

**Digestibilidad Aparente del Pasto Mulato II
(*Brachiaria* híbrido) en Cabras y Ovejas**

Francisco Xavier Suárez Mena

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007.

ZAMORANO

**Carrera de Ciencia y Producción
Agropecuaria**

**Digestibilidad Aparente del Pasto Mulato II
(*Brachiaria* híbrido) en Cabras y Ovejas**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

Francisco Xavier Suárez Mena

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007.

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas y jurídicas se reservan los derechos de autor.

Francisco Xavier Suárez Mena

Zamorano
Diciembre, 2007.

Digestibilidad Aparente del Pasto Mulato II (*Brachiaria* híbrido) en Cabras y Ovejas

Presentado por:

Francisco Xavier Suárez Mena

Aprobada:

Miguel Vélez, Ph.D.
Asesor Principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Director de la Carrera
de Ciencia y Producción
Agropecuaria

Isidro A. Matamoros, Ph.D.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Coordinador Área Temática
Zootecnia

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

A mi familia.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por siempre estar a mi lado.

A mis padres por su constante e incondicional apoyo, sin el cual esto no sería posible.

Al Dr. Miguel Vélez por su importante guía y gran apoyo.

A Carlos Martínez por su ayuda en la ejecución de este proyecto.

A todos mis colegas quienes me ayudaron en la ejecución de esta investigación.

A mis amigos por todos los momentos que compartimos en estos cuatro años.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

A mis padres por apoyarme en continuar con mis estudios.

A Zamorano por su ayuda.

RESUMEN

Suárez, Francisco Xavier. Digestibilidad aparente del pasto Mulato II (*Brachiaria* híbrido) en cabras y ovejas. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras, 9 p.

Se comparó la digestibilidad aparente de la Materia Seca (MS) del cultivar Mulato II en cabras y ovejas, en El Zamorano, Honduras. Se usaron machos cabríos y borregos de pelo confinados en jaulas metabólicas. Por siete días, cada 24 h, recibieron *ad libitum* pasto Mulato II fresco, de 21 días de rebrote. Se registró diariamente la cantidad de pasto consumido, rechazado y las heces de cada animal. Se tomó muestras diarias: Una compuesta del pasto ofrecido, del pasto rechazado por los borregos y del pasto rechazado por los machos cabríos, y muestras individuales de heces. Se analizó las muestras para determinar el contenido de Proteína Cruda (PC), Fibra Neutro Detergente (FND), Fibra Ácido Detergente (FAD), Extracto Etéreo (EE) y cenizas. Se usó un Diseño Completo al Azar (DCA). Se eliminaron los valores individuales diarios que estaban fuera de ± 1.5 desviaciones estándar. El consumo fue similar ($P > 0.1$) en cabras con 27 g de MS / kg de PV y en ovejas con 29 g. La digestibilidad fue mayor ($P < 0.1$) en cabras con 66.0% que en ovejas con 61.5%.

Palabras clave: Materia Seca (MS), Proteína Cruda (PC), Fibra Neutro Detergente (FND), Fibra Ácido Detergente (FAD), Peso Vivo (PV).

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Agradecimiento a patrocinadores.....	vi
Resumen.....	vii
Contenido.....	viii
Índice de cuadros.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	4
CONCLUSIONES.....	6
RECOMENDACIONES.....	7
LITERATURA CITADA.....	8

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		
1	Composición química del pasto <i>Brachiaria</i> híbrido cv. Mulato II ofrecido..	2
2	Consumo y Digestibilidad del cv. Mulato II en cabras y ovejas.....	4
3	Análisis químico de las muestras.....	5

INTRODUCCIÓN

El reto para los investigadores de pastos tropicales es crear un pasto con características agronómicas sobresalientes, alta calidad nutritiva y que se adapte a diferentes condiciones de clima y suelo (Argel *et al.* 2005). El cultivar Mulato II de *Brachiaria* híbrido (CIAT 36087) es el resultado de tres generaciones de cruzamiento y selección realizadas por el Proyecto de Forrajes Tropicales del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) a partir de cruces entre una mutación sexual de *Brachiaria ruziziensis* (tetraploide sexual) × *B. decumbens* (tetraploide apomítico), teniendo también alelos de *B. brizanta* encontrados con marcadores moleculares (Argel *et al.* 2007).

