diariamente de los árboles, en el Cuadro 1 se presentan características químicas de estos forrajes.

### Experimento 1

Para determinar la digestibilidad del R y de la C se utilizaron 16 conejos de la raza Chinchilla de 42 días de edad, (8 machos y 8 hembras) con un peso promedio de  $611 \pm 48$  g. Previo al inicio del experimento, los animales fueron desparasitados, marcados y pesados. Luego se alojaron en jaulas individuales, donde cada animal recibió 150 g de follaje, una vez al día.

Después de 24 horas de haberse ofrecido el follaje, se pesó el rechazo. Diariamente las heces fueron colectadas de forma manual en charolas de lámina galvanizada, ubicadas debajo de las jaulas. Observándose muestras por separado del follaje ofrecido y rechazado, así como de las heces por cada animal. Las muestras de follaje ofrecido, rechazado y de las heces fueron analizadas para cuantificar su contenido de Materia Seca (MS), Proteína Cruda (PC), Energía bruta (EB; AOAC, 1980), Fibra detergente neutra (FDN), Fibra detergente Ácida (FDA) y Lignina (Van Soest *et al.*, 1991).

El experimento tuvo una duración de 10 días, de los cuales 5 días fueron de adaptación a la dieta, y 5 días de mediciones. Las variables evaluadas fueron digestibilidad aparente de MS, PC, EB, FDN y FDA de cada follaje. Los datos obtenidos fueron analizados con prueba de “t” de student, con ocho repeticiones por tratamiento.

Cuadro 1. Composición química de los forrajes evaluados.

Composición química (%)	Forraje	
	Cayena	Ramón
Materia seca	22,0	40,3
Materia orgánica	88,9	90,2
Proteína Cruda	15,5	15,5
Fibra detergente neutra	21,6	35,8
Fibra detergente acida	13,8	25,1
Hemicelulosa	7,8	10,7
Celulosa	13,8	23,5
Lignina	0,1	1,6
Energía bruta (kcal/kg)	3.864	4.207

## Experimento 2

Se utilizaron 24 conejos de 42 días de edad, (12 machos y 12 hembras) con un peso promedio de  $631 \pm 41$  g de la raza Chinchilla. Los tratamientos consistieron en la alimentación de los conejos con forraje fresco de R o de C a libre acceso más alimento balanceado para conejos a libre acceso, y un grupo control solamente con alimento balanceado para conejos. El alimento balanceado estaba elaborado con maíz (32,8 %), alfalfa (42,0 %), salvado de trigo (14,0 %), pasta de soya (11,0 %) y premezcla de vitaminas y minerales (0,2 %), cuyo contenido de nutrientes fue de 90,3 % de MS, 16,0 % de PC, 2.812 kcal de ED/kg y 16,0 % de FC.

El experimento tuvo una duración de 42 días, en este período los animales estuvieron alojados individualmente en jaulas equipadas con comedero y bebedero. Los forrajes fueron ofrecidos a las 8 de la mañana junto con el alimento. Diariamente se obtuvieron datos del peso del forraje, alimento ofrecido y rechazado para calcular el consumo de MS.

Al final del experimento y después de un período de ayuno de 12 horas los animales fueron anestesiados (con diethyl eter), desangrados y eviscerados.

Las variables evaluadas fueron consumo de MS, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y rendimiento de canal, en esta se midió el peso de la canal, del hígado y tracto gastrointestinal vacío.

Los datos se analizaron como un diseño de bloques al azar con ocho repeticiones por tratamiento, se bloqueó por efecto del sexo de los animales. La comparación entre medias cuando fue necesario se realizó con el método de mínima diferencia significativa de Fisher (Steel y Torrie, 1988).

## Experimento 3

Se utilizaron 20 conejos de 60 días de edad (igual número de machos y hembras) de la raza Chinchilla y con un peso promedio de  $785 \pm 48$  g. Los animales fueron alojados en jaulas individuales equipadas con comedero y bebedero durante los 45 días que duró el experimento.

