

INFLUENCIA DE LA EDAD DE COSECHA SOBRE EL VALOR NUTRITIVO Y RENDIMIENTOS DE NUTRIMENTOS DE TRES GRAMÍNEAS FORRAJERAS

O. Cáceres y H. Santana

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Matanzas, Cuba**

Con el fin de estudiar la influencia de la edad de rebrote sobre el valor nutritivo y rendimientos de nutrimentos se realizaron evaluaciones con carneros en jaulas de metabolismo a las gramíneas forrajeras king grass (*Pennisetum purpureum*), guinea cv. Likoni (*Panicum maximum*) y bermuda cruzada-1 (*Cynodon dactylon*) a diferentes edades durante 2 años consecutivos, las cuales fueron fertilizadas con NPK y se utilizó riego en la época de seca. Existió una considerable influencia de la edad de cosecha sobre el valor nutritivo y rendimientos de nutrimentos; todos los indicadores relacionados con el valor nutritivo descendieron, mientras que el rendimiento de energía metabolizable se incrementó (150 a 350 miles de MJ/ha) y el de proteína bruta digestible disminuyó (1 610 a 877 kg/ha). Los valores de PB variaron de 5,80 a 10,53%; la DMO de 51,4 a 66,7%; la DPB de 45,1 a 69,5%, el contenido de EM de 7,9 a 9,8 MJ/kg de MS y el de PBD de 26,5 a 68,2 g/kg de MS, correspondiendo los más bajos a las edades más avanzadas. Teniendo en cuenta todos los indicadores evaluados, las edades óptimas de cosecha se encuentran alrededor de los 56 días en king grass y 49 días en guinea likoni y bermuda cruzada-1.

Palabras clave: Edad, valor nutritivo, gramíneas

Evaluations were made during two consecutive years on king grass (*Pennisetum purpureum*), guinea grass cv. Likoni (*Panicum maximum*) and Coastcross-1 bermuda grass (*Cynodon dactylon*) having different ages in order to study the influence of regrowth age upon nutritive value and nutrient yields. Sheep situated in metabolism cages were used. NPK were supplied and irrigation was applied during the wet season. A considerable influence of age of harvest upon nutritive value and nutrient yields was found. All indicators related with nutritive value decreased, whereas metabolizable energy yield was increased (150 000 to 350 000 MJ/ha). Digestible crude protein decreased (1 610 to 877 kg/ha). Values of CP varied from 5,80 to 10,53%; OMD varied from 51,4 to 66,7%; CPD varied from 45,1 to 69,5%, ME content varied from 7,9 to 9,8 MJ/kg of DM and the content of DCP varied from 26,5 to 68,2 g/kg of DM where the lowest values corresponded to the oldest grasses. Taking into consideration all evaluated indicators, optimum ages of harvest are found near the 56 days in king grass and near the 49 days in guinea grass cv. Likoni and Coastcross-1 bermuda grass.

Additional index words: Age, nutritive value, grasses

En las revisiones realizadas sobre el valor nutritivo de los forrajes tropicales (Motta, 1953; Mahendranathan, 1971; McCosker y Teitzel, 1975), así como en estudios efectuados por Minson (1971), Minson y Laredo (1972) y Laredo y Minson (1973) en Australia, se indica que la proteína bruta disminuye con la edad y ha variado del 19% en rebrotes de 2 semanas a menos del 5% en los estados avanzados de madurez, lo que ocurre de igual forma con la digestibilidad de los nutrimentos.

Al ser examinado en su conjunto los informes sobre el valor nutritivo de la hierba guinea (*Panicum maximum*), que es una de las más difundidas en los trópicos, se encontró una variación de los nutrimentos digestibles totales (TND) de menos del 40% hasta alrededor del 60% (Butterworth, 1963); los valores más altos se registraron con pastos jóvenes (etapa de prefloración) y los más bajos en la madurez.

Por otra parte, Xandé (1979) en Guadalupe, encontró en un grupo de especies y variedades que la digestibilidad de la materia orgánica disminuye de 0,2 a 0,4 unidades de porcentaje por día de crecimiento en los rebrotes.

Benavides (1977), al estudiar el pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) a edades de 40, 80 y 120 días de rebrote, halló diferencias con la edad solamente en la digestibilidad de la fibra bruta y concluyó que en este pasto el estado de madurez no presenta gran influencia en el valor nutritivo.

