HAL open science

Nutritive value for ruminant feeding of forage resources from trees, shrubs and other plants

Eliel González García, Orestes Cáceres

▶ To cite this version:

Eliel González García, Orestes Cáceres. Nutritive value for ruminant feeding of forage resources from trees, shrubs and other plants. Pastos y Forrajes, 2001, 6p. hal-03418771

HAL Id: hal-03418771
https://hal.inrae.fr/hal-03418771v1

Submitted on 8 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

VALOR NUTRITIVO DE ARBOLES, ARBUSTOS Y OTRAS PLANTAS FORRAJERAS PARA LOS RUMIANTES

E. González y O. Cáceres

Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba

En los países tropicales, que no son productores por excelencia de granos y cereales, la búsqueda de estrategias de suplementación del ganado con los recursos propios que se generen en el área, constituye uno de los rasgos esenciales en la piedra angular de su panorama pecuario y en el grado de independencia y competitividad que este pueda alcanzar.

Las limitadas cantidades de materias primas ricas en energía metabolizable y proteína, así como su uso competitivo, no dejan otro camino para el futuro que acentuar los esfuerzos en la producción local de las fuentes alimenticias alternas (Escobar, 1996), de manera que se asegure la manifestación del potencial productivo de los animales en el trópico (Clavero, 1996; Murgueitio, Rosales y Gómez, 2001).

El follaje de los árboles y los arbustos ha sido usado como alimento animal desde tiempos remotos, y parece ser el forraje preferido por las cabras y algunas razas ovinas, particularmente en las sabanas áridas. En tiempos recientes estas plantas han sido introducidas en sistemas de cultivo y pastoreo para suministrar forraje verde con alta concentración en proteína suplementaria para dietas de baja calidad; se cultivan en bancos o cercas, entre cultivos (cultivo de callejón) o como componentes de los pastizales y también como árboles para sombra, y se ha demostrado con resultados palpables en la práctica su potencial de contribución para los sistemas de producción animal en los trópicos (Leng, 1997; Sánchez, 1999).

Con relativa frecuencia los programas de introducción y selección de germoplasma forrajero cometen el error de recomendar variedades seleccionadas, tomando solo en cuenta el rendimiento y algunos análisis rutinarios de la composición química como una forma indirecta de medir la adaptación y la calidad nutritiva (Urriola, 1994), sin tener presente que el valor alimenticio y el rendimiento animal que se pueden obtener de los forrajes, se determinan además a partir del conocimiento de la digestibilidad de las sustancias nutritivas y la ingestión por los animales cuando el alimento se ofrece a voluntad (Cáceres, 1985).

Dentro de las multifacéticas formas que pueden conducir a una mayor estabilidad y, por lo tanto, a una menor fragilidad de los ecosistemas agrícolas o agroecosistemas, se encuentra la introducción de los sistemas agroforestales en la práctica agropecuaria (Simón, 1996).

A pesar de que el follaje de los árboles ha sido un suplemento tradicional en la dieta de los rumiantes y que son mayoritariamente reconocidos por su palatabilidad, digestibilidad y contenido de proteína, el conocimiento profundo del papel de estos forrajes como fuente de nutrientes en las dietas forrajeras y las investigaciones en esta temática son todavía incipientes (Benavides, 1994; Leng, 1997).

El forraje de los árboles y arbustos, especialmente de especies leguminosas, está siendo ampliamente usado como fuente de suplemento dietético para los rumiantes; en tal sentido, en el presente trabajo se exponen los resultados de la EEPF "Indio Hatuey" referentes al comportamiento del valor nutritivo de especies de interés ganadero.

Procedimiento

Para la evaluación del valor nutritivo se desarrollaron experimentos en condiciones de secano y sin fertilización en ambas épocas del año.

Las especies evaluadas fueron: kenaf (*Hibiscus cannabinus)*, yuca (*Manihot sculenta*), aralia (*Polyscias guilfoylei bailey*), morera (*Morus alba*), marpacífico (*Hibiscus rosa-sinensis*), amapola (*Malvaviscus arboreous*), leucaena (*Leucaena leucocephala* cvs. Cunningham y CNIA-250), bauhinia (*Bauhinia purpurea*), albizia (*Albizia lebbeck*), gliricidia (*Gliricidia sepium*), y erythrina (*Erythrina berteroana y Erythrina poeppigiana)*.

