# VALOR NUTRITIVO DEL HENO DE ARBOLES LEGUMINOSOS. II. *Leucaena leucocephala* CV. CNIA-250

**Mildrey Soca, L. Simón, O. Cáceres y Ana G. Francisco**

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

Se determinó el valor nutritivo del heno de *Leucaena leucocephala* cv. CNIA-250 en las épocas de seca (S) y lluvia (Ll). El forraje se obtuvo de una plantación de 6 años de edad, establecida sobre un suelo Ferralítico Rojo sin el uso de riego ni fertilización, la cual nunca antes había sido podada. Para la obtención del heno se cortó el forraje manualmente y se sometió al secado natural durante 7 días sobre una plataforma cementada; el material se volteó cada 48 horas. Se utilizaron 5 ovinos machos castrados, con un peso vivo promedio de 35 kg, alojados al azar en jaulas de metabolismo, a los cuales se les ofertó el heno a voluntad en dos comidas diarias. Los contenidos de proteína bruta alcanzaron valores de 26,6 (S) y 22,9 % (Ll), con diferencias significativas (P<0,01) a favor de la primera. La digestibilidad de la MS fue superior en la época de seca (P<0,01) con respecto a la lluvia; mientras que la digestibilidad de la PB alcanzó valores de 58 % (S) y 46,8 % (Ll). Por otra parte, el contenido de proteína digestible fue de 15,7 y 11,3 g/kg MS y la energía metabolizable de 8,53 y 6,98 MJ/kg MS para la seca y la lluvia, respectivamente. Los consumos de proteína fueron elevados en ambas épocas, no así los de energía. Los resultados del valor nutritivo, así como los contenidos y consumos de proteína indican que el heno de esta especie arbórea presenta un potencial alimenticio apreciable para los rumiantes en el trópico.

**Palabras claves: Arboles, heno, *Leucaena leucocephala* cv. CNIA-250, valor nutritivo**

The nutritive value of hay from *Leucaena leucocephala* cv. CNIA-250 was determined for the dry (D) and rainy (R) seasons. Forage was obtained from a 6-year-old plantation, established on a Red Ferralitic soil using neither irrigation nor fertilization, which had never been pruned before. For obtaining the hay forage was cut manually and subject to natural drying for 7 days on a cemented platform; the material was turned every 48 hours. Five wethers, with a mean live weight of 35 kg, were situated at random in metabolism cages, and were offered hay *ad libitum* twice a day. Crude protein contents reached values of 26,6 (D) and 22,9 % (R), with significant differences (P<0,01) for the first one. DM digestibility was higher in the dry season (P<0,01) than in the rainy season; while CP digestibility was 58 % (D) and 46,8 % (R). On the other hand, the digestible protein content was of 15,7 and 11,3 g/kg DM, and metabolizable energy of 8,53 and 6,98 MJ/kg DM for the dry and rainy seasons, respectively. Protein intakes were high for both seasons, unlike energy intakes. The results of nutritive value, as well as protein contents and intakes, indicate that the hay from this tree species shows a valuable feeding potential for ruminants in the tropic.

**Additional index words: Trees, hay, *Leucaena leucocephala* cv. CNIA-250, nutritive value**

La degradación de los recursos naturales, base de los sistemas de producción agro-pecuaria y forestal, se ha convertido en una problemática en Latinoamérica desde los años 80. Dentro de este contexto, la incorporación de las leñosas perennes (árboles y arbustos) en los sistemas de producción ganadera, es una estrategia importante para contrarrestar los impactos ambientales negativos característicos de los sistemas tradicionales, y además constituyen un mecanismo para diversificar las empresas pecuarias, generar nuevos productos, reducir la dependencia de otros insumos externos e intensificar el uso del suelo, sin menoscabo de su potencial productivo a largo plazo (Pezo e Ibrahim, 1998).

Las especies arbóreas han sido ampliamente estudiadas y se ha demostrado su alto potencial para la alimentación de los rumiantes en el trópico, no solo por su valor nutritivo, sino por su amplio y eficiente uso por parte de estas especies de animales (Benavides, 1994).

Los árboles forrajeros se caracterizan por su alta producción de biomasa en la época de lluvia, la cual no es totalmente consumida por los animales. Este excedente pudiera ser conservado en forma de heno como una

importante alternativa para la alimentación animal, teniendo en cuenta que los forrajes de gramíneas henificados son de baja calidad nutritiva, especialmente en proteínas (Esperance y Ojeda, 1997).