Aunque se ha generalizado la idea de que el valor nutritivo de los forrajes disminuye con la edad o avance del estado de madurez, hemos podido observar en la revisión de la literatura que en las gramíneas tropicales no siempre se cumple esto. Existen resultados contradictorios al respecto, que varían con la especie, los tratamientos, las condiciones edafoclimáticas y otras condiciones en que han sido realizadas las evaluaciones, así como los parámetros o mediciones en que se han basado los investigadores; en muy pocos casos se han incluido las mediciones de consumo y rendimientos de nutrimentos, las cuales, como hemos visto en trabajos anteriores (Cáceres y Santana, 1987), son de suma importancia para realizar un análisis integral del problema.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto y la no existencia de estudios integrales sobre el tema en nuestro país, es por lo que realizamos el presente trabajo, con el objetivo de determinar la edad más adecuada de cosecha de estos forrajes.

MATERIALES Y METODOS

Para estudiar la influencia de la edad de cosecha sobre el valor nutritivo y rendimientos de nutrimentos, fueron seleccionadas las especies forrajeras king grass (*P. purpureum*), guinea likoni (*P. maximum*) y bermuda cruzada-1 (*Cynodon dactylon*), las cuales presentan hábitos de crecimiento bien diferenciados y fueron las de mejor comportamiento en

el estudio de comparación de especies en sus respectivos hábitos de crecimiento.

Debido a que en nuestras condiciones es extremadamente difícil y muy poco preciso determinar el grado de madurez por el estado fisiológico de las gramíneas forrajeras estudiadas, hemos decidido basar los criterios del estado de madurez por la edad de rebrote, o sea, por los días transcurridos entre las cosechas o frecuencias de cosecha utilizadas, los cuales fueron de 49, 56, 63 y 70 días en king grass; 35, 42, 49 y 56 en guinea likoni y 28, 35, 42, 49 y 56 en bermuda cruzada-1.

Las fertilizaciones utilizadas fueron de 400-200-400 kg de NPK/ha al año, distribuidos el N y K por corte y el P en dos ocasiones durante el año; se utilizó riego en la época poco lluviosa a razón de 250 m³ cada 15 a 20 días.

En el presente trabajo se analiza un total de 20 períodos experimentales en king grass y guinea likoni y 35 en bermuda cruzada-1, los cuales fueron realizados con ovinos machos castrados, alojados en jaulas de metabolismo, usando la metodología descrita en trabajos anteriores (Cáceres y Santana, 1987), para una duración de 2 años que abarcaron dos épocas de seca y dos de lluvia.

Cada período experimental tuvo una duración de 15 a 20 días, 7 a 10 para adaptación y 7 para medición.

RESULTADOS

Se encontraron diferencias significativas entre las edades en el contenido de proteína bruta, el cual disminuyó a

medida que el pasto tuvo mayor edad (fig. 1) en las tres especies estudiadas.

La digestibilidad de la materia orgánica (fig. 2) y de la PB (fig. 3) disminuyeron con la edad; el descenso fue más acentuado entre las edades más avanzadas, con las mayores diferencias en la digestibilidad de la proteína bruta, lo cual coincidió con el descenso de su contenido.

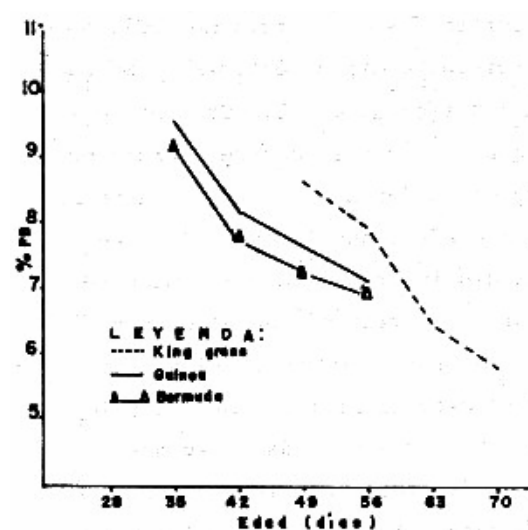


Fig. 1. Contenido de proteína bruta (PB).