Inicialmente se comercializó el cultivar Mulato I (CIAT 36061) que requiere suelos de mediana a alta fertilidad, tiene una alta capacidad de producción de forraje de muy buena calidad, tolerancia a la sequía, alto vigor de plantas, rápida recuperación después del pastoreo y facilidad de establecimiento por medio de semilla. Es perenne, de crecimiento macollado, con hábito semi-decumbente y capaz de enraizar en los nudos cuando éstos entran en contacto con el suelo (Argel *et al.* 2005). El cv. Mulato II además de tener las características del cv. Mulato I, tiene buena adaptación a suelos ácidos de baja fertilidad, con saturación moderada de humedad y resistencia a varias especies de salivazo (Argel *et al.* 2007).

En su alimentación, las cabras han sido usualmente tratadas como si fueran iguales a las ovejas, asumiendo que la digestión de los alimentos es similar en las dos especies (Doyle *et al.* 1984).

La digestibilidad aparente es considerada la diferencia entre el alimento ingerido y el excretado mientras que la digestibilidad verdadera es la diferencia entre el alimento ingerido y el excretado excluyendo los desechos metabólicos (Van Soest 1982). La digestibilidad de los alimentos para rumiantes generalmente se determina en ovejas.

En vista de la ausencia de datos sobre la digestibilidad de los forrajes tropicales, así como de las posibles diferencias entre cabras y ovejas de pelo en su capacidad de digerirlos, se decidió realizar esta investigación, cuyo objetivo es determinar la digestibilidad aparente y el consumo de la MS del cultivar Mulato II en cabras y ovejas y definir si existen diferencias entre las dos especies.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la unidad de cabras y ovejas de la Escuela Agrícola Panamericana, ubicada en el Valle del Yeguaré, Francisco Morazán, Honduras, durante junio y julio de 2006. La Escuela está a 800 msnm, tiene una precipitación anual de 1100 mm y temperatura media anual de 24°C.

Se usaron cinco machos cabríos Alpino Francés y Saanen, con un promedio de siete meses de edad y 28 kg de peso vivo, y cinco borregos Black Belly y Katahdin con un promedio de siete meses de edad y 37 kg de peso vivo. Los animales fueron colocados en jaulas metabólicas individuales de madera de 1,20 × 0,80 m, provistas de comedero, bebedero y salitrero.

En una pastura de Mulato II se marcaron siete parcelas de 7 × 12 m, cortadas una cada día por siete días consecutivos. A los 14 días de cortada la primera parcela, se pesó, desparasitó y estabuló a los animales. Durante 7 días de acostumbramiento se les alimentó con pasto Mulato II, agua y sales minerales *ad libitum*, el pasto se ofreció diariamente en horas de la tarde y se pesó el pasto ofrecido y el rechazado para estimar el consumo. Posteriormente se les colocó un arnés para la recolección de heces y se alimentó durante 7 días con pasto Mulato II fresco de 21 días de rebrote proveniente de las parcelas (Cuadro 1). El pasto fue picado y la cantidad ofrecida se estimó del consumo del promedio de los 7 días de acostumbramiento, buscando un 15% de rechazo; igualmente tuvieron sales minerales y agua *ad libitum*.

Cuadro 1. Composición química del pasto *Brachiaria* híbrido cv. Mulato II ofrecido

%	% en base seca				
Humedad	FND	FAD	PC	EE	Cenizas
82.53	61.44	38.4	15.16	2.51	15.19

Fibra Neutro Detergente (FND), Fibra Ácido Detergente (FAD), Proteína Cruda (PC) y Extracto Etéreo (EE).

Las heces y el rechazo se pesaron diariamente entre las 16 y 18 horas, antes de ofrecer alimento nuevo. Se tomó las siguientes muestras: Una del pasto ofrecido, una compuesta del rechazo de los borregos, una compuesta del rechazo de los machos cabrío y muestras individuales de las heces; el peso de las muestras de pasto fue de aproximadamente 300g y el de las heces de 100g. Se congeló las muestras hasta su análisis químico. El día 28, después de registrar el peso del rechazo y de las heces, y recoger las muestras, se pesó a los animales.

