

FORRAJES PROMISORIOS PARA LA ALIMENTACIÓN DE CONEJOS EN VENEZUELA. VALOR NUTRICIONAL

Duilio Nieves

Programa Ciencias del Agro y del Mar. Universidad Ezequiel Zamora, Unellez, Guanare.
E-mail: dnieves@cantv.net

INTRODUCCIÓN

La energía solar disponible el trópico puede satisfacer las necesidades de la población humana, siempre que se aproveche esa bondad energética en sistemas de producción animal enfocados en la intención de contribuir a mejorar las condiciones de vida, mediante la eliminación de la pobreza y creación de empleos para obtención de alimento, con la simultánea protección del medio-ambiente y conservación de la biodiversidad (Preston 1994). En este contexto, se debe propender la conducción de modelos de producción agrícola en nuestros países.

La búsqueda de esas formas de producción animal adecuadas a condiciones locales en países tropicales, ha sido tema de interés desde hace varios años. Sin embargo, los esquemas de alimentación de animales monogástricos tradicionalmente se han basado en el uso de ingredientes dietéticos de origen vegetal, fundamentalmente soya y cereales, cultivos que pueden ser superados desde el punto de vista agronómico por otros mejor adaptados al medio y que no son requeridos para la alimentación humana. Esta situación ha estimulado la exploración de nuevas materias primas alimenticias, con la finalidad de generar patrones de producción ajustados a la realidad social y económica del entorno en que se encuentran.

La producción con conejos en países tropicales constituye una opción interesante para producción de carne de elevado valor económico y nutricional para la dieta humana. Es una estrategia válida para mejorar condiciones de vida en áreas rurales socio económicamente deprimidas, donde puede enfocarse para autoconsumo y generación de ingresos. En esos sectores, el

uso de concentrados comerciales para alimentación de animales es una opción poco factible. Se deben propiciar entonces, iniciativas para prescindir de la adhesión a estas formas de alimentación.

Sobre sistemas agrosilvopastoriles se ha generado cantidad importante de información; sin embargo, de manera generalizada se ha vinculado la producción de forrajes con animales rumiantes; mientras que poco se ha avanzado con especies monogástricas, debido en parte a que su condición digestiva no permite degradar altas cantidades de fibra. A pesar de que el conejo no digiere en alto grado este componente dietético contenido en los forrajes, requiere elevados niveles de fibra en la dieta para un correcto funcionamiento de su tracto digestivo (García *et al.* 1999). Esta condición representa una coyuntura favorable para insertar la producción de conejos en sistemas diversificados, basados en la integración de especies animales y vegetales, enmarcados en una estrategia de reciclaje nutrientes, como modo armónico de uso racional y sustentable de los recursos disponibles.

La utilización del componente arbóreo como recurso forrajero se considera una estrategia válida en los sistemas de producción sostenibles. La tendencia actual de utilizar forrajes de origen arbustivo y arbóreo es estimulada por los incrementos de los precios de los granos de cereales y oleaginosas a nivel mundial, realidad que causa mayores costos de producción animal y preocupación por el uso de recursos que deben ser destinados a la alimentación humana. Según Botero y Russo (1997), las especies arbustivas y arbóreas presentan mayor estabilidad en la calidad nutricional del follaje a través del tiempo, debido a que

lignifican principalmente en los tallos y no tanto en las hojas, como ocurre en la mayoría de las gramíneas tropicales utilizadas para el pastoreo.

A pesar de que existe un número considerable de especies forrajeras arbóreas nativas e introducidas bien adaptadas a nuestras condiciones agro ecológicas, la investigación y aprovechamiento se ha focalizado en un número relativamente reducido de géneros. Para la mayoría de esas especies forrajeras no se conoce una información sobre el valor real como alimento para animales no rumiantes, aunque su contribución a la producción puede ser importante. El suministro en forma fresca o su incorporación en dietas balanceadas, fundamenta una manera eficiente de hacer un uso más amplio de especies arbóreas como proveedores de forraje para conejos. La falta de conocimiento del valor nutritivo de la mayoría de estas plantas estimula la evaluación desde el punto de vista nutricional.

En este trabajo se presentan avances sobre conocimientos relativos a valor nutricional y potencialidad de uso de algunos forrajes tropicales como alternativa de alimentación para conejos en condiciones venezolanas.

POTENCIAL DE ALGUNAS DE PLANTAS FORRAJERAS DE INTERÉS

La elevada producción de biomasa vegetal en el trópico es una alternativa interesante para disminuir el empleo de fuentes alimenticias procedentes de otras regiones en animales no rumiantes, cuya capacidad herbívora permita incluir elevadas cantidades de materiales fibrosos en la dieta. Como ejemplo, mientras con soya se producen 1,2 ton/ha/año de proteína, con árboles forrajeros como *Trichanthera gigantea*, se obtienen 2 t (Sarría *et al.* 1992).

Entre los cultivos que originan buenas perspectivas como proveedores de forrajes, que presentan una importancia estratégica en el trópico y deben ser considerados en la implementación de sistemas sostenibles de producción con conejos en Venezuela, se encuentran el naranjillo (*Trichanthera gigantea*), morera (*Morus alba*), leucaena

(*Leucaena leucocephala*), maní forrajero (*Arachis pintoi*), batata (*Ipomoea batatas L.*) y yuca (*Manihot esculenta crantz*), entre otros.

El *Trichanthera gigantea* pertenece a la familia Acanthaceae, es un árbol multipropósito promisorio bien adaptado a una amplia gama de groecosistemas. Se encuentra distribuido en Colombia, Venezuela, Panamá, Ecuador y Brasil. Prospera satisfactoriamente entre 0 y 2150 metros de altura sobre el nivel del mar, en sitios con amplio rango de precipitación (entre 400 y 4000 mm por año). Se ha utilizado en la recuperación de cuencas hidrográficas en Colombia. Se le atribuyen propiedades medicinales y es además utilizado en la construcción de cercas vivas, en cultivos multiestrato, como abono verde y alimento para animales (Ríos 1995). Se ha utilizado en ensayos de alimentación como fuente de proteína en diferentes especies animales, especialmente cerdos y conejos. No se han detectado metabolitos secundarios (alcaloides ni taninos condensados), los contenidos de saponinas y esteroides fueron muy bajos; mientras que los contenidos de fenoles totales y esteroides fueron 450 ppm y 0,062%, respectivamente. La fluctuación en el contenido de fenoles totales (desde 450 hasta 50.000 ppm), sugiere posible causa de variación del valor nutricional entre ecotipos (Rosales *et al.* 1994, Rosales y Ríos 1998).

Resultados sobre la evaluación química integral de la harina de follaje de naranjillo denotan su buena calidad nutricional para la alimentación de monogástricos y con base en estudios de digestibilidad y fermentación *in vitro*, se sugiere la posibilidad de utilización en conejos (Savón *et al.* 2005).