El follaje utilizado se cosechó en todos los casos en áreas previamente establecidas y se suministró como único alimento *ad libitum* (15-20 % del residuo) dos veces al día a grupos de 6 ovinos en cada evaluación; los animales contaban con un peso vivo promedio de 35-40 kg y se alojaron en jaulas de metabolismo de manera individual.

En todos los casos se emplearon de 12 a 15 días de adaptación y 6 días de medición, según el método de colecta total de heces y la metodología establecida en la EEPF "Indio Hatuey" descrita por Cáceres y González (2000).

Principales resultados

En la tabla 1 se exponen los resultados de los análisis de la composición bromatológica en las épocas lluviosa y poco lluviosa. Como se puede observar, a diferencia de lo que en general ocurre con otras plantas forrajeras como las gramíneas y las leguminosas herbáceas en similares condiciones agrotécnicas, ninguno de los indicadores sufrió variación en sus valores por el efecto de la época, tendencia que se comprobó también para el resto de los indicadores del valor nutritivo, que se analizarán posteriormente. Esta característica posiblemente se deba a la menor dependencia de los nutrientes y el agua disponibles en las capas más superficiales del suelo, que presentan las plantas arbustivas y sobre todo las arbóreas, lo que les permite manifestar un comportamiento más estable a través de todo el año en cuanto a la composición química de su biomasa.

Tabla 1. Composición bromatológica en las especies evaluadas (%).

Especies	Epoca lluviosa				Epoca poco lluviosa			
	MS	MO	PB	FB	MS	MO	PB	FB
Kenaf	18,8	92,9	13,0	18,3	17,1	91,9	16,8	19,4
Yuca	23,3	93,7	9,5	17,7	21,1	92,5	16,8	21,1
Aralia	23,8	93,1	24,9	16,1	18,5	92,1	15,0	14,3
Morera	26,2	92,1	22,7	15,3	28,1	91,8	23,1	14,2
Marpacífico	21,3	91,5	19,9	14,5	23,4	91,8	20,3	15,4
Amapola	19,5	91,3	21,2	15,4	21,3	90,9	22,4	16,1
Leucaena Cunningham	30,8	91,2	17,8	19,0	30,1	91,1	24,9	16,8
Leucaena CNIA-250	29,6	90,8	22,8	18,5	32,1	90,6	23,4	20,3
Bauhinia sp.	28,3	89,0	11,1	29,4	33,2	89,7	12,1	28,1
Albizia	25,1	92,9	25,0	32,1	29,3	93,3	23,5	32,7
Gliricidia	27,3	91,1	25,2	29,0	28,1	91,4	24,1	28,0
Erythrina poeppigiana	22,1	89,8	24,9	34,2	25,3	90,5	25,3	32,1
Erythrina berteroana	22,5	90,1	24,3	34,6	23,1	91,1	25,6	32,1

En tal sentido, los contenidos de materia seca se comportaron en un rango de 18-33 %, con los valores más bajos para el kenaf (18 %) y los más altos para la bauhinia (33 %); la materia orgánica estuvo entre 89 y 94 %, con los resultados más bajos para la bauhinia (89 %) y los más altos para la albizia (93 %); la bahuinia también mostró la peor tendencia en cuanto a la proteína bruta de su follaje (11-12 %), mientras que *E. berteroana* evidenció el mejor porcentaje (25,6 %).

La concentración de los componentes estructurales (fibra bruta) se comportó, para la totalidad de las especies estudiadas, entre el 14 y 35 %; de todos los follajes analizados, el menos fibroso resultó el del marpacífico (14 %), mientras que la erythrina mostró el peor valor (35 %).

En la tabla 2 se muestran los resultados de las diversas pruebas de metabolismo efectuadas para cada especie; la digestibilidad de la materia seca se comportó entre 45 y 77 %, con los valores más bajos para *E. poepigiana* (45 %) y los más altos para el kenaf (77 %).