*Leucaena leucocephala* se encuentra entre las más utilizadas en el mundo. Originaria del sureste de México, se ha naturalizado en varias regiones del planeta y ya cuenta con un amplio número de variedades forrajeras, cuyos rendimientos de materia seca fluctúan entre 8 y 16 t/ha/año, con niveles proteicos entre 25-30 % y una alta palatabilidad y digestibilidad (Clavero y Razz, 1997). Entre estas variedades se encuentra la CNIA-250, aprobada como variedad comercial en Cuba (Menéndez, Machado, Cáceres y Tang, 1992), la cual posee muy buenas características nutritivas y forrajeras. Sin embargo, a pesar de las investigaciones realizadas hasta el momento todavía no se cuenta con toda la información necesaria acerca de esta planta, por lo que se realizó el presente trabajo para caracterizar el valor nutritivo del heno de *L. leucocephala* cv. CNIA-250 con el fin de ampliar su uso en la alimentación de los rumiantes.

## *MATERIALES Y METODOS*

Este trabajo se desarrolló en la EEPF "Indio Hatuey". Se utilizó para el corte un banco de forraje de *L. leucocephala* cv. CNIA-250 de 6 años de sembrado, con una densidad de 15 000 plantas/ha y una altura promedio de 2,9 m en el momento del corte. Esta plantación se encontraba establecida sobre un suelo Ferralítico Rojo (Academia de Ciencias de Cuba, 1979) en condiciones de secano y sin fertilización.

El clima del área se caracterizó por una precipitación y una temperatura media de 364,8 mm-21,7ºC y 612,1 mm-26,3ºC para los períodos poco lluvioso y lluvioso, respectivamente. Los indicadores climáticos del período experimental se pueden apreciar en la tabla 1.

**Procedimiento.** Para la fabricación del heno se cosechó en horas de la mañana el forraje (hojas y tallos tiernos) de forma manual. El heno se obtuvo secando el forraje al sol durante 7 días sobre una plataforma cementada; el grosor de la capa de forraje fue de 1,6 cm. El tiempo del secado se alargó en ambas épocas a causa de las malas condiciones climáticas en el momento de la fabricación. En la época de seca se empleó el follaje de las plantas que nunca antes habían sido podadas y en la lluvia el rebrote de 180 días.

**Animales.** Se emplearon 5 ovinos machos castrados de la raza Pelibuey, similares en edad y con un peso vivo promedio de 35 kg, alojados al azar en jaulas de metabolismo. El heno se suministró a voluntad en dos comidas diarias, con una oferta superior al 10 % (aproximadamente) del consumo de los animales.

**Diseño.** Se utilizó un diseño completa-mente aleatorizado, con cinco réplicas. Para la comparación de las medias se empleó la dócima de rango múltiple de Duncan (1955).

Tabla 1. Condiciones climáticas durante el período experimental.

| Meses | Año | Precipitación (mm) | Temperatura ($^oC$) | Humedad relativa (%) |
|---|---|---|---|---|
| Noviembre | 1995 | 24,7 | 22,4 | 84 |
| Diciembre | | 70,4 | 20,7 | 85 |
| Enero | 1996 | 8,2 | 20,0 | 82 |
| Febrero | | 42,6 | 19,1 | 79 |
| Marzo | | 28,3 | 21,2 | 81 |
| Abril | | 53,2 | 23,7 | 75 |
| Mayo | | 137,4 | 25,3 | 82 |
| Junio | | 115,3 | 26,1 | 84 |
| Julio | | 133,1 | 26,9 | 82 |
| Agosto | | 148,6 | 26,4 | 84 |

Datos tomados de la Estación Meteorológica "Indio Hatuey".

**Períodos de evaluación.** Las evaluaciones se realizaron en los meses de diciembre-enero para la época de seca (S) y julio-agosto para la de lluvia (Ll), para lo cual se utilizó un período de adaptación de 10 días, seguido de uno de medición de 5 días en cada época.

**Mediciones.** Para la determinación del valor nutritivo fue utilizada la metodología de colecta total de heces fecales y los cálculos se realizaron a partir de los métodos establecidos en la EEPF “Indio Hatuey” para los forrajes tropicales (García-Trujillo y Cáceres, 1984; Xandé, García-Trujillo y Cáceres, 1985; González, Rolo y Cáceres, 1995).

## *RESULTADOS Y DISCUSION*

En la tabla 2 se presenta la composición bromatológica del heno, el cual posee buenas características nutritivas; así lo demuestran sus contenidos de proteína y fibra bruta, similares a los valores encontrados en el forraje fresco de esta y otras variedades de leucaena (Cáceres y Santana, 1990; Machado y Núñez, 1994; Cáceres y González, 1996) y muy superiores a los del heno de las gramíneas tropicales como *Panicum maximum* (Cáceres, Esperance y Oramas, 1984).