La morera, forraje perenne que se establece a través de estacas o semilla, y se cosecha arrancando las hojas, cortando ramas o la planta entera, se caracteriza por la elevada calidad nutricional de su biomasa y por su capacidad de producción de por unidad de área. El follaje tiene un alto contenido de proteína cruda y una elevada digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) para rumiantes. Algunos resultados indican contenidos de PC entre 15 y 25% y

entre 75 y 90% de DIVMS, lo que implica una calidad nutricional aceptable. El tallo tierno no lignificado también tiene una buena calidad bromatológica, presenta valores entre 7 y 14% para PC y entre 56 y 70% para DIVMS (Benavides *et al.* 1994, Benavides 1996). Los contenidos de nitrógeno, potasio y calcio en las hojas son altos, alcanzan valores de 3,35, 2,0 y 2,5%, respectivamente (Espinoza 1996). No se han identificado hasta ahora compuestos tóxicos o principios antinutricionales.

Según Lara y Lara (1998), la reducción del suministro de concentrado a conejos desde 110 hasta 17,5 g/día, con oferta de morera *ad libitum*, redujo las ganancias de peso desde 24 hasta 18g/día; pero disminuyó de manera notoria (más de 50%) el costo de la carne producida. Le Thu *et al.* (1996) informaron que la combinación de morera con hojas de naranjillo, como fuentes de proteína, y bloques formulados con base en melaza, raíz de yuca y salvado de arroz, como fuentes de energía, generó mejores resultados en la reproducción y el crecimiento de conejos que una dieta consistente en concentrados y pasto. Desmukh *et al.* (1993) ofrecieron hojas de morera como único alimento a conejos adultos, encontraron consumos de 68,5g de MS al día, 11,2g de proteína y 175 kcal de energía digestible (equivalente a 2,55 Mcal de energía digestible por kg). Informaron valores de digestibilidad de 74% para la PC, 59% para la FC y 64% para la MS. Estos autores concluyeron que las hojas de morera proporcionaban suficiente energía para el mantenimiento.

La *leucaena leucocephala*, leguminosa arbórea de extensa utilización en sistemas agrosilvopastotiles, originaria de México y centro América, es considerada una planta forrajera naturalizada en varias regiones tropicales, produce anualmente alta cantidad de materia verde de elevado valor nutritivo (FIRA, 1980). Se encuentra entre las forrajeras tropicales de interés, debido a su posible utilización en la alimentación de conejos. Existe información sobre diferentes formas de uso de *leucaena* en la alimentación de conejos en Venezuela; se ha reseñado que cuando se incluye 20% de

follaje de este recurso en dietas no convencionales puede originar rendimientos aceptables en conejos de engorde (Cardozo 1992, Nieves *et al.* 1998). Sin embargo, conviene conocer niveles máximos de utilización y con mayor precisión, su valor nutricional para esta especie.

Otro forraje promisorio es el *Arachis pintoí*, leguminosa rastrera, estolonífera, originaria de América del sur y ahora extendida en muchos países tropicales (Rincón y Arguelles 1991), es una planta con elevada producción de biomasa que presenta alto contenido de nutrientes (Grof 1985), bien adaptada a las condiciones de los llanos venezolanos. Este cultivo se implementó en nuestro país como alimento para ganado bovino, debido a que presenta características sobresalientes como resistencia al pastoreo y a la sequía, se da en la sombra y por ser una leguminosa perenne, es fijadora de nitrógeno. Debido a su alto contenido proteico, su empleo puede bajar los costos de alimentación y mantener los índices de producción. Las opciones de uso consisten en corte para suministro en forma fresca o su incorporación en dietas balanceadas.

La batata es otro cultivo de interés para alimentación animal, disponible de manera abundante en nuestro país. Ha sido ampliamente estudiado en alimentación de cerdos y se ha demostrado su notable valor como fuente energética (raíz) y proteica (follaje) en esa especie (González 1994). Se ha utilizado su follaje para la alimentación de conejos y se han generado buenos resultados en el comportamiento animal (Hurtado y Romero 1999). Vanderdys *et al.* (1985) evaluaron la utilización del follaje de la batata como suplemento alimenticio en conejos en crecimiento, el consumo de follaje de batata estuvo entre 1,5 y 2,18 kg/conejo. Recomendaron su empleo como sustituto parcial del alimento concentrado. Sin embargo, no se conoce información sobre valor nutricional de follaje de este cultivo en conejos.

El cultivo de yuca tiene bajos requerimientos edafológicos y se produce adecuadamente en suelos de baja fertilidad como los llanos venezolanos (Montilla y

Villafañe 1999). Manejada como forraje perenne de corte en sistemas integrados tiene un alto potencial para la producción de proteína de alto valor nutritivo, a través de la alimentación de monogástricos y rumiantes. Sembrada en densidades de más de 50,000 tallos/ha y con una alta tasa de fertilización con abono orgánico (del orden de 100 toneladas/ha/año) puede llegar a producir hasta 3 toneladas de proteína por hectárea/año (Preston *et al.* 1998). González *et al.* (1997) informaron resultados satisfactorios en la alimentación porcina y destacaron la importancia de la yuca como cultivo estratégico para alimentación de cerdos. La información sobre uso de follaje de yuca en conejos es escasa y poco se conoce sobre valor nutricional de este forraje para conejos.

ACEPTABILIDAD DE FORRAJERAS EN CONEJOS DE ENGORDE

El desarrollo de estrategias alimenticias para herbívoros no rumiantes en el trópico con base en recursos forrajeros debe seguir un esquema metodológico coherente para evaluar en forma integral estos recursos. Al respecto, González *et al.* (2000) propusieron mantener la siguiente secuencia: a) conocer las características del cultivo y su disponibilidad, así como también los aspectos agronómicos y procesamiento post-cosecha, b) la aceptabilidad o preferencia que tenga este recurso forrajero en los animales, c) la utilización digestiva o digestibilidad de nutrientes y d) el comportamiento o respuesta animal cuando se suministra en la dieta.

Cuando un forraje se produce en volumen suficientemente grande para satisfacer las necesidades alimenticias de un número elevado de animales, es necesario establecer su aceptabilidad. Las pruebas

cafetería y de consumo permiten determinar si es rechazado o aceptado y hasta que nivel puede ser incluido en la dieta y consisten en el suministro de un alimento en el que se incorpora en diferentes proporciones el recurso o ingrediente que se desea evaluar.

En condiciones locales se han desarrollado una serie de pruebas de cafetería con la intención de explorar posibilidades de incorporación de estas fuentes alimenticias para conejos. Nieves *et al.* (2002a) estudiaron la inclusión de 30 y 40% de *Leucaena leucocephala* y *Arachis Pinto*, mediante sustitución en una dieta basal para conejos de engorde y observaron mayor ($P < 0,05$) consumo y aceptación en las dietas que contenían leucaena (Cuadro 1), aunque el consumo con maní forrajero no implicó rechazo de las dietas.

En prueba semejante, Nieves *et al.* (2001a) probaron sustitución de follaje de naranjillo en una dieta basal y se encontró que el consumo disminuyó ($P < 0,05$) a partir de 20% de inclusión en la mezcla dietética, aunque se mantuvo invariable a partir de ese nivel, según se muestra en el Cuadro 2.

