

**Producción de materia seca y contenido de
proteína cruda y fibra neutro detergente del
pasto *Brachiaria* híbrido Mulato**

Juan Gabriel Hidalgo Navia

ZAMORANO
Departamento de Zootecnia

Diciembre, 2004

Producción de materia seca y contenido de proteína cruda y fibra neutro detergente del pasto *Brachiaria* híbrido Mulato

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

Presentado por

Juan Gabriel Hidalgo Navia

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2004

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

Juan Hidalgo Navia

Honduras
Diciembre, 2004

Producción de materia seca y contenido de proteína cruda y fibra nutro detergente del pasto *Brachiaria* híbrido Mulato

presentado por

Juan Gabriel Hidalgo Navia

Aprobada:

Miguel Vélez, Ph. D.
Asesor Principal

Jorge Iván Restrepo, M.B.A.
Coordinador de Carrera de
Ciencia y Producción
Agropecuaria

Juan Carlos Rosas, Ph. D.
Asesor

Aurelio Revilla, M.S.A
Decano Académico

John Jairo Hincapié, Ph. D.
Coordinador Área Temática

Kenneth Hoadley, D.B.A
Rector

DEDICATORIA

A Díos sobre todas las cosas.

A mi padre Julio Enrique por hacer posible mi deseo de estudiar en Zamorano y darme la orientación de responsabilidad y dedicación para hacer bien las cosas.

A mi madre Clara María por la fuente de esmero y progreso en mi vida profesional.

A mi hermano Julio Miguel por ser el apoyo incondicional en mi vida profesional.

A mi hermana Claudia Elisabeth por estar pendiente de mis actitudes y progresos.

A mis abuelos, tíos y primos que me dieron el apoyo necesario para sacar adelante mi carrera profesional.

A todos mis amigos que me dieron la confianza para salir adelante.

AGRADECIMIENTOS

A Díos por darme la fuerza de cumplir metas grandiosas para mí y mis familiares.

Al Dr. Miguel Vélez por su tiempo, conocimientos y ejemplo. Además, por ser una persona comprensible, de mucho apoyo y ayuda para cumplir mis logros.

Al Dr. Juan Carlos Rosas por su apoyo y aporte a mi trabajo de graduación.

A mi padre Julio Enrique por darme la oportunidad de cumplir mis sueños.

A mis compañeros de cuarto José Luis Barreiro por ser el amigo de siempre y Marco Antonio Castellanos por su amistad y ayudarme a sacar adelante esta tesis.

A mi gran amigo Rony Westermann por apoyarme y estar conmigo en los buenos y malos momentos dentro y fuera de la tesis.

A todo el personal de Zootecnia.

A Zamorano por darme todos los conocimientos y aprender de la vida.

RESUMEN

Hidalgo Navia, Juan. 2004. Producción de materia seca y contenido de proteína cruda y fibra neutro detergente del pasto *Brachiaria* híbrido Mulato en El Zamorano. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería en Ciencia y Producción Agropecuaria, Zamorano, Honduras. 14 p.

La edad, la fertilización y la altura de corte afectan la calidad y la producción de los pastos. El objetivo fue determinar el efecto de tres edades de corte, cuatro niveles de fertilización nitrogenada y dos alturas de corte sobre la producción de materia seca (MS), el contenido de proteína cruda (PC) y fibra neutro detergente (FND) del pasto *Brachiaria* híbrido Mulato en El Zamorano, Honduras. Se utilizaron parcelas de 3×3.35 m (10.05 m²) con borde de 1 m para obtener un área neta de 4.7 m². El pasto se cortó a 21, 28 y 35 días de edad, se aplicó 0, 100, 200 y 300 kg N/ha/año y se cortó a 10 y 20 cm sobre el suelo. Se usó un diseño completamente al azar (DCA) con tres repeticiones. La mayor producción se obtuvo a la edad de 28 días (143.1 kg de MS/ha/día). La producción aumentó ($P < 0.05$) con 100 kg de N/ha/año (136.6 kg de MS/ha/día), pero no con niveles mayores. La altura de corte no influyó sobre la producción y la producción de MS aumentó con el número de cortes. La composición fue similar a los 21 (10.0% de PC y 57.7% de FND) y 28 días (10.3% de PC y 58.4% de FND), pero no a los 35 días (9.2% de PC y 60.3% de FND). La fertilización no afectó la composición nutricional (rangos con PC de 9.7 a 10.1% y de FND de 58.7 a 59.0%).