Los tratamientos en este experimento consistieron en alimentar los conejos con follaje fresco de R o C a libre acceso, más un alimento balanceado para conejos a libre acceso o restringido al 2,5 % del peso vivo (el ajuste se realizó semanalmente), y un grupo control con alimento para conejos a libre acceso. El nutrimento fue similar al utilizado en el experimento 2, registrándose los datos del peso del follaje, alimento ofrecido y rechazado. Con esta información se calculó el consumo de MS.

Al final del experimento y posterior a un período de ayuno de 12 horas los conejos fueron anestesiados (con diethyl eter), desangrados y eviscerados.

Las variables evaluadas fueron consumo de MS, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y

rendimiento de canal. Las variables evaluadas fueron, peso de la canal, del hígado, de la grasa abdominal y tracto gastrointestinal vacío.

Los datos se analizaron como un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones por tratamiento, se bloqueó por efecto del sexo de los animales. La comparación de medias se realizó cuando fue necesario por medio del método de mínima diferencia significativa de Fisher (Steel y Torrie, 1988).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Experimento 1

Se encontró que el consumo de MS (g/día) del R fue superior al de la C ( $P < 0,05$ ), cercano al doble (Cuadro 2). Sin embargo, se observó que la digestibilidad de los nutrimentos evaluados fueron mayor ( $P < 0,05$ ) para la C (Cuadro 2). El valor de energía digestible de la C también fue más alto ( $P < 0,05$ ) que del R (2.875 y 2.291 kcal, respectivamente) ver Cuadro 2.

También se observó diferencia significativa entre el consumo de MS de los forrajes evaluados, así, la digestibilidad de los nutrientes pudo ser afectada por el volumen de ingesta. A mayor consumo de alimento menor digestibilidad (De Blas *et al.*, 1992).

En consecuencia, la disminución de la digestibilidad del R pudiera atribuirse también a su mayor contenido de paredes celulares (Cuadro 1).

Al respecto se reporta una menor digestibilidad en los alimentos conforme aumenta el contenido de fibra en la dieta (Nouel *et al.*, 2003; Gidenne *et al.*, 2004)

Por su parte, Santos y Abreu (1995), señalaron para el R digestibilidades de MS, PC y EB de 43,2; 33,1 y 41,2 %, respectivamente en cerdos, las cuales son más bajas que las encontradas en este trabajo para los mismos nutrientes en conejos (54,7; 61,4 y 54,3 %, respectivamente).

Si comparamos los valores de Santos y Abreu (1995), con los valores de digestibilidad obtenidos con la C en este trabajo (74,6; 78,1 y 72,9 %, respectivamente), la diferencia es aun mayor. Resalta que la digestibilidad de la PC es prácticamente del doble. Raharjo *et al.* (1990), reportaron valores de digestibilidad de MS, PC, FDN, FDA y EB de 60,5; 68,7; 31,7 y 50,7, para la alfalfa, los cuales son menores a los obtenidos con la C en este trabajo.

Al respecto, Santos y Abreu (1995), también reportaron para el R 1474,8 kcal/kg de ED en cerdos, lo que contrasta con lo encontrado en este trabajo con los conejos, (2291,2 y 2874,8 kcal/kg para R y C, respectivamente), lo cual supone una mayor eficiencia de esta especie animal sobre el cerdo en la utilización digestiva de los recursos arbóreos.

### Experimento 2

Se encontró un mayor consumo de MS en los animales del tratamiento control ( $P < 0,05$ ).

Cuadro 2. Digestibilidad del Cayena (C) y del Ramón (R) en conejos en crecimiento.

	Forraje		EE	P<
	C	R		
Consumo de MS (g/día)	34,0	63,1	2,34	0,0001
Digestibilidad (%)				
Materia seca	74,6	54,7	1,36	0,0001
Proteína cruda	78,1	61,4	1,33	0,0001
Fibra detergente neutra	65,2	45,4	2,45	0,0001
Fibra detergente acida	59,9	35,9	3,24	0,0002
Energía bruta	72,9	54,3	1,55	0,0001
Energía digestible (kcal/kg)	2874,8	2291,2	66,47	0,0001

EE = Error estándar de la media.