De igual manera, Nieves *et al.* (2004) evaluaron la inclusión de follaje de morera en niveles de 0, 10, 20 y 30% en una dieta balanceada comercial, encontraron que el consumo de alimento no fue afectado ($60,91 \pm 8,43$, $55,56 \pm 7,96$, $51,95 \pm 12,69$ y $50,42 \pm 10,86$ g/conejo/día; $P > 0,05$) por la incorporación de morera. Se demostró que los conejos aceptan satisfactoriamente este forraje como ingrediente alimenticio y con base en esos resultados, se recomendó realizar estudios de digestibilidad y de respuesta animal en conejos alimentados con morera.

Contrariamente, un estudio de aceptabilidad de follaje de matarratón

Cuadro 1. Numero de intentos y consumo dietas que contenían *Leucaena leucocephala* y *Arachis Pinto* en conejos de engorde

Dieta	Numero de intentos de consumo (X ± DE)	Consumo de alimento (g/conejo/día, X± DE)
30% Leucaena	5,79 ^a ± 2,54	73,95 ^a ± 0,96
40% Leucaena	7,35 ^a ± 2,99	73,26 ^a ± 1,24
30% Arachis	2,60 ^b ± 2,38	58,16 ^b ± 6,45
40% Arachis	3,12 ^b ± 2,39	63,21 ^b ± 4,25

Cuadro 2. Aceptabilidad de dietas con niveles crecientes de naranjillo en conejos destetados

Dieta	Consumo de alimento (g/día)	# Intentos de Consumo /día
Dieta basal	79,23a ± 14,17	6,937 ± 1,89
10%	75,77a ± 12,33	6,750 ± 2,08
20%	63,23b ± 10,36	6,637 ± 1,88
30%	63,23b ± 9,25	6,637 ± 2,00

(Nieves *et al.* 2001)

(*Gliricidia sepium*), árbol extensamente utilizado en sistemas de producción animal en el trópico, indicó que no es apetecido por los conejos (Cuadro 3). Ocurrió disminución ($P < 0,05$) drástica del consumo cuando se incluyó 10% y continuó acentuándose con el aumento hasta 20 y 30 % de incorporación en la dieta. Probablemente el rechazo esté determinado por el contenido de compuestos secundarios presentes en este follaje. Los resultados de esta experiencia indicaron que el follaje de mata ratón presenta limitadas posibilidades de uso en la alimentación de conejos (Nieves *et al.* 2002b).

Posteriormente se condujo prueba de aceptabilidad (Nieves *et al.* 2005a), con base en una dieta pelletizada conformada por torta de soya (15%) harina de sorgo, pulidura de arroz (15%), afrecho de trigo (10%), heno de estrella (8%) y minerales (2%), en la que se incluyó 40% follajes de prueba (naranjillo, leucaena, morera, maní forrajero, batata y yuca). Se comprobó que hubo mayor ($P < 0,05$) consumo en las que contenían naranjillo, leucaena y batata. A pesar de que con morera y yuca hubo menor aceptación

($P < 0,05$), los valores de consumo observados (Cuadro 4) indican que pueden ser suficientes para suministrar los requerimientos de nutrientes de conejos, siempre que la dieta sea balanceada. Estos hallazgos fomentan la continuidad en la búsqueda de información sobre valor nutricional de esos forrajes en conejos.

EXPERIENCIAS SOBRE VALORACIÓN NUTRICIONAL DE FOLLAJES Y DIETAS CON INCLUSIÓN DE FORRAJES TROPICALES EN VENEZUELA

Un estudio de digestibilidad de dietas en forma de harina que contenían niveles crecientes de naranjillo a manera de sustitución en una mezcla balanceada para conejos en crecimiento, conformada por torta de soya (18 %), harina de maíz (22%) afrecho de trigo (23 %), maní forrajero (24%), melaza (12%) y minerales (Nieves *et al.* 2002c), indicó que la digestibilidad de la materia seca (DMS), materia orgánica (DMO), fibra cruda (DFC) y fibra detergente neutro (DFDN) no fue afectada por la inclusión del follaje en la dieta; mientras que para la proteína cruda (DPC) hubo

Cuadro 3. Aceptabilidad de matarratón (*Gliricidia sepium*) en dietas para conejos

Dieta	Consumo de alimento (g/día)	# Intentos de Consumo /día
Comercial en forma de harina	80,24 ^a ± 17,48	4,41 ^a ± 1,86
10%	59,35 ^b ± 19,93	4,30 ^a ± 2,35
20%	39,79 ^{bc} ± 16,51	1,88 ^b ± 1,48
30%	22,08 ^c ± 8,85	2,18 ^b 1,78

Cuadro 4. Número de intentos y consumo dietas que contenían follaje de naranjillo, leucaena, morera, maní forrajero, batata y yuca en conejos de engorde

Tratamiento	Consumo (X ± DS)	Intentos de consumo (X ± DS)
Naranjillo	137,2a 2 ± 32,09	5,01b ± 2,68
Leucaena	148,08a ± 34,06	6,53a ± 2,93
Morera	103,60b ± 50,73	2,81c ± 2,07
Arachis	76,315c ± 41,08	1,76d ± 1,42
Batata	132,96a ± 37,47	5,07b ± 2,66
Yuca	91,55bc ± 43,69	2,50cd ± 1,64

X = media; DS = desviación estándar; Tukey ($P < 0,05$)

disminución ($P < 0,05$), según se muestra en el Cuadro 5. Aunque la DPC fue menor, los valores observados están dentro del rango observado para dietas convencionales (De Blas y Wiseman 2003). Estos resultados demuestran que la introducción de esta materia prima en forma creciente, no desmejora la desaparición de nutrientes en el tracto digestivo del conejo. La digestibilidad obtenida para las fracciones estudiadas, indica que existe un potencial nutricional promisorio de estas dietas y ofrece posibilidades de usar elevados niveles de este follaje en dietas para conejos. Afirmación que se corrobora con el consumo de alimento ($P > 0,05$) observado ($47,60 \pm 8,78$, $45,89 \pm 7,31$, $39,56 \pm 3,45$ y $52,58 \pm 6,51$ g/conejo/día para dieta basal, 10, 20 y 30% de inclusión de naranjillo, respectivamente).

La exploración de relaciones matemáticas entre composición química del alimento y digestibilidad de las diferentes fracciones químicas de las dietas, mediante análisis de regresión, demostró que la DMS está mejor correlacionada con la digestibilidad de los demás constituyentes y representa un buen estimador del valor nutricional de esas dietas; información similar ha sido reportada por Ly (1999). Las ecuaciones resultantes se muestran a continuación:

$$DMS = 35,39 + 0,88 \text{ DMO} (P < 0,01) + 0,14 \text{ DPC} (P < 0,01) - 0,4 \text{ MOD} (P < 0,01); R^2 = 0,99$$

$$DFC = 113,32 + 2,70 \text{ DMS} (P < 0,01) - 3,24 \text{ MOD} (P < 0,05); R^2 = 0,76$$

$$DFDN = -84,87 + 1,40 \text{ DMS} (P < 0,01) - 3,69 \text{ FCD} (P < 0,01); R^2 = 0,89$$

$$DPC = -19,44 + 0,77 \text{ DMS} (P < 0,01) + 1,87 \text{ PCD} (P < 0,01); R^2 = 0,94$$

$$DMO = -27,49 + 0,99 \text{ DMS} (P < 0,01) + 0,33$$

$$\text{MOD} (P < 0,01); R^2 = 0,99$$

Donde:

DMS= digestibilidad de la materia seca.

