

**Evaluación de seis gramíneas y cuatro  
leguminosas forrajeras, bajo dos regímenes de  
precipitación en el Valle del Aguán,  
Departamento de Yoro, Honduras**

**Sergio Arturo Aparicio Calderón**

**ZAMORANO**  
**Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria**

Diciembre, 2001

# **ZAMORANO**

Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

## **Evaluación de seis gramíneas y cuatro leguminosas forrajeras, bajo dos regímenes de precipitación en el Valle del Aguán, Departamento de Yoro, Honduras**

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

Presentado por

**Sergio Arturo Aparicio Calderón**

**Zamorano, Honduras**

Diciembre 2001

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

---

Sergio Arturo Aparicio Calderón

Zamorano, Honduras  
Diciembre, 2001

**Evaluación de seis gramíneas y cuatro leguminosas forrajeras, bajo dos regímenes de precipitación en el Valle del Aguán, Departamento de Yoro, Honduras**

Presentado por

Sergio Arturo Aparicio Calderón

Aprobada:

---

Isidro Matamoros, Ph.D.  
Asesor Principal

---

Miguel Vélez, Ph.D.  
Coordinador de Área Temática

---

Rolando Barahona, Ph.D.  
Asesor

---

Jorge Iván Restrepo, MBA.  
Coordinador de la Carrera de  
Ciencia y Producción Agropecuaria

---

Raúl Santillán, Ph.D.  
Asesor

---

Antonio Flores, Ph.D.  
Decano

---

John Jairo Hincapié, Ph.D.  
Coordinador PIA

---

Keith L. Andrews, Ph.D.  
Director

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico con todo mi amor y cariño a mi madre Fresia Calderón, a mi padre Abel Aparicio y a mis hermanos Abelucho y Marcela, por el gran sacrificio y por haberme apoyado en todas las decisiones que he tomado a lo largo de mi formación profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios Todopoderoso por estar siempre conmigo y permitirme alcanzar todas las metas que me he trazado.

A mi padre Abel por su amor, apoyo constante, por sus buenos consejos y por haber sembrado en mi la semilla de un hombre honesto, sincero y recto.

A mi madre Fresia por su inmenso amor, comprensión, por ser mi amiga fiel y por estar siempre a mi lado, incondicionalmente, a lo largo de toda mi vida.

A mis queridos hermanos Abelucho y Marcela, por ser mis grandes amigos, por todos los momentos que compartimos y dejamos de compartir a lo largo de estos cinco años.

Al Dr. Isidro Matamoros por haberme brindado la oportunidad de terminar mi carrera.

Al Dr. Rolando Barahona por su gran apoyo y amistad en estos dos años.

A la Dra. Erickson por toda la ayuda prestada.

Al Dr. Santillán por la colaboración brindada.

A la Familia Martínez de Santa Bárbara Olanchito por haberme tratado como un hijo más y haberme hecho sentir el calor de un hogar hondureño.

## **AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES**

Agradezco a la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE) por haber financiado completamente mis estudios en el Programa Agrónomo

Agradezco al Componente de Producción y Procesamiento de Leche, del Proyecto de Reactivación Agrícola Post Mitch de USAID/ZAMORANO, por el soporte brindado para realizar mi cuarto año.

## RESUMEN

Aparicio S. 2001. Evaluación de seis gramíneas y cuatro leguminosas forrajeras, bajo dos regímenes de precipitación, en el Valle del Aguán, Departamento de Yoro, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. Zamorano, Honduras. 15 p.