Palabras clave: Alimentación animal, calidad de pastos y forraje.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatorias.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice de Cuadros.....	viii
Índice de Figuras.....	ix
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
2.1 Localización.....	2
2.2 Metodología.....	3
2.3 Tratamientos.....	3
2.4 Fertilización.....	4
2.5 Variables a medir.....	4
2.6 Diseño experimental y análisis estadístico.....	4
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
3.1 Producción de materia seca.....	5
3.2 Efecto de la edad de corte sobre la producción de materia seca.....	5
3.3 Efecto de la altura de corte sobre la producción de materia seca.....	6
3.4 Efecto de la fertilización sobre la producción de materia seca.....	7
3.5 Efecto del corte sobre la producción de materia seca.....	8
3.6 Proteína cruda y fibra neutro detergente según edad de corte.....	9
3.7 Proteína cruda y fibra neutro detergente según los niveles de fertilización.....	10
4. CONCLUSIONES.....	11
5. RECOMENDACIONES.....	12
6. BIBLIOGRAFÍA.....	13

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		
1.	Condiciones climáticas durante el estudio.....	2
2.	Composición del suelo.....	2
3.	Resistencia del suelo a la penetración a cinco profundidades.....	3
4.	Niveles de fertilización.....	4
5.	Efecto de la edad de corte sobre la producción de materia seca (kg/ha/día).....	5
6.	Producción de materia seca (kg/ha/día) en el período durante la época de lluvias (con la precipitación acumulada, mm) y riego acumulado (mm).....	5
7.	Producción de materia seca (kg/ha/día) en el tercer corte con riego (mm).....	6
8.	Producción de materia seca (kg/ha/día) a diferentes edades de corte de los pastos <i>Panicum maximum</i> (Tobiatá), <i>Digitaria eriantha</i> (Transvala), <i>Andropogon gayanus</i> (Andropogón) y <i>Cynodon nlemfuensis</i> (Estrella) y <i>Brachiaria</i> híbrido Mulato.....	6
9.	Efecto de dos alturas de corte sobre la producción de materia seca (kg/ha/día).....	7
10.	Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de materia seca (kg/ha/día).....	7
11.	Producción de materia seca (kg/ha/día) con diferentes niveles de fertilización nitrogenada de los pastos Tobiatá, Transvala, Andropogón, Estrella y Mulato.....	8
12.	Efecto del corte sobre la producción de materia seca (kg/ha/día).....	8
13.	Contenido de proteína cruda (PC) y fibra neutro detergente (FND) según días de corte.....	9
14.	Contenido de proteína cruda (PC) y fibra neutro detergente (FND) según la fertilización nitrogenada.....	10
15.	Contenido de proteína cruda (PC) y fibra neutro detergente (FND) con diferentes niveles de fertilización nitrogenada en distintos pastos.....	10

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1. Efecto de la precipitación y el riego durante el periodo de corte en la producción de materia seca.....9

1. INTRODUCCIÓN

El bajo valor nutricional de los pastos en el trópico es limitante para la producción de leche y carne. La introducción de pastos del género *Brachiaria* abrió nuevas posibilidades para la ganadería tropical, debido a su amplio rango de adaptación, mayor producción y calidad nutricional (Pasturas de América 1999).

Dentro del género *Brachiaria*, las accesiones más reconocidas son *B. brizantha* cv. Diamantes 1 (Marandú), *B. decumbens* cv. Pasto peludo (Basilisk), *B. dictyoneura* cv. Brunca (Llanero) y *B. humidicola* cv. Humidicola, las cuales son estables genéticamente dado que son apomícticas. La apomixis había impedido que se realicen cruces entre especies, hasta el descubrimiento de un biotipo de *B. ruziziensis* que mediante tratamiento hormonal (colchicina), cambia su naturaleza apomíctica a sexual (Argel *et al.* 2003); este biotipo (clon 44-6) se cruzó en 1988 con la accesión CIAT 6297 de *B. brizantha* (CIAT 2001).