DFC= digestibilidad de la fibra cruda.

DFDN= digestibilidad de la fibra detergente neutro.

DPC= digestibilidad de la proteína cruda.

DMO= digestibilidad de la materia orgánica.

MOD= contenido de materia orgánica de la dieta.

FCD= contenido de fibra cruda de la dieta.

PCD= contenido de proteína cruda de la dieta.

En otra experiencia similar, se incluyó leucaena en niveles de 10, 20, 30 y 40%, en sustitución de una dieta basal convencional en forma de harina (Nieves *et al.* 2002d), se encontró que los valores para DMS, DPC, DMO y DFDN fueron menores ($P < 0,05$) cuando la leucaena formó parte de la dieta (Cuadro 7); sin embargo no hubo diferencias ($P > 0,05$) para esas fracciones entre las dietas que contenían 10, 20 y 30 % de ese follaje en la dieta. La digestibilidad de la energía ($75,83 \pm 4,94$, $66,92 \pm 7,03$, $63,76 \pm 3,88$, $62,32 \pm 6,09$ y $53,38 \pm 6,86$, respectivamente) presentó similar tendencia. Mientras que cuando se consideró 40% la digestibilidad fue menor en todas las fracciones; resultado que revela reducción de utilización digestiva de las dietas cuando este forraje se incorpora en esos niveles elevados. Los valores observados denotan un menor potencial nutricional de este recurso forrajero, con respecto al follaje de naranjillo.

Se halló además, mediante procedimiento de regresión múltiple, que la DMS constituye el mejor estimador de la digestibilidad de la proteína cruda y fibra detergente neutro, como se informa a continuación:

Cuadro 5. Digestibilidad *in vivo* de la materia seca, fibra cruda, fibra detergente neutro, proteína cruda y materia orgánica en dietas con niveles crecientes de naranjillo en conejos de engorde

Tratamiento	DMS	DFC	DFDN	DPC	DMO
Dieta basal	74,36 ± 4,73	31,79 ± 4,42	57,77 ± 9,39	80,84 ± 2,47 _a	75,05 ± 5,06
10 %	70,28 ± 5,67	23,19 ± 7,08	56,82 ± 7,38	75,76 ± 5,10 _{ab}	71,50 ± 5,31
20 %	69,42 ± 6,46	23,37 ± 5,88	53,72 ± 9,23	70,39 ± 5,66 _b	66,45 ± 6,81
30 %	66,79 ± 6,72	19,76 ± 7,17	58,41 ± 9,41	70,11 ± 5,10 _b	66,83 ± 6,60

ab = valores en la misma columna con letras distintas son diferentes ($P < 0,05$); DMS = Digestibilidad de la materia seca; DMO = Digestibilidad de la materia orgánica; DPC = Digestibilidad de la proteína cruda; DFC= Digestibilidad de

Cuadro 7. Digestibilidad *in vivo* de la materia seca, proteína cruda, fibra detergente neutro y materia orgánica en dietas con niveles crecientes de leucaena en conejos de engorde

Dieta	DMS	DPC	DFDN	DMO
	X ± DE			
Dieta basal	76,41 ^a ± 4,65	81,75 ^a ± 4,81	60,89 ^a ± 7,24	77,51 ^a ± 4,53
10 %	69,24 ^b ± 6,05	71,52 ^b ± 5,38	50,50 ^b ± 9,29	70,21 ^b ± 5,96
20 %	64,58 ^{bc} ± 3,96	65,63 ^{bc} ± 4,86	42,19 ^{bc} ± 6,61	65,23 ^{bc} ± 3,87
30 %	64,42 ^{bc} ± 4,96	60,68 ^c ± 6,51	43,83 ^{bc} ± 6,75	64,75 ^{bc} ± 5,05
40 %	58,85 ^c ± 5,52	51,56 ^d ± 9,63	37,16 ^c ± 7,85	58,87 ^c ± 5,47

abcd = valores en la misma columna con letras distintas son diferentes (P<0,05); DMS = Digestibilidad de la materia seca; DPC = Digestibilidad de la proteína cruda; DFDN= Digestibilidad de la fibra detergente neutro; DMO = Digestibilidad de la materia orgánica; X = media; DE = Desviación estándar.

DMS= 36,54 + 0,97DMO (P<0,01) + 0,14FDND (P<0,01) - 0,45 MOD (P<0,05) + 0,025 DFDN (P<0,05); R²= 0,95

DFDN= -588,59 + 1,39DMS (P<0,01) + 1,69FDND (P<0,01) + 5,13MOD (P<0,01); R²= 0,95

DPC = 75,34 - 2,33FDND (P<0,01) + 1,14DMS (P<0,01); R²=0,94

Donde:

DMS= digestibilidad de la materia seca.

DFDN= digestibilidad de la fibra detergente neutro.

DPC= digestibilidad de la proteína cruda.

DMO= digestibilidad de la materia orgánica.

FDND= contenido de fibra detergente neutro de la dieta

MOD= contenido de materia orgánica de la dieta.

Por otra parte, la digestibilidad aparente de la proteína, materia seca, materia orgánica, energía, fibra cruda, fibra detergente neutro y fibra detergente ácido en follaje de morera y dietas con inclusión de morera, se determinó utilizando los métodos de sustitución del ingrediente de prueba en

una mezcla basal y directo, con el propósito de establecer además, el contenido de energía digestible y proteína digestible del follaje de morera (Nieves *et al.* 2005b).

Se encontró que el contenido de energía digestible, proteína bruta y digestible mostraron tendencia a disminuir cuando se incluyó o la dieta estuvo constituida por morera (Cuadro 8). Los valores encontrados para FDN y FDA indican que la morera puede cubrir los requerimientos de fibra de conejos (De Blas y Wiseman 2003). El contenido de fibra y proteína permiten proponer a este forraje como una materia prima ideal de dietas para conejos.

El consumo de materia seca (68,81 ± 11,51; 68,49 ± 9,93 y 38,19 ± 11,07 g/día, para dieta basal, dieta con 30% de morera y morera) fue menor (P<0,01) cuando se suministró solamente follaje de morera granulado, a pesar de la dilución energética de la dieta. El elevado contenido de cenizas o desbalance de aminoácidos de este forraje pudo determinar este resultado.