Los departamentos de Atlántida, Colón y Yoro, ubicados en la zona norte de Honduras, producen el 46% de la leche a nivel nacional. Sin embargo, la producción lechera es baja, por degradación de las pasturas y por mal manejo y selección de las mismas, lo que resulta en forrajes de bajo valor nutritivo. En base a estas observaciones se decidió realizar un ensayo para determinar la adaptabilidad y comportamiento productivo de seis gramíneas y cuatro leguminosas en dos localidades en el departamento de Yoro, Honduras: La finca del Sr. Irene Martínez está ubicada en el sector de Santa Bárbara, a 30 km de Olanchito, a 220 msnm, 1033 mm de precipitación y temperatura promedio de 27°C y la finca del Sr. Modesto Posas está ubicada en el sector de San Francisco, a 15 km de Olanchito, a 215 msnm, 1522 mm de precipitación y temperatura promedio de 26.4° C. Las gramíneas evaluadas fueron: Guinea (*Panicum maximum*) cv Tobiata, Tanzania y Mombaza, *Brachiaria brizantha*, cv MG4 y Marandú y *Brachiaria decumbens*. Las leguminosas fueron: *Centrosema macrocarpum*, *Clitoria ternatea*, *Neonotonia wightii* y *Cratylia argentea*. En ambas localidades, de cada especie se establecieron tres parcelas experimentales (réplicas) con un área de 25 m<sup>2</sup> cada una. En Santa Bárbara los mejores rendimientos de materia seca por corte lo tuvo Guinea cv Mombaza (4.9 tm/ha/corte) y en San Francisco los mejores rendimientos de materia seca por corte lo tuvo Guinea cv Tanzania (1.9 tm/ha/corte). Las leguminosas no se adaptaron a las condiciones en ninguna localidad. El comportamiento productivo de las especies estuvo influenciado por el grado de adaptación a las condiciones locales. Es recomendable establecer ensayos de pastoreo y palatabilidad para determinar el nivel de consumo por los animales al momento de introducir especies a una zona.

**Palabras Claves:** Adaptación, comportamiento, forrajes, productividad, trópico.

---

Dr. Abelino Pitty

## **NOTA DE PRENSA**

### **FORRAJES PARA LA ALIMENTACION ANIMAL EN EL DEPARTAMENTO DE YORO**

Para lograr el incremento de la producción de hatos lecheros es necesario contar con pastos bien adaptados a las condiciones locales, que presenten una alta capacidad de competir con malezas presentes en los potreros y con una alta producción de forraje por hectárea.

En Honduras, la producción lechera se basa principalmente en la alimentación del ganado con pastos, los cuales en la mayoría de los casos no son los indicados para la zona ni se le da el manejo adecuado, causando así, una constante degradación de los potreros y los animales reciben una pobre alimentación.

En localidades de Santa Bárbara y San Francisco en el departamento de Yoro, entre los meses de febrero a junio del presente año, se realizaron ensayos para determinar cuál era la especie forrajera que mejor se adaptaba a las condiciones locales.

En el sector de Santa Bárbara la variedad de pasto más promisorio resultó ser el Guinea cv Mombaza, en cambio para las condiciones del sector de San Francisco la mejor variedad de pasto resultó ser el Guinea Tanzania. Ambas variedades forrajeras representan una alternativa importante en la alimentación animal.

---

Licda. Sobeyda Alvarez

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento a patrocinadores	vi
Resumen.....	vii
Nota de prensa.....	viii
Contenido.....	ix
Indice de cuadros.....	x
Indice de figuras.....	xi
Indice de anexos.....	xii
<b>1. INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>3</b>
2.1 LOCALIZACION .....	3
2.2 ANALISIS DE SUELO.....	4
2.3 ESPECIES FORRAJERAS EN ESTUDIO.....	5
2.4 ESTABLECIMIENTO Y CONTROL DE MALEZA.....	5
2.5 VARIABLES A MEDIR.....	5
2.6 MANEJO DEL ENSAYO.....	6
2.7 ANALISIS ESTADISTICO.....	6
2.8 CALCULO DEL INDICE DE CRECIMIENTO.....	6
2.9 ESTIMACION DE LA CARGA ANIMAL.....	6
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>7</b>
3.1 SANTA BARBARA.....	7
3.2 SAN FRANCISCO.....	8
3.3 INDICE DE CRECIMIENTO.....	10
<b>4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>11</b>
<b>5. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>12</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>13</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>14</b>