En el análisis de sacos embrionarios de los híbridos resultantes, el 625-06 mostró ser una planta sexual, que fue seleccionada en 1991 como progenitor femenino en un lote de cruzamiento formado por accesiones sobresalientes de Brachiarias (Miles 1999). En 1993, una de las progenies (FM 9201/1873) se identificó por su uniformidad genética como apomíctico (CIAT 2001). A partir de 1994, fue incluida en ensayos regionales en Colombia, México y países de Centroamérica, en los cuales manifestó un buen potencial de producción. A partir de 2000, se empezó a producir y comercializar semilla en México con el nombre de Mulato (Grupo Papalotla 2002).

El Mulato es perenne, vigoroso, de hábito amacollado, decumbente y estolonífero. Se adapta bien entre 0 y 1800 msnm, con precipitaciones de 700 - 800 mm en adelante. Requiere suelos de mediana fertilidad y con buen drenaje, aunque tolera un amplio rango de pH (4.2 - 8.0). Tiene excelente tolerancia a la sequía (5 a 6 meses) y a las quemadas, y buena tolerancia a bajas temperaturas y heladas, pero no tolera inundaciones. Tiene buenas características nutricionales, el contenido de proteína cruda varía entre 14 y 16%, la digestibilidad es de hasta 62 % y produce más de 70 kg/MS/ha/día (Pasturas de América 1999).

Debido a que no existe información sobre el efecto de la edad, la altura de cosecha y la fertilización del pasto Mulato para determinar la producción y contenido de proteína cruda (PC) y fibra neutro detergente (FND), se decidió realizar un estudio bajo condiciones de manejo intensivo en El Zamorano. Se evaluaron tres edades de corte (21, 28 y 35 días), cuatro niveles de fertilización nitrogenada (0, 100, 200 y 300 kg de N/ha/año) y dos alturas de corte (10 y 20 cm) para determinar la mayor producción de materia seca (kg/ha/día) y mejor contenido nutricional de proteína cruda y fibra neutro detergente.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó entre septiembre 2003 y marzo 2004 en El Zamorano, a 800 msnm, con una temperatura media anual de 24°C y con una precipitación promedio de 1100 mm anuales. Las condiciones climáticas durante el período de estudio se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Condiciones climáticas durante el estudio

Mes	Precipitación mm	Riego mm	Temperatura °C		
			Min.	Max.	Promedio
Sep.	101.6	0.0	18.0	29.9	23.9
Oct.	131.6	0.0	18.6	29.5	24.1
Nov.	4.7	0.0	17.0	27.8	22.6
Feb.	4.0	145.0	15.1	28.7	21.8
Mar.	5.0	155.0	16.5	30.1	23.3

El suelo utilizado es moderadamente ácido, alto en materia orgánica y K, medio en N y P y bajo en Mg (Cuadro 2; Díaz y Morales 2003). Presenta limitaciones edáficas para cualquier uso agrícola, con un horizonte pedregoso entre los 15 y 30 cm, y compactación en los primeros 15 cm (Cuadro 3).

Cuadro 2. Composición del suelo

Profundidad (cm)	pH	M.O. (%)	N	P	K	Ca	Mg
15	5.86	5.72	0.29	43	628	1840	230
30	5.96	4.75	0.24	19	588	1910	220

Fuente: Díaz y Morales (2003).

P, K, Ca, Mg: Solución extractora de Mehlich 3.

M.O.: Método de Walkley & Black.

N total: 5% de M.O.

pH: Relación suelo agua 1:1

Cuadro 3. Resistencia del suelo a la penetración a cinco profundidades

Profundidad (cm)	Resistencia (kg/cm ²)
0 - 16	3.0
17 - 30	2.6
31 - 46	1.5
47 - 66	1.5
67 - 88	2.0

Fuente: Díaz y Morales (2003).