De igual manera, los coeficientes de digestibilidad de las fracciones no fibrosas

Cuadro 8. Contenido de energía y composición química de morera y dietas con o sin morera

Componente	Dieta basal	Dieta 30% morera	Morera
EB, Kcal/kg	3860	3759	3383
ED, Kcal/kg	2507,1 ± 421,98	2322,4 ± 519,24	2172,4 ± 493,58
MS, %	92,32	93,09	93,88
PC, %	25,50	19,88	19,81
PD, g/kg MS	20,79	13,95	12,87
FC, %	17,88	16,65	28,04
MO, %	90,48	88,04	81,11
FDN, %	54,22	42,33	35,97
FDA, %	20,04	20,21	23,46

EB= Energía bruta; ED= Energía digestible; MS= Materia seca; PC= Proteína cruda; FC= Fibra cruda; MO= Materia orgánica; FDN= Fibra detergente neutro; FDA= Fibra detergente ácido.

disminuyeron (Cuadro 9), tendencia concordante con los contenidos de energía y proteína digestible establecidos. El mayor contenido de FC del forraje de morera, puede contribuir a explicar tal disminución. La DPC fue mayor ($P < 0,05$) en la dieta basal, lo cual pudo estar determinado por la composición de ingredientes y por la relación fibra proteína de esta dieta (De Blas *et al.* 1984a); sin embargo los valores observados para las dietas con morera se ubican entre los rangos observados con dietas convencionales (Martínez *et al.* 2002).

Los valores para coeficientes de digestibilidad obtenidos por método directo para follaje de morera (DMS=44,6; DMO=48,5; DE=44,3 y DPC=51,3%) por Martínez *et al.* (2002), son inferiores a los observados en el presente estudio. Harris *et al.* (1981) informaron valores similares para la digestibilidad de MS y materia orgánica en conejos que consumieron follaje fresco de *Leucaena leucocephala*. Estos resultados sugieren elevado potencial nutricional del follaje de morera en conejos de engorde.

En el Cuadro 10 se muestra la digestibilidad de las fracciones fibrosas, se encontraron valores para la DFC dentro del rango informado para dietas con *Leucaena leucocephala* (Nieves *et al.* 2002d) y superiores a los reportados para dietas con

inclusión de *Trichanthera gigantea* (Nieves *et al.* 2002c). Mientras que la DFDN fue similar a la observada en el último caso. Debido al aporte de fibra y digestibilidad de estas fracciones, la morera puede constituir un ingrediente dietético de importancia para conejos.

El análisis de regresión, siguiendo procedimiento de selección de variables indicó que la variabilidad observada para la digestibilidad de la energía es explicada en elevado grado por la digestibilidad de la fibra cruda y de la materia seca. Mientras que la digestibilidad de la materia seca estuvo relacionada con la digestibilidad aparente de la proteína cruda y de la materia orgánica. La DPC fue afectada por el contenido de PC de la dieta y la digestibilidad de la energía bruta. De Blas *et al.* (1984b) encontraron que la predicción de la ED estuvo relacionada con la digestibilidad de la materia orgánica y materia seca, hallazgo parcialmente concordante con estos resultados.

Las mejores ecuaciones de predicción para la digestibilidad de la energía, materia seca y digestibilidad aparente de la proteína cruda de la dieta fueron las siguientes:

$$DE = -12,138 - 0,160DFC \quad (P < 0,01) + 1,281DMS \quad (P < 0,01); R^2 = 0,98$$

$$DMS = -5,202 + 0,032CPC \quad (P < 0,01) + 1,029DMO \quad (P < 0,01); R^2 = 0,99$$

Cuadro 9. Digestibilidad *in vivo* de la materia seca, materia orgánica, energía y proteína cruda en morera y dietas con o sin morera

Dieta	DMS	DMO	DE	DPC
	X ± DE			
T1	64,85 ± 10,79	65,75 ± 10,69	64,61 ± 11,05	81,53 ^a ± 5,82
T2	62,55 ± 13,51	64,19 ± 13,14	62,26 ± 14,67	70,20 ^b ± 11,13
T3	61,65 ± 10,83	63,94 ± 10,41	55,68 ± 12,82	65,07 ^b ± 9,47

ab = valores en la misma columna con letras distintas son diferentes ($P < 0,05$); DMS = Digestibilidad de la materia seca; DMO = Digestibilidad de la materia orgánica; DE = Digestibilidad de la energía; DPC = Digestibilidad de la proteína cruda; X = media; DE = Desviación estándar.

Cuadro 10. Digestibilidad *in vivo* de la fibra cruda, fibra detergente neutro y fibra detergente ácido en dietas con morera en conejos de engorde

Dieta	DFC	DFDN	DFDA
	X ± DE		
T1	43,32 ^b ± 2,02	54,80 ± 14,09	47,40 ± 8,71
T2	41,99 ^b ± 15,78	49,92 ± 17,15	42,74 ± 8,70
T3	67,90 ^a ± 8,14	58,96 ± 11,05	48,68 ± 12,71

ab = valores en la misma columna con letras distintas son diferentes ($P < 0,05$); DFC = Digestibilidad de la fibra cruda; DFDN = Digestibilidad de la fibra detergente neutro; DFDA = Digestibilidad de la fibra detergente ácido; X = media; DE = Desviación estándar.

$$DPC = -5,464 + 1,514PCD \quad (P < 0,01) + 0,730DEB \quad (P < 0,01); R^2 = 0,97$$

Se estimó por método de sustitución un contenido de $2328,60 \pm 501,93$ kcal/kg ED para follaje de morera; mientras que para proteína digestible fue $136,7 \pm 2,14$ g/kg MS, valores superiores a los informados por Martínez *et al.* (2002), quienes reportaron 1680 vs 1540 Kcal/kg de ED y 76 vs 93 g/kg de PD para los métodos directo y de sustitución, de manera respectiva, con dietas basadas en cebada, alfalfa y torta de soya. De igual forma, el contenido de energía (1850 Kcal/kg ED) informado para alfalfa por De Blas *et al.* (2003) es inferior al encontrado en el presente. Estos resultados indican que el follaje de morera presenta elevado valor nutricional.

En instancia posterior, se condujo un experimento para determinar la digestibilidad de nutrientes en follaje de leucaena, naranjillo, maní forrajero, morera y batata, mediante método de sustitución del ingrediente de prueba en una dieta basal (Nieves *et al.* 2005c). Para ello, se formularon dietas isoenergéticas e isoproteicas con 30% de inclusión de los follajes en estudio. Los resultados indicaron que el contenido de energía digestible (Cuadro 11) fue menor en follaje de batata ($P < 0,05$). De igual forma, el contenido de proteína digestible fue mayor en follaje de morera, leucaena, naranjillo y maní forrajero.

El contenido de energía y proteína digestible observado para morera en este experimento fue similar al informado anteriormente (Nieves *et al.* 2005b). Los valores obtenidos para energía digestible y proteína digestible en follaje de morera, leucaena, naranjillo y maní forrajero fueron similares ($P > 0,05$), y demuestran que estos recursos alimenticios poseen elevado valor

nutricional para conejos de engorde.