Tabla 2. Digestibilidad aparente en las especies evaluadas (%).

Especies	Epoca lluviosa				Epoca poco lluviosa			
	MS	MO	PB	FB	MS	MO	PB	FB
Kenaf	75,7	78,3	78,1	63,9	76,8	79,2	83,4	54,3
Yuca	56,2	58,1	81,3	32,2	54,2	56,5	84,9	34,8
Aralia	70,1	71,5	73,1	59,1	63,1	65,3	76,3	45,4
Morera	69,9	79,2	71,1	68,1	71,3	75,1	75,1	67,2
Marpacífico	67,2	76,2	59,5	65,2	68,4	71,3	60,3	66,1
Amapola	64,8	64,2	64,9	63,1	66,4	66,9	65,1	64,9
Leucaena Cunningham	56,9	58,9	60,6	66,2	61,3	62,5	68,6	56,9
Leucaena CNIA-250	55,2	63,2	66,9	65,7	58,8	64,2	62,6	53,3
Bauhinia sp.	51,7	55,9	55,3	46,2	51,1	55,7	55,1	45,0
Albizia	59,7	61,7	76,4	57,4	59,9	61,7	79,4	52,3
Gliricidia	57,5	63,5	53,5	53,1	58,5	61,4	55,3	54,5
Erythrina poeppigiana	45,3	48,4	56,1	49,2	49,3	52,5	59,1	50,1
Erythrina berteroana	46,8	49,6	58,1	48,2	49,1	53,5	58,1	50,9

La digestibilidad de la materia orgánica, por su parte, estuvo en el rango de 49-81 %, con el peor resultado para *E. poeppigiana* (49 %) y el mejor para el kenaf (79 %); es válido tener en cuenta el comportamiento de este importante indicador en el momento de seleccionar determinada especie para un propósito productivo dado, debido fundamentalmente a su significado desde el punto de vista nutricional, ya que los altos niveles de digestibilidad de la materia orgánica representan, por lo general, un mejor uso de los constituyentes más nutritivos del forraje en cuestión.

La digestibilidad de la proteína bruta varió entre 53 y 85 %, con la gliricidia (53 %) y la yuca y el kenaf (>82 %) en los dos extremos; mientras que la fibra bruta se comportó entre 32 y 68 %, con la peor digestibilidad para la yuca (32 %) y la más alta para la morera (68 %).

En la tabla 3 se muestran los valores de proteína bruta digestible (PBD) y proteína digestible en el intestino a partir de la energía (PDIE) y del nitrógeno (PDIN) obtenidos para cada caso; el rango varió entre 63 y 174; 44-131 y 58-137 g/kg de MS para la PBD, PDIE y PDIN, respectivamente. Los máximos valores de PBD se encontraron en la morera (160-174); los de PDIE en la morera, la albizia, la gliricidia y la aralia (126-133) en la época lluviosa y los de PDIN para la gliricidia en esa misma época (150); mientras que los más bajos correspondieron a la bauhinia (63,6 y 66,7) en PBD y a nivel intestinal el follaje de la yuca mostró las menores potencialidades en PDIE.

En sentido general existieron variaciones importantes en los contenidos de proteína digestible (PBD, PDIE y PDIN) entre las especies y las épocas, aunque en todos los casos presentaron valores superiores a los de las gramíneas, lo cual demuestra la importancia de las especies evaluadas como aportadoras de este nutriente en la alimentación de los rumiantes.

En la tabla 4 aparecen los valores de energía digestible (ED), los cuales estuvieron en el rango de 9,4-15,5 MJ/kg de MS, con el máximo valor para el caso de la morera (15,5) y el kenaf (15,2) y el más bajo para *E. berteroana* (9,4).

Tabla 3. Contenido de proteína digestible en las especies evaluadas (g/kg de MS).