2.2 METODOLOGÍA

Se sembró semilla sexual del Mulato, en surcos a 50 cm a razón de 5 kg/ha (600 000 semillas con 80% de germinación). Antes de la siembra el terreno se inoculó con Mycoral® (micorriza vesículo arbuscular) y la semilla se inoculó con Tricoderma (*Trichoderma harzianum*) para el control de hongos de la raíz y el tallo.

A los 100 días de la siembra se realizó un corte de uniformización con una chapeadora. En la época lluviosa los cortes se realizaron entre el 3 de septiembre y el 26 de noviembre y en la época seca entre el 18 de febrero y el 24 de marzo en la cual el pasto se regó con 5 mm/día.

El terreno (722.6 m²) se dividió en parcelas de 3 x 3.35 m (10.05 m²) y se hicieron tres repeticiones de cada tratamiento para un total de 72 unidades experimentales. Para la evaluación en cada parcela se dejó un borde de 1 m para obtener un área neta de 4.7 m².

Para el corte se usó como guía un marco de hierro de 1 x 1 m, de altura regulable y con guías cada 0.25 m. Las muestras se secaron en un horno a 60°C por 48 horas (AOAC 1990). De los tres cortes se sacaron muestras para obtener una muestra por tratamiento que se analizó en el laboratorio, para determinar el contenido de proteína cruda por el método de Kjeldahl (AOAC 1990) y el de fibra neutro detergente por el método de Goering y Van Soest (1971).

2.3 TRATAMIENTOS

Los tratamientos fueron:

Cuatro niveles de N: 0, 100, 200 y 300 kg/ha/año.

Tres edades de corte: 21, 28 y 35 días.

Dos alturas de corte: 10 y 20 cm.

2. 4 FERTILIZACIÓN

El N se fraccionó asumiendo un período vegetativo de nueve meses (tres con riego) y se aplicó después de cada corte. Además, se aplicó P y K según la recomendación del Laboratorio de Suelos de El Zamorano (Cuadro 4). Para asegurar una aplicación uniforme, el fertilizante se disolvió en agua y se aplicó con una regadera.

Cuadro 4. Niveles de fertilización

Nitrógeno (kg/ha/año)	Fósforo (kg/ha/año)	Potasio (kg/ha/año)
0	0	0
100	20	25
200	40	50
300	60	75

2. 5 VARIABLES A MEDIR

Se determinó la producción de materia seca (MS) en kg/ha/día y el contenido nutricional de proteína cruda (PC) y fibra neutro detergente (FND) en porcentajes.

2. 6 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados se analizaron con el programa estadístico "Statistical Package for the Social Sciences" (SPSS 2004). Se usó un diseño completamente al azar (DCA); se utilizó un análisis de varianza y una separación de medias con un nivel de significancia $P < 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA (MS)

La producción de materia seca (MS) del pasto Mulato fue de 133.6 kg/ha/día en promedio (Cuadros 5, 9 y 10).

3.2 EFECTO DE LA EDAD DE CORTE SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA

Con los cortes cada 28 días se obtuvo la mayor ($P < 0.05$) producción y con los cortes cada 21 días la menor. La producción con el corte de 35 días fue intermedia y no difirió ($P > 0.05$) de los otros intervalos (Cuadro 5). El promedio de los cortes cada 21 días se vio afectado por la baja producción en el primer corte, que se atribuye al exceso de precipitación en las dos primeras semanas de crecimiento. En el segundo corte, la producción con los cortes cada 28 días, y en especial cada 35 días, se vio afectada por la baja precipitación en noviembre (Cuadro 6). En el tercer corte, cuando se regó diariamente (Cuadro 7) se obtuvieron los mayores rendimientos, siendo el corte de 28 días el más productivo ($P < 0.05$).