**INDICE DE CUADROS**

## Cuadro

1.	Análisis de macroelementos para las localidades de Santa Bárbara y San Francisco.....	4
2.	Análisis de macro y micro elementos para las localidades de Santa Bárbara y San Francisco.....	4
3.	Producción de materia seca y carga animal calculada por hectárea, en la localidad de Santa Bárbara.....	7
4.	Producción de materia seca y carga animal calculada por hectárea, en la localidad de San Francisco.....	9
5.	Índice de crecimiento calculado para las gramíneas en las localidades de Santa Bárbara y San Francisco.....	10

**INDICE DE FIGURAS**

## Figura

1.	Precipitación pluvial promedio de 10 años en las localidades de Santa Bárbara y San Francisco, Yoro, Honduras.....	3
2.	Producción de materia seca en toneladas métricas por hectárea por mes de corte relacionada con la precipitación, en la localidad de Santa Bárbara.....	8
3.	Producción de materia seca en toneladas métricas por hectárea por mes de corte relacionada con la precipitación, en la localidad de San Francisco.....	9

## INDICE DE ANEXOS

### Anexo

1. Distribución de especies según el diseño de bloque completamente al azar, en la localidad de Santa Bárbara..... 14
2. Distribución de especies según el diseño de bloque completamente al azar, en la localidad de San Francisco..... 15

## 1. INTRODUCCION

Los departamentos de Atlántida, Colón y Yoro, ubicados en la zona norte de Honduras, producen el 46% de la leche a nivel nacional. Sin embargo, la producción lechera es baja, por la degradación de las pasturas, el mal manejo y selección de las mismas, lo que resulta en forrajes de bajo valor nutritivo. Esto, combinado con la falta de conocimientos acerca de la fertilización y control de malezas, han creado una pobre base alimenticia para las ganaderías de esta región.

Los forrajes son la fuente de nutrientes que mejor se adaptan a las necesidades fisiológicas del vacuno, y generalmente son también los más baratos (Vélez, 1997), los granos solo deben usarse como un complemento.

Moreno *et al.* (1993) afirman que los principales factores que influyen en la degradación y disminución de la productividad de las pasturas son las altas cargas animales, la quema anual de las mismas, el ataque de plagas y el periodo seco prolongado.

Las leguminosas forrajeras son una fuente de proteína y pueden ser sembradas en cultivos puros o asociado con gramíneas. Las leguminosas utilizadas para pastoreo son miembros de la familia *Papilionaceae*, división *Leguminosae*, con miles de especies (McIlroy 1987).

González *et al.* (1996) afirman que el uso de leguminosas en un potrero en asocio con gramíneas, aumenta la biomasa total producida en el potrero, reflejando esto en un aumento en la carga animal y en la productividad por unidad de superficie.

Lamela (1992) al observar la variación en la producción de una pastura a lo largo de un año, hace énfasis en la importancia de ajustar la carga animal, especialmente en épocas secas, cuando por lo general se sobrepastorean los potreros, causando así la degradación de los mismos. De aquí la importancia de conocer la capacidad productiva de cada especie a lo largo del año en corte y pastoreo y con el manejo que el ganadero le da normalmente (Villarreal *et al.*, 1994).

Generalmente el incremento de la productividad se ha buscado a través del mejoramiento animal, lo cual no ha sido acompañado con mejoras en la alimentación. Esto trae consigo un desbalance nutricional que hace a los animales más susceptibles a enfermedades y plagas, y les impide alcanzar su potencial productivo (Damelys, 1995).

El factor más importante a considerar al seleccionar una especie forrajera, es su adaptación a las condiciones ambientales, lo cual se reflejará en la productividad por hectárea, así como la agresividad, competencia con las malezas, capacidad para recuperarse del pastoreo o corte y la capacidad de tolerar factores adversos como el ataque de insectos y enfermedades propias de la zona (Gutiérrez, 1996)