El aporte de fibra, energía digestible y proteína digestible, denotan un interesante potencial de uso de estos forrajes como ingredientes de dietas para conejos. En consecuencia es recomendable la evaluación respuesta productiva de los animales con dietas balanceadas que incluyan diferentes proporciones de estas materias primas, con el objetivo de determinar niveles óptimos de incorporación.

ALGUNOS ANTECEDENTES SOBRE USO DE ESTOS FORRAJES EN DIETAS PARA CONEJOS EN VENEZUELA

El aprovechamiento de árboles forrajeros disponibles en la alimentación de conejos en nuestras condiciones ha generado notorio interés. Al respecto, se ejecutó una prueba con el fin de estudiar la incorporación de 0, 10, 20, 30 y 40% de follaje de leucaena en una mezcla basal en forma de harina (torta de soya: 20%, harina de maíz: 30%, afrecho de trigo: 40%, melaza: 8% y minerales: 2%) para conejos durante el engorde (Nieves *et al.* 2002e). Los resultados indicaron que la ganancia diaria de peso, consumo de alimento y conversión de alimento en carne fueron afectados ($P < 0,05$) de manera negativa cuando se incorporó follaje de leucaena en 40% (Cuadro 12). Este resultado concuerda con la menor digestibilidad de la dieta informada en experiencia anterior (Nieves *et al.* 2002d). Se puede inferir que es posible incluir hasta 30% de este forraje en la dieta de conejos, aunque tal nivel de uso pudiera superarse mediante ajustes en la formulación. Se requiere entonces, más información para dilucidar máxima proporción de inclusión.

En otra experiencia, se diseñaron dietas en forma de harina que contenían alta proporción de forrajes (maní forrajero y

Cuadro 11. Contenido de energía y proteína digestible en follaje de leucaena, naranjillo, maní forrajero, morera y batata

Dieta	Energía digestible		Proteína digestible	
Leucaena	2092,7	ab ± 785,80	14,975a	± 4,9814
Naranjillo	1860,2	ab ± 631,32	12,498a	± 3,3814
Arachis	1981,8	ab ± 718,84	13,903a	± 2,2529
Morera	2378,5	a ± 483,01	12,798a	± 3,5289
Batata	1388,3	b ± 565,18	6,7458b	± 1,3373

Cuadro 12. Ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de conejos que recibieron dietas con niveles crecientes de leucaena

Nivel de inclusión %	Ganancia de peso (g/conejo/día)	Consumo de alimento (g/conejo/día)	Conversión (g/g)
0	19,11 ^a ± 7,82	58,57 ^{bc} ± 21,96	3,06 ± 1,14
10	18,89 ^a ± 7,41	58,82 ^{abc} ± 22,38	3,11 ± 1,11
20	18,67 ^{ab} ± 8,11	71,39 ^{ab} ± 10,09	3,82 ± 1,19
30	18,67 ^{ab} ± 4,74	74,36 ^a ± 5,32	3,98 ± 2,15
40	9,89 ^b ± 6,12	52,67 ^c ± 19,95	5,33 ± 2,72

leucaena, 40%) y otros ingredientes no convencionales (Cuadro 13), más suplementación con naranjillo en forma fresca, para comparar esta estrategia de alimentación con el empleo de concentrado comercial granulado (Nieves *et al.* 2001b).

Cuadro 13. Dietas no granuladas con inclusión de materias primas no convencionales

INGREDIENTES	T1(%)	T2 (%)
Follaje de <i>Leucaena</i>	10	10
Follaje de <i>Arachis pintoi</i>	30	30
Harina de Lombriz	2	3
Fríjol Chino	17	16
Melaza	20	20
Torta de soya	4	3
Pulidura de arroz	15	16
Minerales y vitaminas	2	2

La ganancia de peso y conversión alimenticia observada en este caso, fue mejor ($P < 0,05$) en los conejos que recibieron la dieta comercial (Cuadro 14); mientras que la suplementación con naranjillo fresco causó mayor ingestión de MS (Cuadro 15).

Cuadro 14. Ganancia diaria de peso e índice de conversión alimenticia en conejos de engorde con dietas no convencionales y naranjillo fresco

Tratamiento	GDP(g/conejo/día)	ICA
	- $\bar{x} \pm DE$ -	
T0	26,08 ± 5,98 ^a	3,47 ± 0,90 ^b
T1	19,01 ± 5,24 ^b	5,24 ± 1,29 ^a
T2	19,79 ± 2,97 ^b	5,93 ± 1,18 ^a

a, b: Valores en la misma columna con letras distintas son diferentes ($P < 0,05$)

A pesar de la disminución del crecimiento de los animales (25%) sometidos a estrategia alimenticia no convencional y del aumento en consumo de materia seca (27%) con respecto a la comercial, la relación

beneficio costo, por concepto de alimentación, fue mejor en los conejos que consumieron las dietas no convencionales (2,98; 2,46 vs. 1,83). El bajo costo de esa estrategia de alimentación mejoró el ingreso monetario por kg de carne producida. El uso de forrajes no influyó significativamente sobre los costos de alimentación. Otros autores han informado ventajas económicas cuando se alimentan conejos con materias primas no convencionales (Nieves *et al.* 1998, Nieves y Calderón 2001). Estos resultados demuestran que el uso de este esquema de alimentación representa una alternativa para abaratar los costos de producción de conejos en condiciones tropicales.

El empleo de maní forrajero como fuente de fibra y proteína en mezclas dietéticas en forma de harina (Cuadro 16) fue estudiado en conejos de engorde y se comparó con el uso de alimento comercial (Nieves *et al.* 1996). Se encontró que el crecimiento de los animales que consumieron dietas con 30% de maní forrajero fue similar al ocurrido con la dieta comercial; sin embargo, la conversión de alimento tendió a ser más eficiente ($P > 0,05$) con la comercial (Cuadro 17). Las ganancias diarias de peso observadas en esta experiencia con las dietas en forma de harina, son satisfactorios si se considera la reducción de costo de alimentación con respecto a la comercial. Tales ritmos de crecimiento pueden ser adecuados para producción de conejos en sistemas de bajos ingresos y salidas, en condiciones rurales de países tropicales.