Para el análisis químico se descongeló y secó las muestras por 72h a 65°C. Se juntó y mezcló las muestras de heces de cada animal y las muestras de rechazo por especie. Se molió las muestras compuestas en un molino de martillos con una criba de 2 mm. Para determinar el contenido de Proteína Cruda (PC) se utilizó el método de Kjeldahl, la Fibra Neutro Detergente (FND) y la Fibra Ácido Detergente (FAD) se determinó por el método de Goering y Van Soest, el Extracto Etéreo (EE) por método de Goldfish y la Materia Seca (MS) y cenizas por el método gravimétrico (AOAC 2005).

Se usó un Diseño Completo al Azar (DCA). Los resultados fueron analizados con la prueba T del programa estadístico “Statistical Product and Service Solutions” (SPSS 2006), con $P < 0.1$. Se eliminaron los valores individuales diarios que estaban fuera de ± 1.5 desviaciones estándar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con un consumo similar, la digestibilidad de la MS del pasto fue mayor en las cabras que en las ovejas (Cuadro 2). Estos resultados concuerdan con los encontrados por Reid *et al.* (1990) quienes evaluaron la calidad de nueve diferentes tipos de heno (pastos C3 y C4, y leguminosas) y encontraron que las cabras tienen una mayor eficiencia digestiva que las ovejas, con un igual consumo. Sin embargo, Núñez-Hernández *et al.* (1991) con una dieta de baja calidad encontraron una digestibilidad similar de la materia orgánica en las dos especies pero una mayor digestibilidad de FND en las ovejas. Por otra parte, Sheridan *et al.* (2003), encontraron una mayor digestibilidad de MS, PC y energía en las cabras cuando ambas especies fueron alimentadas con una dieta baja en energía, pero cuando se alimentó con una dieta alta en energía no encontraron diferencias en la digestibilidad de ninguno de los componentes. Con la dieta baja en energía las cabras tuvieron una mayor retención de energía que las ovejas pero tampoco hubo diferencias cuando la dieta fue alta en energía. Estos resultados sustentan la hipótesis que las cabras tienen un mayor rendimiento que las ovejas cuando son alimentadas con alimento de baja calidad pero que el rendimiento es igual en las dos especies con alimento de alta calidad. La mejor digestión de forrajes de baja calidad por las cabras puede ser resultado de un mayor tiempo de exposición a la degradación microbial en el retículo-rumen ya que el tiempo de retención de la digesta es mayor en cabras que en ovejas (Doyle *et al.* 1984).

Cuadro 2. Consumo y Digestibilidad del cv. Mulato II en cabras y ovejas

	g MS/kg PV	%						
	Consumo	MS	MO	FND	FAD	PC	EE	Cenizas
Cabras	26.61 a	66.02 a	69.27	69.81	61.45	78.35	11.40	53.05
Ovejas	27.77 a	61.47 b	64.60	66.19	55.82	73.10	6.20	43.57

Peso Vivo (PV), Materia Seca (MS), Materia Orgánica (MO), Fibra Neutra Detergente (FND), Fibra Ácido Detergente (FAD), Proteína Cruda (PC), Extracto Etéreo (EE). Se realizó un análisis estadístico del consumo y la digestibilidad de la MS ($P < 0.1$).

En estudios de digestibilidad *in vitro* de la dieta de animales pastoreando en zonas semiáridas con pasturas de mediana calidad se encontró una mayor digestibilidad del alimento seleccionado por las ovejas (García *et al.* 1995). En estudios similares pero pastoreando en lugares con abundancia de arbustos y hojas de árboles, se encontró que las dietas consumidas por las ovejas tenían mayor cantidad de fibra y grado de lignificación que el material seleccionado por las cabras que además tenía mayor cantidad de proteína cruda. Estos resultados sustentan la hipótesis de que las cabras tienen una habilidad superior para seleccionar plantas o las partes de las plantas con un valor nutritivo más alto que las ovejas. Las diferencias de selectividad de las especies conllevan a diferencias de eficiencia en digestibilidad (Molina *et al.* 1997). En la presente

investigación el pasto ofrecido fue picado, lo que disminuyó la capacidad de selección, tal como lo refleja la similaridad de la composición del alimento rechazado por ambas especies como se puede ver en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Análisis químico de las muestras