Los consumos de alimentos en los tratamientos C y R fueron similares ( $P>0,05$ ). Sin embargo, no se encontró efecto de los tratamientos sobre la ganancia diaria de peso ( $P>0,05$ ). Lo anterior favoreció una tendencia a una menor conversión alimenticia ( $P<0,09$ ) en los tratamientos C y R (Cuadro 3).

No se observaron diferencias significativas ( $P>0,05$ ), entre tratamientos para el rendimiento de canal, peso del tracto gastrointestinal, peso del hígado y grasa abdominal (Cuadro 4).

Se evidenció, un mayor consumo de MS en los conejos alimentados con la dieta control. Ahora bien, este efecto no se reflejó en una mayor ganancia de peso. Tampoco se observó un impacto negativo del consumo más bajo de MS de C y R sobre el rendimiento de canal, grasa abdominal y peso del tracto gastrointestinal en comparación con el tratamiento control.

El menor consumo de MS observado en los tratamientos C y R se reflejó en una menor conversión alimenticia.

Las ganancias de peso encontradas en este experimento fueron superiores a las reportadas por Gasmi-Boubaker *et al.* (2007), para conejos alimentados con Cebada (23 g/día), o las encontradas por Quintero (2003), para conejos alimentados con *Gliricidia sepium* (matarratón) y *Cajanus cajan* (guandul; 18,7 y 12,3 g, respectivamente), o las mencionadas por Uko *et al.* (1999) para subproductos de cereales (15,0 g/día)

Estos resultados sugieren que la utilización de los forrajes evaluados como alimento, permite que los conejos obtengan parámetros productivos satisfactorios.

Cuadro 3. Comportamiento productivo de conejos en crecimiento alimentados con Ramón (R) o Cayena (C) mas alimento para conejos a libre acceso y solamente con alimento para conejos (C0).

Variables	Tratamientos			EE	P<
	C	R	C0		
Consumo total de MS (g/día)	78,5a	82,4a	95,0b	3,46	0,0124
Consumo de Forraje, MS (g/día)	20,0	21,5	-	2,59	0,6828
Ganancia de peso (g/día)	29,6	30,0	31,0	1,49	0,8099
Conversión alimenticia (g/g)	2,7	2,8	3,1	0,12	0,0920

ab Medias con literales distintas en la misma fila son diferentes estadísticamente ( $P<0,05$ ).  
EE = Error estándar de la media.

Cuadro 4. Rendimiento en canal, y peso del tracto gastrointestinal (TGI) de conejos alimentados con Ramón (R) o Cayena (C) mas alimento para conejos a libre acceso y solamente con alimento para conejos (Co).

Variables	Tratamientos			EE	P<
	C	R	Co		
Peso vivo (g)	1968,8	2007,8	2036,5	59,72	0,7322
Peso en canal (g)	974,8	983,3	1033,3	25,05	0,2618
Rendimiento (%)	49,5	49,0	50,8	1,03	0,4813
Peso del hígado (g)	48,8	46,3	50,0	2,38	0,5521
Grasa abdominal (g)	19,5	28,3	16,3	4,41	0,2004
Peso del TGI (g)	189,5	200,8	195,3	11,07	0,7787

EE = Error estándar de la media.

### Experimento 3

No se encontraron diferencias entre tratamientos ( $P>0,05$ ) para el consumo de MS. Sin embargo, se observó que el consumo de forraje fue mayor ( $P<0,05$ ) en los tratamientos con restricción de alimento (47,7 y 53,5 g/día para C y R), en comparación con los tratamientos con libre acceso al alimento (27,5 y 31,5 g/día para la C y R, respectivamente).

Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ( $P<0,05$ ) para las variables de ganancia diaria de peso y conversión alimenticia (Cuadro 5). Los tratamientos con restricción de alimento tuvieron las ganancias de peso más bajas ( $P<0,05$ ). Así mismo, los tratamientos control y con libre acceso al alimento tuvieron ganancias diarias de peso similares entre sí ( $P>0,05$ ).

Por otro lado, los tratamientos con libre acceso al alimento tuvieron conversiones alimenticias más bajas (3,4 g/g), en comparación con los conejos con acceso restringido al alimento (4,0 g/g) y control (3,5 g/g;  $P<0,05$ ).

Como consecuencia de la menor ganancia de peso obtenida, los conejos alimentados con restricción de alimento tuvieron pesos vivo y de canal más bajos ( $P<0,05$ ) al final del experimento (C 1643,0 y 790,0 g; R 1708,8 y 822,0 g para peso vivo y de canal,

respectivamente), que los que tuvieron libre acceso al alimento (C 1872,3 y 933,5 g; R 1943,0 y 951,3 g para peso vivo y de canal) y el control (2009,5 y 1050,7g para peso vivo y de canal), resultados que se mencionan en el Cuadro 6. Los conejos alimentados con C, libre acceso al alimento y el tratamiento control tuvieron rendimiento de canal más alto (49,8 % y 52,3 %, respectivamente).

También, se encontró una mayor cantidad de grasa abdominal ( $P<0,05$ ), en los conejos con libre acceso al alimento (18,8 y 28,8 g para C y R, respectivamente) y control (33,3 g) en comparación a los conejos con restricción de alimento (4,5 g).

Los resultados obtenidos en este experimento muestran que la restricción de alimento fue compensada con un incremento en el consumo de forraje, de tal manera que el consumo total de MS/día fue similar entre tratamientos. Estos resultados coinciden con los reportados por Gierus y Rocha (1997) y por Nieves *et al.* (2004), quienes mencionan un incremento en el consumo de alimento conforme se incrementó el nivel de forraje en la dieta. Estos resultados sugieren que los conejos tendieron a incrementar su consumo de MS a partir de los forrajes para tratar de cubrir sus requerimientos de energía.

Cuadro 5. Comportamiento productivo de conejos alimentados con ramón (R) o cayena (C), mas alimento balanceado para conejos a libre acceso (LA) o restringido (RE) y solamente con alimento para conejos (Co).

	Tratamientos				Co	EE	P<
	C		R				
	Alimento para conejos	Alimento para conejos	Alimento para conejos	Alimento para conejos			
	LA	RE	LA	RE			
Consumo total de MS (g/día)	80,3	75,0	82,3	80,1	97,4	4,95	0,2318
Consumo de Forraje, MS (g/día)	27,5a	47,7b	31,5a	53,5b	-	5,04	0,0102
Ganancia de peso (g/día)	23,8bc	18,5a	24,7c	20,5ab	27,5c	1,29	0,0086
Conversión alimenticia (g/g)	3,4a	4,0b	3,4a	4,0b	3,5ab	0,13	0,0068

abc Medias con literales distintas en la misma fila son diferentes estadísticamente ( $P<0,05$ ).

EE = Error estándar de la media.

Cuadro 6. Rendimiento en canal y peso del tracto gastrointestinal (TGI) de conejos alimentados con ramón (R) o cayena (C) y alimento balanceado para conejos a libre acceso (LA) o restringido (RE) y solamente con alimento para conejos (Co).

	Tratamientos				Co	EE	P<
	C		R				
	Alimento para conejos		Alimento para conejos				
LA	RE	LA	RE				
Peso Vivo (g)	1872,3bc	1643,0a	1943,0c	1708,8ab	2009,5c	71,19	0,0317
Peso en canal (g)	933,5bc	790,0a	951,3c	822,0ab	1050,7c	39,60	0,0127
Rendimiento de canal (%)	49,8ab	48,9a	48,0a	48,2a	52,3b	0,74	0,0556
Grasa abdominal (g)	18,0ab	4,5a	28,8b	4,5a	33,3b	5,12	0,0103
Peso del TGI (g)	142,8	133,8	144,8	146,3	134,8	8,65	0,4330

abc Medias con literales distintas en la misma fila son diferentes estadísticamente ( $P < 0,05$ ).