Especies	Epoca lluviosa			Epoca poco lluviosa		
	PBD	PDIE	PDIN	PBD	PDIE	PDIN
Kenaf	101,5	59,2	78,4	140,1	60,5	100,6
Yuca	77,2	44,1	57,9	92,2	45,0	100,8
Aralia	192,0	133,5	148,7	114,2	94,2	90,3
Morera	161,2	130,7	135,7	173,8	129,1	138,0
Marpacífico	118,4	118,5	119,2	122,4	116,7	121,5
Amapola	137,6	114,6	72,6	145,8	122,5	96,7
Leucaena Cunningham	107,9	46,4	106,7	170,8	51,4	148,4
Leucaena CNIA-250	152,4	119,3	136,3	146,4	122,0	139,8
Bauhinia sp.	63,6	72,8	67,2	66,7	76,5	73,1
Albizia	191,1	126,8	149,3	186,6	121,9	140,4
Gliricidia	134,8	128,0	150,4	133,3	122,8	143,9
Erythrina poeppigiana	139,7	116,1	148,7	149,5	120,4	151,0
Erythrina berteroana	135,7	114,1	145,1	148,7	121,8	152,8

Tabla 4. Contenido de energía en las especies evaluadas (MJ/kg de MS).

Especies	Epoca lluviosa				Epoca poco lluviosa			
	ED	EM	ENL	ENE	ED	EM	ENL	ENE
Kenaf	14,9	11,6	7,02	7,17	15,2	11,7	7,12	7,29
Yuca	10,9	8,5	4,82	4,46	10,9	8,2	4,65	4,25
Aralia	12,9	10,6	6,36	6,41	12,4	9,6	5,68	5,57
Morera	15,5	10,2	7,21	7,46	14,7	10,1	6,76	6,90
Mar Pacífico	14,6	9,9	6,88	7,05	13,8	10,2	6,34	6,38
Amapola	12,4	9,8	5,59	5,42	13,5	10,3	6,19	6,19
Leucaena Cunningham	11,3	8,6	4,91	4,57	12,4	9,2	5,30	5,05
Leucaena CNIA 250	12,2	9,3	5,45	5,28	12,4	8,6	5,56	5,42
Bauhinia sp.	10,2	7,9	4,64	4,29	10,1	8,1	4,62	4,26
Albizia	12,3	8,9	5,28	5,08	12,3	9,0	5,28	5,08
Gliricidia	13,7	9,4	5,48	5,32	12,0	9,1	5,25	5,84
Erythrina poeppigiana	10,4	8,4	3,82	3,27	11,3	8,9	4,27	3,83
Erythrina berteroana	9,4	8,2	3,42	3,58	11,4	8,9	4,59	3,98

Los contenidos de energía metabolizable (EM) estuvieron en el rango de 7,9-11,7 MJ/kg de MS; el valor más alto fue para el kenaf y el más bajo para la bauhinia.

La energía neta para el propósito lechero (ENL) estuvo entre 3,42 y 7,21 MJ/kg de MS; los valores más altos se presentaron en la morera y el kenaf y el más bajo en *E. berteroana*.

Por otra parte, la energía neta para engorde (ENE) se mantuvo en el rango de 3,27 a 7,46 MJ/kg de MS, con el máximo valor para el caso de la morera y el kenaf (7,4 y 7,29, respectivamente) y el más bajo para la erythrina.

De acuerdo con estos resultados, los valores energéticos pueden considerarse de medios a bajos, particularmente en las especies leguminosas, lo cual debe tenerse en cuenta para su utilización en la alimentación de los rumiantes.

En la tabla 5 se presenta el consumo voluntario de materia seca registrado para la especie ovina y estimado para los bovinos. Los mayores valores se obtuvieron en el marpacífico y la morera; mientras que los más bajos fueron para el kenaf. Se hallaron valores de 37,3-86,1 g de MS/kg de peso metabólico en los ovinos, mientras que en los bovinos variaron de 94,9 a 168,9 g/kg $P^{0,75}$; las variaciones principales se presentaron entre las especies evaluadas y, en menor medida, entre las épocas.

En general los consumos fueron muy variables, ya que se encontraron valores desde bajos hasta altos, aunque si se tiene en cuenta que los forrajes de estas especies nunca deben ser utilizados como único alimento, sino como suplemento, pueden considerarse adecuados.

Tabla 5. Consumo de materia seca en las especies evaluadas (g/kg de $P^{0,75}$).