Cuadro 5. Efecto de la edad de corte sobre la producción de materia seca (kg/ha/día)

Edad (días)	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Promedio
21	74.7	156.4	145.7	125.6 a ^{&}
28	142.8	120.4	166.1	143.1 b
35	141.6	107.1	147.9	132.2 ab

[&]Promedios en la misma columna con letras distintas difieren entre sí ($P < 0.05$)

Cuadro 6. Producción de materia seca (kg/ha/día) en el período durante la época de lluvias (con la precipitación acumulada, mm) y riego acumulado (mm)

Número de Corte	Intervalo entre cortes (días)					
	21		28		35	
	kg	mm	kg	mm	kg	mm
1	74.7	72.4	142.8	131.6	141.6	125.6
2	156.4	88.2	120.4	91.2	107.1	115.8
3 ^z	145.7	105.0	166.1	140.0	147.9	175.0

^z Corte 3 con riego (mm)

Cuadro 7. Producción de materia seca (kg/ha/día) en el tercer corte con riego (mm)

Edad (días)	Rendimiento (kg/ha/día)	Riego (mm)
21	145.7 a	105.0
28	166.1 b	140.0
35	132.2 a	175.0

Comparando el Mulato con otros pastos que se manejan en El Zamorano (Cuadro 8), como *Panicum maximum* (Tobiatá), *Digitaria eriantha* (Transvala), *Andropogon gayanus* (Andropogón) y *Cynodon nlemfuensis* (Estrella); los más altos rendimientos a los 21 días se han obtenido con el Estrella y a los 28 días con el Mulato.

Cuadro 8. Producción de materia seca (kg/ha/día) a diferentes edades de corte de los pastos *Panicum maximum* (Tobiatá), *Digitaria eriantha* (Transvala), *Andropogon gayanus* (Andropogón), *Cynodon nlemfuensis* (Estrella) y *Brachiaria* híbrido Mulato

Corte (días)	Tobiatá	Transvala	Andropogón	Estrella	Mulato
21	103.5 ^z	62.8 ^y	46.5 ^x	142.8 ^w	124.6
28	117.2 ^y	65.1 ^y	57.2 ^x	122.5 ^y	143.1

Datos de: ^z Lara 2002. ^y Paredes, 2001. ^x Díaz y Morales, 2003. ^w Aramayo 2002.

Al igual que en el caso del Mulato la mayor producción de los pastos se obtuvo a los 28 días, con excepción del pasto Estrella, ya que en éste último, pasada esta edad disminuyó la acumulación diaria de MS por senescencia de las hojas (Aramayo 2002).

3.3 EFECTO DE LA ALTURA DE CORTE SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA

La altura de corte no tuvo ($P > 0.05$) efecto sobre la producción (Cuadro 9). Se considera que ambas alturas le permiten a la planta tener suficiente área foliar y realizar una fotosíntesis adecuada en la etapa inicial de rebrote por el aumento de las macollas.

Cuadro 9. Efecto de dos alturas de corte sobre la producción de materia seca (kg/ha/día)

Altura (cm)	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Promedio
10	113.7	121.1	154.5	129.8
20	125.4	134.7	152.1	137.4
Pr (F)				0.21

La producción incrementó independientemente de la altura de corte, a medida que aumentó la edad del pasto.

3.4 EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA

La aplicación de 100 kg N/ha/año aumentó la producción ($P < 0.05$) en comparación con el control. La aplicación de una mayor cantidad de N no tuvo efecto adicional (Cuadro 10).

Cuadro 10. Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de materia seca (kg/ha/día)

Fertilización (kg N/ha/año)	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Promedio
0	104.0	112.7	132.5	116.4 a ^{&}
100	124.6	132.5	152.7	136.6 b
200	123.7	132.1	164.9	140.2 b
300	126.0	134.1	163.0	141.0 b

[&]Promedios en la misma columna con letras distintas difieren entre sí ($P < 0.05$)

La respuesta al nitrógeno resulta afectada ampliamente por las variables climáticas más importantes, temperatura y humedad (Carámbula 1996). Los rendimientos en el tercer corte fueron mayores, ya que se hicieron en la época en la cual el pasto se regó diariamente; las temperaturas no representaron un factor negativo (Cuadro 1). Además y como ya se mencionó, el tamaño de las macollas fue mayor.

Comparando la producción con tres niveles de fertilización nitrogenada con otros pastos utilizados en El Zamorano, la producción fue mayor con el pasto Mulato en los tres niveles de N (Cuadro 11).