EE = Error estándar de la media.

Los tratamientos con acceso libre al concentrado y tratamiento control (alimento balanceado a libre acceso) tuvieron las ganancias de peso más altas. Estos resultados se asocian al consumo de una dieta de mayor calidad a partir del concentrado.

Al respecto Gidenne *et al.*, (1991) y Gidenne *et al.* (2004), mencionan que el incremento en el consumo de fibra puede disminuir la digestibilidad de la dieta y reducir las ganancias de peso, tal como se observó en este trabajo en los conejos alimentados con restricción de concentrado, y que estuvieron forzados a incrementar su consumo de forraje para tratar de cubrir sus requerimientos de energía.

Es por ello, que el incrementó en el consumo de forraje de los conejos alimentados con restricción de concentrado no fue suficiente para alcanzar las ganancias de peso obtenidas por los conejos alimentados con libre acceso al alimento y el grupo control.

Por su parte, Gierus y Rocha (1997), reportan un incremento en la conversión alimenticia conforme se incrementó de 0 a 45 % el porcentaje de pasto bermuda en la dieta de conejos en crecimiento. Similares resultados se observaron en este trabajo

con los conejos que incrementaron su consumo de forraje al restringirles el alimento.

En este trabajo, el consumo de forraje en los conejos con restricción de alimento representó el 63 y 66 % del consumo total MS para los conejos alimentados con C y R respectivamente, en comparación con los conejos con acceso libre al concentrado (34,2 y 38,3 % para C y R).

El peso más alto de las canales de los conejos con libre acceso al concentrado se asoció a un consumo más alto de una dieta de mejor calidad, en términos de un menor consumo de fibra, sin embargo, esto no se reflejó en un mayor rendimiento de canal, pero sí en un mayor contenido de grasa abdominal. Lo anterior es el reflejo de un mayor consumo de energía a partir del concentrado. Según varios reportes, la disminución en la proporción de fibra en la dieta se asocia con un incremento en la digestibilidad de los nutrientes y en una mayor cantidad de energía disponible para ser depositada en los tejidos (Uko *et al.*, 1999; Gidenne *et al.*, 2004).

Los resultados obtenidos indican que sería posible tener un sistema de alimentación para conejos a base de R y C, lo cual reduciría la utilización de la alfalfa como fuente convencional de forraje.

## CONCLUSIÓN

La digestibilidad de los componentes nutritivos del R y la C, así como el comportamiento productivo observado en este trabajo, sugieren que dichas especies forrajeras pueden ser utilizadas como suplemento de piensos comerciales para el crecimiento de conejos.