Tabla 2. Composición bromatológica del heno (%).

| Epoca | MS | PB | FB | MO | Ceniza | Ca | P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Seca | 90,0 | 26,6[a] | 17,2[b] | 86,8[b] | 13,21 | 1,48[b] | 0,26 |
| Lluvia | 91,3 | 22,9[b] | 25,4[a] | 95,5[a] | 14,44 | 2,25[a] | 0,23 |
| ES ± | 1,30 | 1,30** | 1,30** | 1,30** | 1,30 | 1,30** | 1,30 |

a,b Superíndices no comunes difieren a P<0,05 (Duncan, 1955)
** P<0,01

El mayor por ciento de proteína se encontró en la época de seca (P<0,01); mientras que los mayores valores de la fibra bruta y la materia orgánica se hallaron en la época de lluvia (P<0,01).

El heno de esta leguminosa constituye un alimento de elevada calidad, no solo por sus contenidos de proteína, sino también de minerales, los cuales coinciden con los resultados alcanzados por Clavero y Razz (1997), aunque se presentó en ambas épocas un desbalance Ca/P con valores superiores en Ca, lo que sugiere la adición de otro alimento en la dieta, con por cientos de fósforo que puedan satisfacer el déficit.

La digestibilidad de la materia seca (fig. 1) mostró diferencias significativas (P<0,01) entre las épocas y los mejores valores se observaron en la seca. Ello coincide con lo obtenido en esta y otras especies arbóreas por Benavides (1994) y Cáceres y González (1998). Para los valores de digestibilidad de la proteína bruta y la fibra bruta no se encontraron diferencias significativas; sin embargo, debe destacarse que los resultados alcanzados en la época de lluvia fueron inferiores a los señalados para el forraje fresco por Cáceres y González (1996).

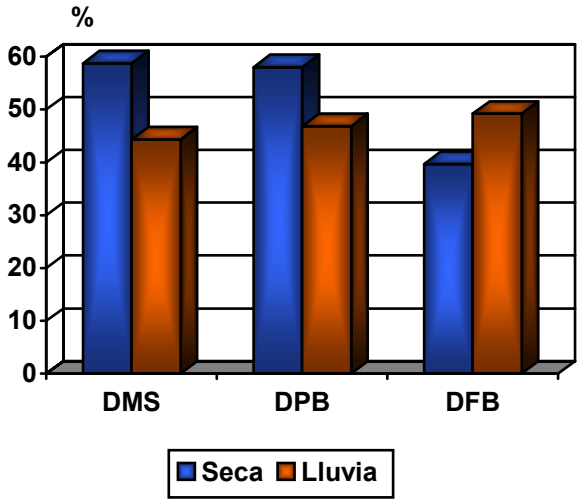


Fig. 1. Digestibilidad (%).

Los contenidos de proteína digestible y energía metabolizable (tabla 3) indican un buen potencial alimenticio de este heno en ambas épocas, el cual puede ser utilizado como suplemento de las dietas de los rumiantes, especialmente por sus contenidos de proteína, que superan a los obtenidos en las gramíneas tropicales (Cáceres et al., 1984) y son muy similares a los de los piensos comerciales utilizados en la alimentación en el trópico. No obstante, se debe destacar que los resultados en cuanto a energía metabolizable fueron inferiores a los señalados para el forraje fresco (Cáceres y González, 1996), lo cual puede tener su explicación en el proceso de deshidratación, en el que ocurren transformaciones químicas y bioquímicas en los componentes de las plantas, como la disminución de los niveles de carbohidratos solubles, de las proteínas digestibles y de la digestibilidad de la materia seca (Bereau, Xandé y Gaucher, 1989).

Tabla 3. Contenidos de proteína digestible (g/kg MS ) y energía metabolizable (MJ/kg MS).

| Epoca | PBD | PDIE | PDIN | EM |
|---|---|---|---|---|
| Seca | 15,7 | 129,7 | 161,6 | 8,53 |
| Lluvia | 11,3 | 116,5 | 144,5 | 6,98 |

En ambas épocas se presentó un desbalance PDIE/PDIN, lo que indica la necesidad de equilibrar ambas fracciones en la dieta de los animales.

En cuanto al consumo de nutrientes (tabla 4), se apreció que el de MS superó los requerimientos para el mantenimiento, estimados en 24 g/kg $P^{0,75}$ (Cáceres y González, 1996), aunque fue inferior al de los forrajes patrones que sirven de referencia para evaluar el consumo de los forrajes tropicales. Esto pudo tener relación con la presencia de sustancias antinutricionales, las cuales pueden afectar su palatabilidad y consumo (Kass, 1992; Ojeda, 1999).