Cuadro 11. Producción de materia seca (kg/ha/día) con diferentes niveles de fertilización nitrogenada de los pastos Tobiata, Transvala, Andropogón, Estrella y Mulato

Fertilización (kg N/ha/año)	Tobiata	Transvala	Andropogón	Estrella	Mulato
100	-- ^a	37.3 ^y	49.5 ^z	--	136.6
200	74.3 ^w	69.6 ^x	52.6 ^z	63.4 ^x	140.2
300	90.1 ^x	73.3 ^y	52.3 ^z	97.5 ^x	141.1

Datos: ^z Díaz y Morales, 2003. ^y Murillo, 1990. ^x Paredes, 2001. ^w Puerto, 2000.

^a No existen referencias disponibles de producción en El Zamorano.

3.5 EFECTO DEL CORTE SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA

La producción aumentó ($P < 0.05$) con la edad (número de cortes); obteniéndose el mayor rendimiento con el tercer corte (Cuadro 12), que se realizó bajo riego (Figura 1). En los primeros dos cortes bajo condiciones de lluvia, el segundo tuvo un rendimiento mayor que el primero. La producción incrementó a medida que aumentó el número de cortes, lo que se atribuye a un mayor tamaño de las macollas con mayor capacidad de almacenamiento de reservas.

Cuadro 12. Efecto del corte sobre la producción de materia seca (kg/ha/día)

Corte	Rendimiento
1	119.6 a ^{&}
2	128.0 b
3	153.3 c

[&] Promedios en la misma columna con letras distintas difieren entre sí ($P < 0.05$)

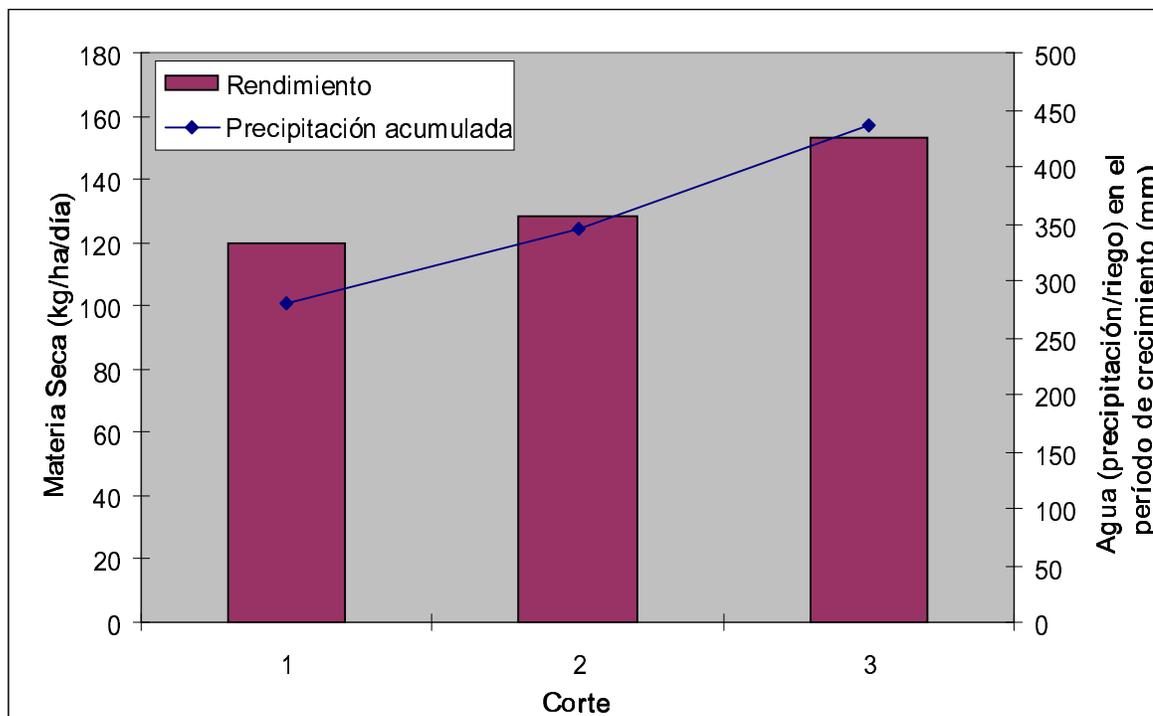


Figura 1. Efecto de la precipitación y el riego durante el periodo de corte en la producción de materia seca.