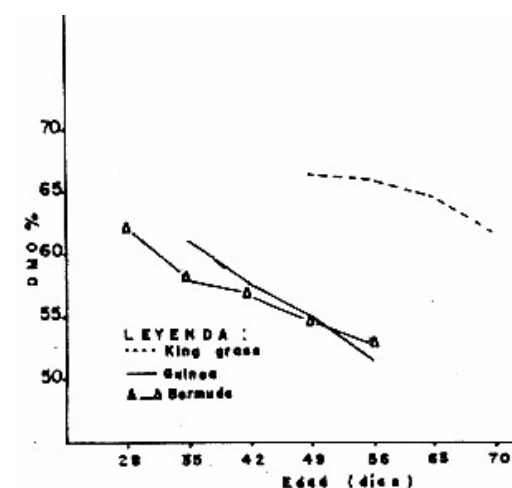


Fig. 2. Digestibilidad de la materia orgánica (DMO).

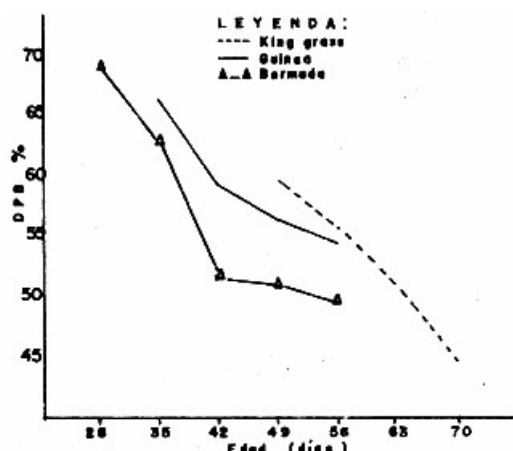


Fig. 3. Digestibilidad de la PB.

Los contenidos de energía metabolizable y proteína bruta digestible se muestran en las figuras 4 y 5. Se puede observar que los contenidos de energía no presentaron diferencias significativas entre las edades, aunque existió la tendencia a disminuir con la edad; mientras que, por el contrario, en el contenido de proteína bruta digestible sí existieron diferencias significativas, con los mayores descensos en edades avanzadas. El consumo de ambos nutrientes (figs. 6 y 7) presentó diferencias significativas, aunque esto ocurre cuando existen dos semanas de diferencia en las edades.

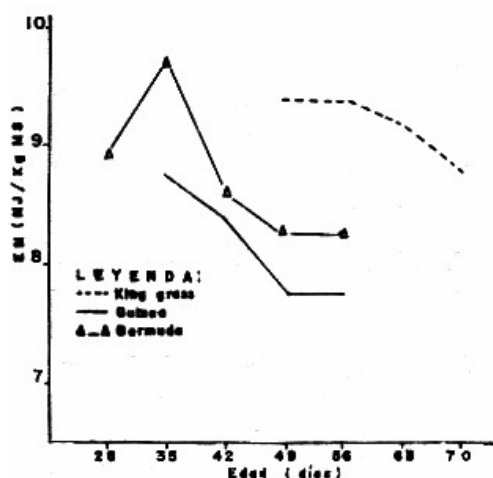


Fig. 4. Contenido de EM (MJ/kg MS).

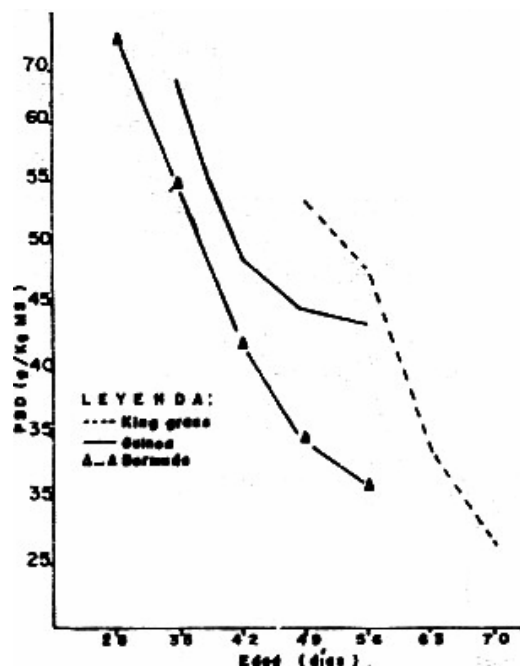


Fig. 5. Contenido de proteína bruta digestible (PBD).