Tabla 4. Consumo de materia seca, proteína y energía.

| Epoca | MS | PB | PBD (g/kg $P^{0,75}$) | PDIE | PDIN | EM (g/kg $P^{0,75}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Seca | 77,8 | 21,1 | 12,6 | 10,0 | 12,6 | 665 |
| Lluvia | 56,0 | 13,5 | 6,52 | 6,52 | 8,09 | 400 |

El consumo de proteína digestible fue elevado en ambas épocas y superó ampliamente los requerimientos para el mantenimiento de los ovinos, estimados en 2,50 g/kg $P^{0,75}$; mientras que los consumos de energía metabolizable, estimados en alrededor de 400 KJ/kg $P^{0,75}$ (Theriez, Bocquier y Brelurut, 1987), apenas rebasaron este valor.

A partir de los resultados del estudio del valor nutritivo del heno de *L. leucocephala* cv. CNIA-250, se concluye que esta variedad presenta un alto potencial alimenticio, especialmente en cuanto a los contenidos y consumos de proteína, por lo que puede ser utilizado como suplemento en la época de seca para los rumiantes. Sin embargo, por sus bajos contenidos energéticos no se recomienda utilizarlo como único alimento, sino en mezclas con gramíneas u otros suplementos energéticos (miel final) o como componente de los piensos criollos.

## *REFERENCIAS*


ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA, 1974. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana, Cuba

BENAVIDES, J.E. 1994. Arboles y arbustos forrajeros en América Central. CATIE. Turrialba, Costa Rica. Vol. 1, 419 p., Vol. 2, 721 p.

BEREAU, M.; XANDE, A. & GAUCHER, B. 1989. Le foin en milieu tropical humide. Un aspect en Guyane francaise. En: Paturages et alimentation des ruminants en zone tropicale humide. (Eds. A. Xandé & G. Alexandre). INRA, Paris. p. 55

CACERES, O.; ESPERANCE, M. & ORAMAS, J. 1984. Valor nutritivo del heno de hierba de guinea. ***Pastos y Forrajes.*** 7:251

CACERES, O. & GONZALEZ, E. 1996. Valor nutritivo de follaje de árboles y arbustos tropicales. II. *Leucaena leucocephala* cv. CNIA-250. ***Pastos y Forrajes.*** 21:277

CACERES, O. & GONZALEZ, E. 1998. Potencial alimenticio de árboles y arbustos forrajeros para los ovinos. Memorias III Taller Internacional Silvopastoril “Los árboles y arbustos en la ganadería”. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 50

CACERES, O. & SANTANA, H. 1990. Valor nutritivo de *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham en diferentes momentos del año. ***Pastos y Forrajes.*** 13:197

CLAVERO, T. & RAZZ, ROSA. 1997. Arboles forrajeros. *Leucaena leucocephala.* Cuadernos técnicos No. 2. Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. 5 p.

ESPERANCE, M. & OJEDA, F. 1997. Conservación de forrajes. ***Pastos y Forrajes.*** 20:45

GARCIA-TRUJILLO, R. & CACERES, O. 1984. Nuevos sistemas para expresar el valor nutritivo de los alimentos y el requerimiento y racionamiento de los rumiantes. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 44 p.

GONZALEZ, E.; ROLO, R. & CACERES, O. 1995. CALVANUT: Variante automatizada para el cálculo y almacén del valor nutritivo de los alimentos. ***Pastos y Forrajes.*** 18:193

KASS, MARIA. 1992. Integración de la caña de azúcar y árboles forrajeros en los sistemas de alimentación para rumiantes. La experiencia de Costa Rica. Conferencia. Curso Internacional de Especialización en Desarrollo de Sistemas Agroforestales. IICA-CATIE. Turrialba, Costa Rica. 20 p.

MACHADO, R. & NUÑEZ, C.A. 1994. Caracterización de variedades de *Leucaena leucocephala* para la producción de forraje. II. Variabilidad morfológica y rendimiento. ***Pastos y Forrajes.*** 17:107

MENENDEZ, J.; MACHADO, R.; CACERES, O. & TANG, M. 1992. *Leucaena leucocephala* cv. CNIA-250, nueva variedad comercial. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 23 p. (Mimeo)

OJEDA, F. 1999. Factores antinutricionales en los árboles forrajeros. Conferencia del Diplomado en Silvopastoreo. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 8 p. (Mimeo)

PEZO, D. & IBRAHIM, M. 1998. Sistemas silvopastoriles. Módulo de enseñanza agroforestal No. 2. CATIE/GTZ. Turrialba, Costa Rica. 260 p.

THERIEZ, M.; BOCQUIER, F. & BRELURUT, A. 1987. Recommandations alimentaires pour les brevis a l'entretien et en gestation. ***CRZV- Theix Bull. Tech.*** 70:185

XANDE, A.; GARCIA-TRUJILLO, R. & CACERES, O. 1985. Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages tropicaux de la zone Caraibe. CRAAG-INRA, Guadaloupe. p. 12

**Recibido el 1ero. de septiembre de 1999**
**Aceptado el 1ero. de febrero del 2000**