3.6 PROTEÍNA CRUDA Y FIBRA NEUTRO DETERGENTE SEGÚN LA EDAD DE CORTE

El contenido de PC (Cuadro 13) fue similar ($P>0.05$) en los cortes cada 21 y 28 días, y menor en los cortes a 35 días ($P<0.05$). El contenido de FND fue similar entre el corte a 21 y a 28 días ($P>0.05$), y mayor en los cortes a 35 días ($P<0.05$).

Cuadro 13. Contenido de proteína cruda (PC) y fibra neutro detergente (FND) según días de corte

Corte (días)	PC (%)	FND (%)
21	10.0 a ^{&}	57.7 a ^{&}
28	10.3 a	58.4 a
35	9.2 b	60.3 b

[&]Promedios en la misma columna con letras distintas difieren entre sí ($P<0.05$)

Cuando el pasto madura, disminuye el contenido de PC y aumenta la FND (que constituye el total de la fibra y está altamente relacionada con la ingestión de alimento). Estos resultados coinciden con lo indicado por Vélez *et al.* (2002).

3.7 PROTEÍNA CRUDA Y FIBRA NEUTRO DETERGENTE SEGÚN LOS NIVELES DE FERTILIZACIÓN

Los fertilización no afectó ($P>0.05$) el contenido de PC y FND (Cuadro 14).

Cuadro 14. Contenido de proteína cruda (PC) y fibra neutro detergente (FND) según la fertilización nitrogenada

Corte (días)	PC (%)	FND (%)
0	9.7 a ^{&}	58.7 a ^{&}
100	9.7 a	59.0 a
200	9.9 a	59.0 a
300	10.1 a	58.5 a

[&]Promedios en la misma columna con letras distintas difieren entre sí ($P<0.05$)

Un contenido adecuado de FND en los pastos de clima templado oscila entre 50 y 55% de FND y en los de clima tropical entre 55 y 60% (Chamberlain y Wilkinson 2002). El contenido de FND del Mulato esta dentro del rango propuesto.

El contenido de PC y la respuesta a la fertilización es similar a lo de los otros pastos que se manejan en El Zamorano (Cuadro 15)

Cuadro 15. Contenido de proteína cruda (PC) y fibra neutro detergente (FND) con diferentes niveles de fertilización nitrogenada en distintos pastos

Fertilización (kg N/ha/año)	Pastos									
	Tobiatá		Transvala		Andropogón		Estrella		Mulato	
	PC (%)	FND (%)	PC (%)	FND (%)	PC (%)	FND (%)	PC (%)	FND (%)	PC (%)	FND (%)
0	9.1 ^z	66.3 ^z	6.7 ^z	66.6 ^z	11.9 ^x	69.1 ^x	10.2 ^y	73.5 ^y	9.7	58.7
100	-- ^a	--	--	--	--	--	--	--	9.7	59.0
200	--	56.7 ^y	--	51.7 ^y	13.0 ^x	62.5 ^x	--	58.6 ^y	9.9	59.0
300	--	52.4 ^y	--	54.3 ^y	--	--	7.2 ^z	65.8 ^z	10.1	58.5
400	9.8 ^z	66.3 ^z	7.7 ^z	66.3 ^z	--	--	--	--	--	--

Datos: ^z Castillo y Villarreal, 2002. ^y Paredes, 2001. ^x Díaz y Morales, 2003.

^a No existen referencias disponibles de producción en El Zamorano.

4. CONCLUSIONES

Los mayores rendimientos de materia seca se obtuvieron con los cortes cada 28 días.

La altura de corte no afectó la producción.

Mulato no respondió a niveles superiores de 100 kg de N/ha/año.

Los contenidos de proteína cruda y fibra neutro detergente fue similar a los 21 y 28 días y disminuyó a los 35 días.