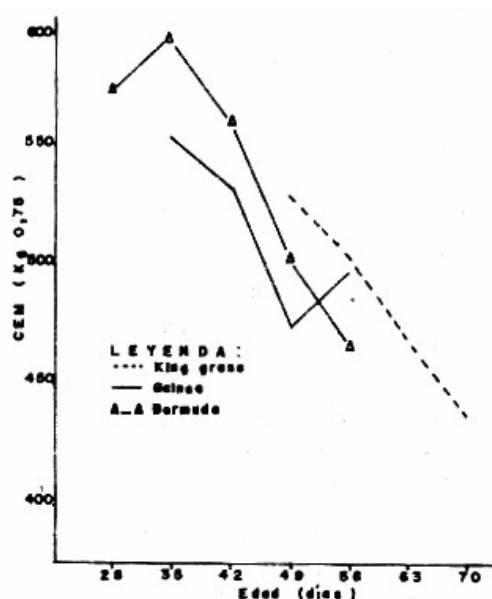


Fig. 6. Consumo de EM (MJ/kg $P^{0.75}$).

Los rendimientos de energía metabolizable (fig. 8) se incrementaron con la edad; mientras que los de proteína bruta digestible (fig. 9) lo hicieron entre los 49 y

56 días en el king grass, para disminuir a partir de esta edad como ocurrió en las otras dos especies en edades avanzadas. Puede apreciarse que los mejores rendimientos se obtuvieron a los 56 días en el king grass, entre los 35 y 42 días en la guinea y entre los 28 y 35 días en bermuda.

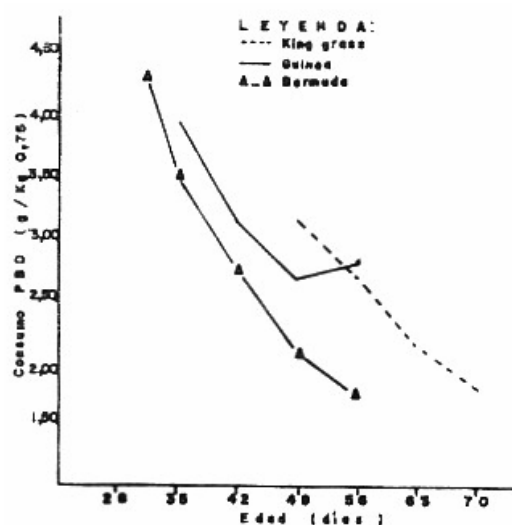


Fig. 7. Consumo de PBD (g/kg P^{0.75}).

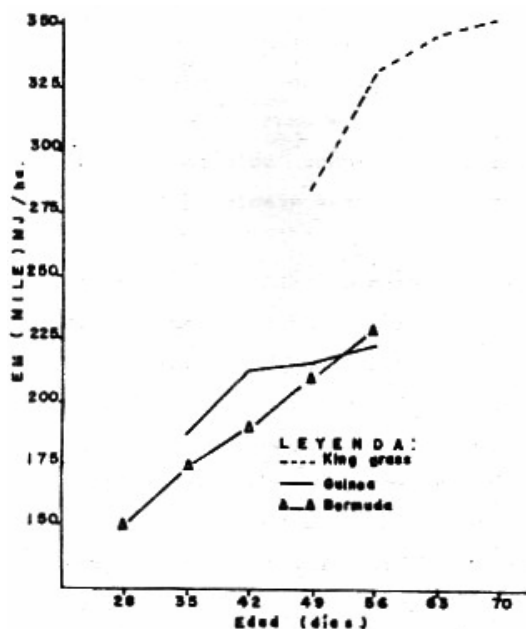


Fig. 8. Rendimiento de EM (miles MJ/ha).