## LITERATURA CITADA

- AOAC. (1980). Association of official analytical chemists. Official methods of analysis. 15<sup>th</sup> Edition. Washington D.C., USA.125-134 p.
- De Blas C., J. Wiseman, M. J. Fraga, and M. J. Villamide. 1992. Prediction of the digestible energy and digestibility of gross energy of feeds for rabbits. 2. Mixed diets. Anim. Feed Sci. Tech., 39:39-59 p.
- García E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., 219 p.
- García-Trujillo R. (1991). Milk production systems based on pasture in the tropics. En Feeding dairy cows in the tropics, Speedy A. and Sansoucy R. (editors) Animal Production and Health Paper No 86. 156-168 p, FAO, Roma, Italia. Disponible en línea: <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/AHPP86/Trujillo.pdf>. [Noviembre 10, 2008].
- Gasmi Boubaker A., H. Abdul, M.R.Mosqueda Lozada, L. Tayachi, M. Mansouri and I. Zaidid. 2007. Cork oak (*Quercus suber L.*) acorn as a substitute for barley in the diet of rabbits; Effect on In vivo digestibility, growth and carcass characteristics. J. anim. Vet. Adv. 6:1219-1222 p.
- Gidenne T., B. Carré, M. Segura, A. Lapanouse and J. Gomez. 1991. Fibre digestion and rate of passage in the rabbit: effect of particle size and level of lucerne meal. Anim. Feed Sci. Tech., 32:215-221 p.
- Gidenne T., N. Jehl, A. Lapanouse and M. Segura. 2004. Inter-relationship of microbial activity, digestion and gut health in the rabbit: effect of substituting fibre by starch in diets having a high proportion of rapidly fermentable polysaccharides. Br. J. Nutr., 92:95-104 p.
- Gierus M. and J. B. Rocha. 1997. Forage substitution in a grain-based diet affects pH and glycogen content of semimembranosus and semitendinosus rabbit muscles. J. Anim. Sci. 75:2920-2923p.
- Hong N. N. T. 1998. Effect of *Sesbania grandiflora*, *Leucaena leucocephala*, *Hibiscus rosa-sinensis* and *Ceiba pentadra* on intake, digestion and rumen environment of growing goats. Lives. Res. Rural Develop., 10. Disponible en línea: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd10/3/nhan1.htm>. [Noviembre 22, 2008].
- Lizarraga S. H., S. F. Solorio y C. C. Sandoval. 2001. Evaluación agronómica de especies arbóreas para la producción de forraje en la Península de Yucatán. Lives. Res. Rural Develop., 13. Disponible en línea: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd13/6/liza136.htm>. [Noviembre 22, 2008].
- Nieves D., J. Cordero, O. Terán y C. González. 2004. Aceptabilidad de dietas con niveles crecientes de morera (*Morus alba*) en conejos destetados. Zoot. Trop. 22:183-190p.
- Nouel G., M. Espejo, R. Sánchez, P. Hevia, H. Alvarado, A. Brea, Y. Romero. y G. Mejías. 2003. Consumo y digestibilidad de bloques nutricionales para conejos, compuestos por tres forrajeras del semiárido comparadas con soya perenne. Bioagro 15:23-30 p.
- Raharjo Y. C. P. R. Cheeke, and N. M. Patton. 1990. Effect of cecotrophy on the nutrient digestibility of alfalfa and black locust leaves. J. Appl. Rabbit Res., 13:56-61 p.
- Santos R. R. y S. J. Abreu.1995. Evaluación nutricia de la *Leucaena leucocephala* y del *Brosimum alicastrum* y su empleo en alimentación de cerdos. Vet. Méx., 26:51-57 p.
- Steel R. G. y J. H. Torrie. 1988. Bioestadística. McGraw-Hill. USA. 118-131 p.
- Uko O. J., A. M. Ataja and H. B. Tanko. 1999. Respuesta de los conejos a la inclusión en la dieta de subproductos de cereales como fuente de energía. Arch. Zootec. 48:285-294 p.
- Van Soest P., Robertson, J. and Lewis, B. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber

- and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74:3583- 3597p.
- Quintero V. V. (1993). Evaluación de leguminosas arbustivas en la alimentación de conejos. *Lives. Res. Rural Develop.*, 5. Disponible línea: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd5/3/vict1.htm>. [Noviembre 22, 2008].
- Martin G. and J. B. Teixeira Rocha. 1997. Forage substitution in a grain based diet affects pH and glycogen content of semimembranosus and semitendinosus rabbit muscles. *J. Anim. Sci.*, 75:2920-2923 p.
- Yerena F., H. M. Ferreiro, R. Elliott, R. Godoy y T. R. Preston. 1977. Digestibility of ramon (*Brosimum alicastrum*), *Leucaena leucocephala*, buffel grass (*Cenchrus ciliaris*), sisal pulp and sisal bagasse (*Agave fourcroydes*). *Trop. Anim. Prod.*, 3:27-29 p.