Muestra	% en base seca	
	% Humedad	FND FAD PC EE Cenizas
Mulato ofrecido	82.5	61.4 38.4 15.1 2.5 15.1
Rechazo ovejas	81.6	65.6 42.8 12.6 2.4 16.3
Rechazo cabras	82.0	64.9 41.3 12.7 2.2 16.5
Heces de ovejas	66.5	53.8 43.9 10.5 6.1 22.2
Heces de cabras	67.3	55.8 44.6 9.8 6.7 21.4

Fibra Neutro Detergente (FND), Fibra Ácido Detergente (FAD), Proteína Cruda (PC) y Extracto Etéreo (EE).

CONCLUSIONES

- El consumo de MS fue igual en ambas especies.
- La digestibilidad aparente de la MS del cv. Mulato II fue mayor en cabras que en ovejas.

RECOMENDACIONES

- Hacer pruebas de digestibilidad *in situ* con alimento en bolsa de nylon en las dos especies para comprobar si la mayor digestibilidad se da por las características de la digestión en el rumen y no por la mayor capacidad de selección de las cabras.
- Repetir la investigación sin componer las muestras de rechazo y heces para poder analizar estadísticamente las diferencias en la digestibilidad de la MO, PC, FND, FAD y EE entre las dos especies.

LITERATURA CITADA

A. O. A. C. 2005. Official methods of the Association of Official Chemist, Washington D. C.

Argel, P.; Miles J.; Guiot, J.; Lascano, C. 2005. Cultivar Mulato: Gramínea de alta producción y calidad forrajera para los trópicos. Grupo Papalotla y CIAT (en línea). Consultado el 7 de marzo de 2006. Disponible en:
http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/CV_Mulato.pdf

Argel, P. *et al.* 2007. Cultivar Mulato II (*Brachiaria* híbrido): Gramínea de alta calidad y producción forrajera, resistente al salivazo y adaptada a suelos tropicales ácidos bien drenados. Grupo Papalotla y CIAT (en línea). Consultado el 7 de julio de 2007. Disponible en:
http://www.ciat.cgiar.org/forrajes/pdf/mulato_ii_espanol.pdf

Doyle, P. T.; Egan, J. K.; Thalen, A. J. 1984. Intake, digestion, and nitrogen and sulfur retention in Angora goats and Merino sheep fed herbage diets. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 24: 165-169.

García, M. A.; Aguilera, J. F. y Molina Alcalde E. 1995. Voluntary intake and kinetics of degradation and passage of unsupplemented and supplemented pastures from semiarid lands in grazing goats and sheep. *Livestock Production Science.* 44: 245-255.

Molina, E.; García, M. A. y Aguilera J. F. 1997. The voluntary intake and rumen digestion by grazing goats and sheep of a low-quality pasture from a semi-arid land. *Livestock Production Science.* 52: 39-47.

Núñez-Hernández, G. *et al.* 1991. Condensed tannins and nutrient utilization by lambs and goats fed low-quality diets. *J. Anim. Sci.* 69: 1167-1177.

Reid, R. L. *et al.* 1990. Comparative utilization of warm- and cool-season forages by cattle, sheep and goats. *J. Anim. Sci.* 68: 2986-2994.

Sheridan, R.; Ferreira, A. V. y Hoffman, L. C. 2003. Production efficiency of South African Mutton Merino lambs and Boer goat kids receiving either a low or a high energy feedlot diet. *Small Ruminant Research.* 50: 75-82.

S.P.S.S. 2006. Statistical Product and Service Solutions. SPSS Inc. Headquarters, 233S. Wacker Drive, 11th floor Chicago, Illinois 60606.

Van Soest, P. J. 1982. Nutrient Ecology of the Ruminant. Ruminant metabolism, nutritional strategies, the cellulolytic fermentation and the chemistry of forages and plant fibers. Corvallis, Oregon, USA. O & B Books, Inc. 374p.