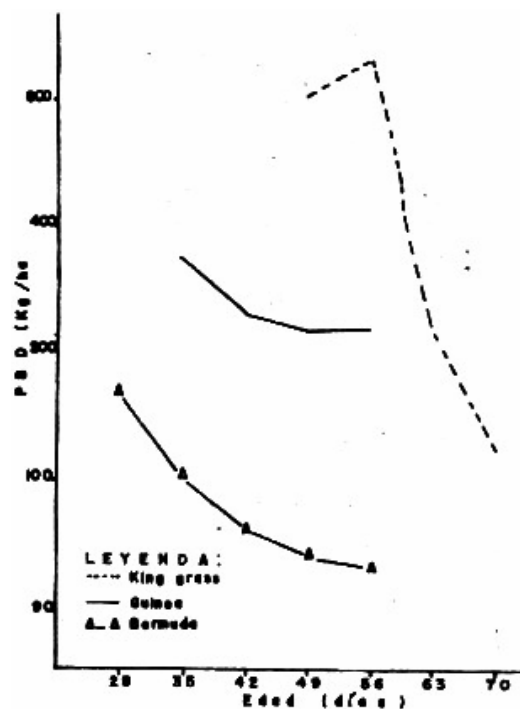


Fig. 9. Rendimiento de PBD (kg/ha).

DISCUSION

Los resultados obtenidos en el contenido y digestibilidad de la PB y la digestibilidad de la materia orgánica en las tres especies estudiadas, indican que la proteína bruta disminuyó, nutriente en el cual se aprecia un mayor efecto pues descendió alrededor del 10 al 15% semanalmente, en tanto que la digestibilidad de los nutrientes descendió igualmente en todos los casos, lo que coincide con la mayoría de los resultados de la literatura (Pezo y Vohnout, 1977; Lipke, 1980; Rocha y Vera, 1981; Pecthier, 1983).

El descenso del valor nutritivo con la edad tuvo un comportamiento diferente en cada especie estudiada; se observó un mayor efecto en king grass que en las otras dos especies, lo cual ratifica lo obtenido por Schultze-Kraft (1983), quien al estudiar especies de diferentes hábitos de crecimiento encontró que en las de

porte más alto el descenso en el valor nutritivo era más acentuado, lo que puede deberse a una mayor proporción de tallos y a ser estos más lignificados.

El descenso de la digestibilidad de la materia orgánica fue como promedio de 0,3 a 0,4 unidades porcentuales diarias, algo superior a lo encontrado por Minson (1971), lo cual pudo deberse al comportamiento particular de las especies estudiadas, pues en otros casos han sido alcanzados resultados similares a los obtenidos por nosotros (Butterworth, 1963; Grieve y Osborn, 1965; Combellas y González, 1971; Goldind, Moore, Franke y Ruelke, 1976).

El contenido energético sufrió muy poca variación con la edad en las tres especies, pues aunque existió la tendencia a disminuir en algunos casos no llegó a ser significativa en ninguna de las edades estudiadas, lo que coincide con lo alcanzado por César (1981).

Como ha sido señalado por varios investigadores (Sotomayor-Ríos, Julia y Arroyo-Aguilú, 1974; Boudet, 1975; César, 1981), la digestibilidad y el contenido de los compuestos nitrogenados digestibles sufren la mayor disminución con el incremento de la edad en estas especies. En nuestro caso el contenido de compuestos nitrogenados digestibles disminuyó entre el 30 y 50% en solo 3 a 4 semanas, ocurriendo el menor efecto en la guinea likoni, lo cual coincide con una menor variación en el contenido y digestibilidad de la proteína bruta.

La disminución encontrada en el consumo de energía metabolizable y proteína bruta digestible en las tres especies estudiadas con el avance del estado de madurez, coinciden con los resultados para estas y otras especies (Pizarro, Rodríguez y Figueiredo, 1981; Abate, Kayongo-Male y Karne, 1981); estos parámetros estuvieron afectados por las variaciones encontradas en los contenidos de dichos nutrimentos y los

consumos de materia seca obtenidos en las especies estudiadas.

Paladines y de Alba (1963) y Milford y Minson (1965) señalan que las diferencias del valor nutritivo son apreciables cuando los intervalos de edad de cosecha son muy diferentes, con lo cual coinciden nuestros resultados, pues hemos podido apreciar que aunque existió la tendencia a disminuir en todo momento que avanzó el estado de madurez, solo se hicieron significativas las diferencias en la mayoría de los indicadores estudiados cuando existían 2 o más semanas de diferencia en la edad, lo cual puede atribuirse a una menor velocidad de maduración en nuestras gramíneas forrajeras.