Especies	Epoca lluviosa		Epoca poco lluviosa	
	Ovinos	Bovinos	Ovinos	Bovinos
Kenaf	44,6	105,1	37,3	94,9
Yuca	56,8	124,1	50,7	115,3
Aralia	69,4	143,4	75,6	152,8
Morera	83,5	164,9	81,9	162,5
Marpacífico	84,5	166,5	86,1	168,9
Amapola	60,0	129,0	65,1	136,8
Leucaena Cunningham	54,2	121,2	57,5	128,0
Leucaena CNIA 250	59,1	127,6	58,1	126,1
Bauhinia sp.	62,8	133,3	72,8	148,6
Albizia	58,7	127,0	47,0	109,1
Gliricidia	57,9	125,8	61,5	131,3
Erythrina poeppigiana	66,7	139,2	70,4	144,9
Erythrina berteroana	65,1	136,8	66,2	138,5

CONCLUSIONES

A diferencia de lo que ocurre con las plantas forrajeras herbáceas, los indicadores tuvieron muy poca variación en sus valores por efecto de la época y las mayores variaciones correspondieron a las especies.

Aunque existen diferencias apreciables en el valor nutritivo de las especies evaluadas, estas pueden representar una importante fuente alternativa para la alimentación de los rumiantes, en especial por su alto contenido de proteína.

El forraje de las especies evaluadas presenta un desbalance energía/proteína, por lo que no debe utilizarse como único alimento, sino más bien como suplemento en dietas cuyos alimentos base posean un mayor contenido energético.

CONCLUSIONS

In contrast with what happens in herbaceous forage plants, the indicators had very little variation in their values because of the season, and the greatest variations corresponded to the species.

Althrough there are noticeable differences in the nutritive value of the evaluated species, they may represent an important alternative source for ruminant feeding, specially because of their high protein content.

The forage of the evaluated species shows an energy/protein unbalance, for which it can not be used as an only feed, but as a supplement in diets which base feeds have a higher energetic content.

REFERENCIAS

Benavides, J. 1994. La investigación en árboles forrajeros. En: Arboles y arbustos forrajeros en América Central. (Ed. J.E. Benavides). CATIE. Turrialba, Costa Rica. Vol. 1, p. 3

Cáceres, O. 1985. Estudio de los principales factores que afectan el valor nutritivo de gramíneas forrajeras tropicales en Cuba. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Agrícolas. Escuela Superior Agrícola de Praga, República Checa

Cáceres, O. & González, E. 2000. Metodología para la determinación del valor nutritivo de los forrajes tropicales. ***Pastos y Forrajes.*** 23:87

Clavero, T. 1996. Las leguminosas forrajeras arbóreas: sus perspectivas para el trópico americano. En: Leguminosas forrajeras arbóreas en la agricultura tropical. (Ed. T. Clavero). Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. p. 1

Escobar, A. 1996. Estrategias para la suplemen-tación alimenticia de rumiantes en el trópico. En: Leguminosas forrajeras arbóreas en la agricultura tropical. (Ed. T. Clavero). Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. p. 49

Leng, R.A. 1997. Tree foliage, in ruminant nutrition. FAO Animal Production and Health Paper, Rome. 102 p.

Murgueitio, E.; Rosales, M. & Gómez, María Elena. 2001. Agroforestería para la producción animal sostenible. Fundación CIPAV. Cali, Colombia. 67 p.

Sánchez, M.D. 1999. Sistemas agroforestales para intensificar de manera sostenible la producción animal en América Latina tropical. En: Agroforestería para la producción animal en América Latina. FAO, Roma. p. 1

Simón, L. 1996. Rol de los árboles y arbustos multipropósitos en las fincas ganaderas. En: Leguminosas forrajeras arbóreas en la agricultura tropical. (Ed. T. Clavero). Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. p. 41

Urriola, D.M. 1994. Efecto de la edad de rebrote sobre la composición química y digestibilidad *in vitro* de cinco procedencias de *Gliricidia sepium* (Jacq.) y su aceptabilidad por cabras adultas. Tesis Mag. Sc. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 92 p.

Recibido el 17 de septiembre del 2001
Aceptado el 15 de octubre del 2001