La indagación en los costos de producción por concepto de alimentación reveló relación beneficio costo favorable cuando se utilizaron las dietas en forma de

Cuadro 15. Consumo de materia seca en conejos alimentados con dietas no convencionales y suplementados con naranjillo

TRATAMIENTO	CONSUMO M.S (g/ día)		
	ALIMENTO	NARANJILLO	TOTAL
T0	83,94±0,95	-----	83,94±0,95 ^b
T1	82,60±4,61	22,49±0,95	105,10±4,88 ^a
T2	83,27±3,92	22,89±0,76	106,14±3,72 ^a

a,b: valores en la misma columna con letras distintas son diferentes (P<0,05)

Cuadro 16. Composición de las dietas en forma de harina con niveles crecientes de *Arachis pinto*

Ingrediente	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4
Maní forrajero	10	20	30	40
Torta soya	20	17	13	12
Heno estrella	18	10	0	0
Harina Maíz	15	16	17	16
Afrecho Trigo	21	21	24	16
Melaza	10	10	10	10
Minerales	2	2	2	2

Cuadro 17. Crecimiento, consumo y conversión de alimento de conejos que recibieron dietas en forma de harina con niveles crecientes de *Arachis pinto*

DIETA	GDP (g/día)	CONSUMO MS (g/día)	CONVERSI ON
10 %	15,3 ^b	79,5	5,1
20 %	17,5 ^b	83,9	4,8
30 %	18,9 ^{ab}	84,9	4,5
40 %	16,3 ^b	87,9	5,4
Comercial	23,8 ^a	93,4	4,1

harina. En este caso, es importante considerar la dieta de referencia, debido a que los recursos alimenticios alternativos pueden tener menor valor biológico que los convencionales como cereales y soya. Es necesario rectificar la creencia de la eficiencia biológica como mejor forma de medida, pues si un ingrediente alimenticio es menos eficiente desde el punto de vista biológico, pero su utilización conduce a reducción de costos de producción y mejora en la rentabilidad, entonces, es recomendable la implementación del recurso alternativo. Reviste mayor relevancia esta recomendación, si se enmarca en la estrategia de incentivar la producción nacional y ofrecer posibilidad de crear nuevos mercados de trabajo, para cumplir una valiosa labor social.

CONCLUSIONES

La información revisada demuestra que existe interesante potencial nutricional en forrajes tropicales, aprovechable en la

alimentación de conejos para propiciar formas de producción que permitan mejor uso de recursos disponibles, concordantes con propias condiciones locales.

La aceptación de recursos forrajeros como naranjillo, leucaena, morera y batata en dietas de conejos, ofrece buenas perspectivas para inclusión de estos recursos en la alimentación de esta especie. Mientras que los estudios de utilización digestiva y valor nutricional, denotan que las dietas que contienen estos recursos presentan índices de digestibilidad de nutrientes adecuados y que los follajes de morera, leucaena, naranjillo y maní forrajero presentan un valor nutricional elevado, medido en términos de contenido de energía y proteína digestibles. Es necesario profundizar el estudio de respuesta animal con la implementación de estos recursos como punto de partida para apoyar una extensa utilización de estos ingredientes alimenticios forrajeros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benavides, J. E. 1986. Efecto de diferentes niveles de suplementación con follaje de morera (*Morus sp.*) sobre el crecimiento y consumo de corderos alimentados con pasto (*Pennisetum purpureum*). In: Resumen de las investigaciones realizadas con rumiantes menores, cabras y ovejas. Proy. Sistemas de Producción Animal. CATIE, Turrialba, C.R. 1986. Serie Técnica. Inf. Técnico No. 67, pp. 40-42.
- Benavides, J.E., Lachaux, M. y Fuentes, M. 1994. Efecto de la aplicación de estiércol de cabra en el suelo sobre la calidad y producción de biomasa de Morera (*Morus sp.*). En: Benavides, J.E. Árboles y arbustos forrajeros en América Central. Volumen II. CATIE, Turrialba, Costa Rica. pp 495-514.
- Botero, R. y Russo, R. 1997. Utilización de árboles y arbustos fijadores de nitrógeno en sistemas sostenibles de producción animal en suelos ácidos tropicales. In III Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Tejos, R., Zambrano, C., Camargo, M., Mancilla, L. y García W. (eds.). UNELLEZ, Barinas, 20-22 de febrero de 1997. pp. 49-63.
- Cardozo A. 1992. Alimentación de conejos con recursos tropicales. Libro de conferencias: III Simposium de Especies Animales Subutilizadas. Universidad Ezequiel Zamora. Guanare. 14-15/05. Venezuela: 78-111.
- De Blas, C., Fraga, J., Rodríguez, J. y Mendez, J. 1984a. The nutritive value of feeds for growing fattening rabbits. 2. Protein evaluation. J. Appl. Rabbit Res. 7(3):97-100.
- De Blas, C., Rodríguez, J., Santoma, G. y Fraga, J. 1984b. The nutritive value of feeds for growing fattening rabbits. 1. Energy evaluation. J. Appl. Rabbit Res. 7(2):72-74.
- De Blas, C., Mateos, G. y Rebollar, P. 2003. Cuadros FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos. 2da ed. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Madrid. pp. 244-286.
- De Blas, C. y Wiseman, J. 2003. The nutrition of the rabbits. CABI Publishing, London, UK. pp 103-144.
- Deshmukh, S., Pathak, N., y Takalikar, D. 1993. Nutritional effect of mulberry (*Morus alba*) leaves as sole ration of adult rabbits. World Rabbit Science 1(2):67-69.
- Espinoza, E. 1996. Efecto del sitio y del nivel de fertilización nitrogenada sobre la producción y calidad de tres variedades de Morera (*Morus alba L.*) en Costa Rica. Tesis Mag.Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 84 p.
- FIRA. 1980. Leucaena, leguminosa tropical mexicana. Uso y potencial. Banco de México SA. 90p.
- García, J., Carabaño, R. y De Blas, C. 1999. Efecto de fuente de fibra sobre la digestibilidad de pared celular y tasa de pasaje en conejos. J. Anim. Sci. 77:898-905.
- González, C. 1994. Utilización de la batata (*Ipomoea batatas L*) en la alimentación de cerdos confinados y en pastoreo. Tesis Doctoral. Facultad de Agronomía. UCV. Venezuela. 234 p.
- González, C., Vecchionacce, H., Díaz, I. y Ortiz, V. 1997. Utilización de harina cruda de raíz de yuca (*Manihot esculenta C.*) y harina cruda de cormos de ocumo chino (*Colocasia esculenta C.*) en la alimentación de cerdos. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 5(supl. 1):277-279
- González, C., Díaz, I. y Vecchionacce, H. 2000. Cambios de paradigma en la investigación con cerdos para enfrentar los nuevos retos de la producción. X Congreso Venezolano de Zootecnia, Guanare, Noviembre 2000. Versión electrónica. p 13.
- Grof, A. 1985. *Arachis pintoi*. Una leguminosa forrajera para los llanos orientales de Colombia. Pastos tropicales 7(1): 4-5.
- Harris, D. J., Cheeke, P.R., Patton, N.M. y Brewbaker, J.L. 1981. A note on the digestibility of Leucaena leaf meal in