El rendimiento de proteína bruta digestible fue generalmente superior en las más jóvenes, debido a que las disminuciones de este nutrimento resultaron superiores a los incrementos del rendimiento del forraje. Como ha sido señalado por Tomme y Martinenko (1972), en algunas especies los rendimientos de proteína bruta digestible pueden ser superiores en edades más avanzadas y disminuir de nuevo posteriormente, tal como ocurrió en el king grass a los 56 días y en guinea likoni a los 49 días, con respecto a las edades anteriores y posteriores. Esto se debió en ambos casos a que los contenidos de digestibilidad de proteína bruta sufrieron muy poca variación, mientras que el rendimiento de forraje se incrementó considerablemente.

Del análisis de nuestros resultados, podemos concluir que existió una disminución del valor nutritivo a medida que avanzó la madurez en las tres especies estudiadas, con los valores más altos en las plantas más jóvenes; sin embargo, no debe olvidarse en ningún momento el rendimiento de nutrimentos por hectárea, lo cual es de suma importancia en la explotación de los forrajes, pues los mejores resultados de

este indicador no coincidieron exactamente con los obtenidos en el valor nutritivo. A las edades de 28 a 35, 35 y 49 días correspondieron los valores nutritivos más elevados para la bermuda, guinea y king grass, mientras que analizando en conjunto todos los indicadores las edades óptimas de cosecha fueron a los 56 días en king grass y 49 días en guinea likoni y bermuda cruzada-1.

REFERENCIAS

- ABATE, A.; KAYONGO-MALE, H. & KARNE, C.N. 1981. *Anim. Seed Sci. Tech.* 6:15
- BENAVIDES, E. 1977. *Revista ICA*. 12:638
- BOUDET, G. 1975. Manual sur les paturages tropicaux et les cultures fourrageres. 2eme. Edition. IEMVT. (Francia). No. 4
- BUTTERWORTH, M.H. 1963. *J. Agric. Sci.* 60:341
- CACERES, O. & SANTANA, H. 1987. *Pastos y Forrajes*. 10:76
- CESAR, J. 1981. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Tropicaux*. 34:73
- COMBELLAS, J. & GONZALEZ, E. 1971. Colloque sur l'intensification de la production fourragere en milieu tropical humide et son utilisation per les ruminants. Ed. INRA. Paris
- GOLDIND, E.J.; MOORE, J.E.; FRANKE, D.E. & RUELKE, O.C. 1976. *J. Anim. Sci.* 42:710
- GRIEVE, C.M. & OSBORN, D.F. 1965. *J. Agric. Sci.* 65:411
- LAREDO, M.A. & MINSON, D.J. 1973. *Aust. J. Agric. Res.* 24:875
- LIPKE, H. 1980. *J. Anim. Sci.* 50:952
- MAHENDRANATHAN, T. 1971. *Malaysian Agric. J.* 48:77
- McCOSKER, T.H. & TEITZEL, J.K. 1975. *Trop. Grasslds.* 9:80
- MILFORD, R. & MINSON, D.J. 1965. *Brit. Grassld. Soc.* 20:177
- MINSON, D.J. 1971. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 11:18
- MINSON, D.J. & LAREDO, M.A. 1972. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.* 38:303
- MOTTA, M.S. 1953. *Emp. J. Exp. Agric.* 21:33
- PALADINES, D.L. & DE ALBA, J. 1963. *Turrialba*. 13:194
- PEZO, D. & VOHNOUT, K. 1977. *Turrialba*. 27:47
- PECTHIER., G. 1983. Observaciones efectuadas sobre plantas forrajeras en Gran Tierra (Guadalupe). Impresora Universitaria. La Habana
- PIZARRO, E.A.; RODRIGUEZ, N.M. & FIGUEIREDO, A.G. 1981. *Arquivos do Escola Vet. da Univ. Fed. Minas Gerais*. 33:183
- ROCHA, G.P. & VERA, R.R. 1981. *Turrialba*. 31:15
- SCHULTZE-KRAFT, R. 1983. Pastos y Forrajes en la tierra caliente de Colombia. Impresora Universitaria. La Habana
- SOTOMAYOR-RIOS, A.; JULIA, F.J. & ARROYO-AGUILU, J.A. 1974. *J. Agric. Univ. Puerto Rico*. 58:448
- TOMME, M.F. & MARTINENKO, R.V. 1972. Composición aminoácida de los forrajes. Ed. Kolos. Moscú
- XANDE, A. 1979. Valeur alimentaire des fourrages tropicaux et de fourrages pauvres. Dossier de Candidature, CRAAG-INRA. Guadalupe