Los contenidos de proteína cruda y fibra neutro detergente no fueron afectados por la fertilización.

5. RECOMENDACIONES

Utilizar riego cuando las precipitaciones no sean uniformes.

Realizar un mayor número de cortes para determinar hasta cuánto aumenta la producción.

Determinar fibra ácido detergente (FAD), energía neta de lactancia y digestibilidad para caracterizar mejor el Mulato.

6. BIBLIOGRAFÍA

A.O.A.C 1990. Official methods of the association of official chemist, Washington D.C.

Aramayo, F. 2002. Efecto de dos alturas y dos edades de corte en pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y pasto Tanzania (*Panicum maximum*) en la producción de materia seca. Proyecto Especial del programa de Ingeniero Agrónomo. El Zamorano, Honduras. 12 p.

Argel, P; Lobo, M; Sandoval, B; Mensén, M. 2003. Documento pasto Mulato (*Brachiaria híbrido*, CIAT 36061). CIAT, Costa Rica.

Carámbula, M. 1996. Pasturas y forrajes. Potenciales y alternativas para producir forrajes. Edit. Agropecuaria Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. 357 p.

Castillo, J; Villarreal, C. 2002. Evaluación de recursos alimenticios y simulación para la implementación del CNCPS en el trópico. Proyecto Especial del programa de Ingeniero Agrónomo. El Zamorano, Honduras. 129 p.

Chamberlain, A; Wilkinson, J. 2002. Alimentación de la vaca lechera. Edit. ACRIBIA S.A. Zaragoza, España. 318 p.

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), 2001. (*En línea*). Consultado el 10 de octubre de 2004. Disponible en: http://www.ciat.cgiar.org/es/sala_not/boletin_41.htm.

Díaz, M; Morales, C. 2003. Efecto de la fertilización nitrogenada, edad de corte y altura de corte sobre la producción de los pastos Andropogón (*Andropogon gayanus*), Transvala (*Digitaria eriantha*) y Tobiata (*Panicum maximum*). Proyecto Especial del programa de Ingeniero Agrónomo. El Zamorano, Honduras. 19 p.

Goering, H; Van Soest, P. 1971. Forage fiber analysis : apparatus, reagents, procedures and some applications. U. S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Agricultural Handbook, n° 379. 20 p.

Grupo Papalotla, 2002. (*En línea*). Consultado el 9 de octubre de 2004. Disponible en: http://www.grupopapalotla.com/prodmulato_interior.htm.

Lara, H. 2002. Efecto de cuatro niveles de nitrógeno, dos de azufre y dos edades de corte en la producción de materia seca de *Panicum maximum* cv Tobiata. Proyecto Especial del programa de Ingeniero Agrónomo. El Zamorano, Honduras. 13 p.

Miles, M. 1999. Estudios del CIAT para el pasto *Brachiaria híbrido* Mulato. Citado por el CIAT. Bogotá, Colombia.

Paredes, J. 2001. Efecto de tres niveles de fertilización nitrogenada y tres edades de corte sobre la calidad de cuatro gramíneas forrajeras. Proyecto Especial del programa de Ingeniero Agrónomo. El Zamorano, Honduras. 13 p.

Pasturas de América. 1999. Excelentes alternativas para producción de carne y leche en zonas tropicales. (*En línea*). Consultado el 9 de octubre de 2004. Disponible en: <http://www.pasturasdeamerica.com/relatos/mulato.asp#arriba>

Puerto, E. 2000. Respuesta del pasto *Panicum maximum* var. Tobiata a cinco niveles de fertilización nitrogenada y cuatro de riego. Proyecto Especial del programa de Ingeniero Agrónomo. El Zamorano, Honduras. 14 p.

S.P.S.S. 2004. Statistical Package for the Social Sciences. SPSS Inc. Headquarters, 233S. Wacker Drive, 11th floor Chicago, Illinois 60606

Vélez, M; Hincapié, J; Matamoros, I; Santillán, R. 2002. Producción de ganado lechero en el trópico. 4 ed. Zamorano. Edit. Academic Press, El Zamorano, Honduras. 326 p.