- rabbits. Journal of Applied Rabbit Res. 4:99.
- Hurtado, E. y Romero, R. 1999, Efectos no genéticos sobre el comportamiento productivo de conejos, Rev, Fac, Cs, Vets, UCV, 40 (3): 139-148.
- Lara y Lara, P. 1998. Utilización de hojas de morera (*Morus alba*) en la producción de carne de conejo. Memorias del IX Congreso Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario, ITA N° 2, Conkal, Yucatán. p 257.
- Le Thu, H., Nguyen Q., Dinh V., Le Thi B. y Preston, T.R. 1996. Replacing concentrates with molasses blocks and protein-rich tree leaves for reproduction and growth of rabbits. Livestock Research for Rural Development. 8(3):33-37.
- Ly, J. 1999. Curso: Fisiología nutricional del cerdo. Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Maracaibo, 1 y 2 de Julio. 145p.
- Martínez, M., Motta, W., Blas, E., Moya, J. y Cervera, C. 2002. Valoración nutritiva de diversos subproductos para conejos. XVII Simposium de cunicultura. Reus, 29-31 de mayo de 2002. Asociación española de Cunicultura. pp129-133.
- Montilla, J.J. y Villafañe, R. 1999. El cultivo de la yuca (*Manihot esculenta Crantz*) una alternativa de desarrollo agrícola para Venezuela. In: Memorias del Primer Seminario sobre Plantas Agámicas Tropicales. Caña de azúcar, musáceas, raíces y tubérculos. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay. pp 93-102.
- Nieves, D., Fariñas, S., Muñoz, A., Torrealba, E. y Rodríguez, N. 1996. Uso de *Arachis pintoi* y *Pennisetum purpureum* en la alimentación de conejos de engorde. Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología. 14(2): 82-91.
- Nieves, D., Rodríguez, J., y Carvajal, L. 1998. Inclusión de prebióticos e ingredientes no convencionales en dietas en forma de harina para conejos de engorde: (*Leucaena leucocephala* y *Arachis pintoi*). Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología. 18 (1): 37 – 45.
- Nieves, D. y Calderón, J. 2001. Inclusión de harina de lombriz en dietas no convencionales y suplementación con *Trichanthera gigantea*. Investigación Agrícola, 6(1). URL:<http://redpav-fpolar.info.ve/danac/volumen6/art4/index.html>.
- Nieves, D., Sánchez, I. y Núñez, A. 2001a. Aceptabilidad de dietas con niveles crecientes de naranjillo (*Trichanthera gigantea*) en conejos destetados. XIV Jornadas Técnicas de Investigación, 06 –07 de noviembre, UNELLEZ-Guanare, Venezuela.
- Nieves, D., López, D. y Cadenas, D. 2001b. Alimentación de conejos de engorde con dietas basadas en materias primas no convencionales y suplementación con *Trichanthera gigantea*. Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología. Volumen especial: 60-66.
- Nieves, D., Silva, B., Terán, O. y González, C. 2002a. Aceptabilidad de dietas con inclusión de *Leucaena leucocephala* y *Arachis pintoi* en conejos de engorde. Segundo Congreso de Cunicultura de las Américas. 19-22 de Junio de. La Habana, Cuba.
- Nieves, D., Maurera, R., Terán O. y González, C. 2002b. Inclusión de matarratón (*Gliricidia sepium*) en dietas para conejos. Aceptabilidad. V Congreso de Ciencia y Tecnología. 06 al 08 de noviembre. Guanare, Venezuela.
- Nieves, D., Briceño, D., Pineda A. y Silva, L. 2002c. Digestibilidad *in vivo* de nutrientes en dietas con naranjillo (*Trichanthera gigantea*) en conejos destetados. Revista computadorizada de producción porcina, Cuba. 9(1):87-93.
- Nieves, D., Terán, O., Silva L. y González, C. 2002d. Digestibilidad *in vivo* de nutrientes en dietas en forma de harina con niveles crecientes de *Leucaena leucocephala* para conejos de engorde. Revista Científica Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad del Zulia. Vol XII, suplemento 2.:408-411.
- Nieves, D., Silva, B., Terán, O. y González, C. 2002e. Niveles crecientes de

- Leucaena leucocephala* en dietas para conejos de engorde Revista Científica Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad del Zulia. Vol XII, suplemento 2.: 419-421.
- Nieves, D., Cordero, J., Terán O. y González, C. 2004. Aceptabilidad de dietas con niveles crecientes de morera (*Morus alba*) en conejos destetados. Zootecnia Tropical. 22(2):183-190.
- Nieves, D., Rojas, E., Terán O., Fuenmayor, A. y González, C. 2005a. Aceptabilidad de naranjillo, leucaena, morera, maní forrajero, batata y yuca en dietas para conejos de engorde. VIII encuentro de nutrición y producción de animales monogástricos. Resumen, en prensa.
- Nieves, D., Araque, H., Terán, O., Silva, L., González, C. y William Uzcátegui. 2005b. Digestibilidad de energía y proteína del follaje de morera (*Morus alba*) en conejos de engorde. Viii encuentro de nutrición y producción de animales monogástricos. Resumen, en prensa.
- Nieves, D., Schargel, I., Terán, O., González, C., Silva, L. y William Uzcátegui. 2005c. Digestibilidad de nutrientes de follaje de leucaena, naranjillo, maní forrajero, morera y batata en conejos de engorde. Viii encuentro de nutrición y producción de animales monogástricos. Resumen, en prensa.
- Preston, T. 1994. La Revolución Pecuaria; Recursos Locales como Alternativa a los Cereales. Conferencia electrónica de la FAO sobre "Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica". <http://www.cipav.org.co/cipav/confr/index.htm>
- Preston, T., Rodríguez, L., Van Lai, N. y Ha Chau, L. 1998. El follaje de la yuca (*Manihot esculenta Cranz*) como fuente de proteína para la producción animal en sistemas agroforestales Conferencia electrónica de la FAO sobre "Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica". <http://www.cipav.org.co/cipav/confr/index.htm>
- Rincón, A. y Argüelles, G. 1991. Maní Forrajero perenne (*Arachis pintoi*). Una alternativa para el sector Agropecuario. CIAT, Cali. 18 p.
- Ríos, C. 1995. El nacedero (*Trichanthera gigantea*) un recurso para la construcción de sistemas sostenibles en las montañas del trópico. In moreno, F., Osorio, H, Waltham, N., y Espinel, R. eds. IV Seminario Internacional. Sistemas Pecuarios Sostenibles para las Montañas Tropicales. CIPAC, Cali. p 129 –136
- Rosales M., Ararat, J. y Ospina S. 1994. Avances en la Caracterización de la Variación en la Composición Química de *Trichanthera gigantea* (Humboldt & Bonpland) Nees.
- Rosales, M. y Ríos, C. 1998. Avances en la investigación en la variación del valor nutricional de procedencias de *Trichanthera gigantea* (Humboldt et Bonpland) Nees. - Conferencia electrónica de la FAO sobre "Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica" <http://www.cipav.org.co/cipav/confr/index.htm>
- Sarria., P., Villavicencio, E. y Orejuela, L. 1992. Utilización de follaje de nacedero (*Trichanthera gigantea*) en alimentación de cerdos de engorde. Livestock research for rural Development, Volumen 3 No. 2: 51-58.
- Savón, L., Dihigo, L., Scull, I., Gutiérrez, O., Albert, A., Orta, M., Oramas, A y Martínez, M. 2005. *Trichanthera (Trichanthera gigantea)*: Una planta promisorio para la alimentación de especies monogástricas. XVI Forum de Ciencia y Técnica. La Habana, Cuba
- Vanderdys, W., Ríos, G., y Areiza, A. 1985. El follaje de la batata (*Ipomoea batata*) como suplemento alimenticio de los conejos en crecimiento. IV Congreso Venezolano de Zootecnia Maracaibo. Resumen.