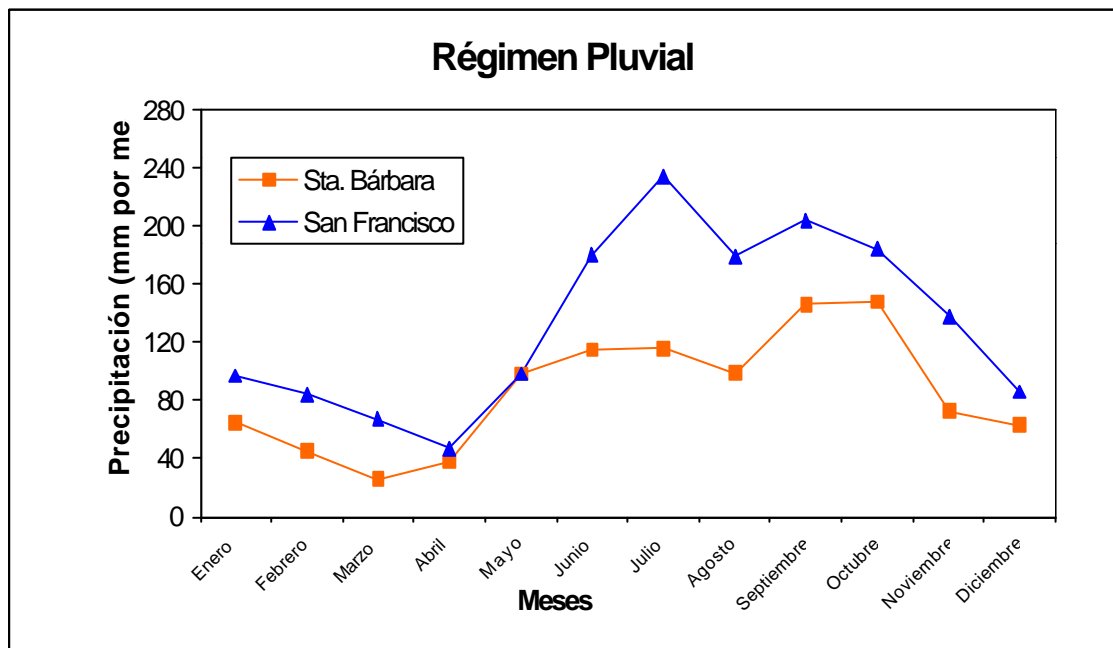
El objetivo de este estudio fue determinar el comportamiento productivo de seis gramíneas y cuatro leguminosas forrajeras en dos zonas con diferentes regímenes de precipitación en el valle del Aguán, del departamento de Yoro, Honduras.

## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1 LOCALIZACION

El estudio se realizó en dos localidades del departamento de Yoro, Honduras:

- La finca del Sr. Irene Martínez, ubicada en el sector de Santa Bárbara, a 30 km al Sur Oeste de la ciudad de Olanchito, a 220 msnm, con 1033 mm de precipitación promedio anual (Figura 1) y una temperatura promedio de 27°C.
- La finca del Sr. Modesto Posas, ubicada en el sector de San Francisco, a 15 km al Este de la ciudad de Olanchito a 215 msnm, con 1522 mm de precipitación promedio anual (Figura 1) y una temperatura promedio anual de 26.4° C.



Fuente Standard Fruit Company.

Figura 1. Precipitación pluvial promedio de 10 años en las localidades de Santa Bárbara y San Francisco, Yoro, Honduras.

## 2.2 ANALISIS DE SUELO

Se tomaron muestras representativas de suelo que fueron analizadas en los laboratorios de la Standad Fruit Company con el fin de determinar la disponibilidad de macro y micro nutrientes presentes en las dos localidades.

Ambas localidades en cuanto a nitrógeno son de fertilidad media. El suelo de San Francisco presenta una marcada deficiencia de fósforo y un menor contenido de potasio comparado con el de Santa Bárbara (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis de macroelementos para las localidades de Santa Bárbara y San Francisco.

Localidad	Prof. cm	MO %	N %*	N disp. kg/ha/año	P (ppm)	K (ppm)
Santa Bárbara	0-20	2.24	0.112	40.3	56	211
Santa Bárbara	20-40	0.69	0.035	12.4	73	145
San Francisco	0-20	3.55	0.178	63.9	6	145
San Francisco	20-40	1.42	0.071	9.6	3	109

\*Estimado como el 5% de MO.

Los suelos de Santa Bárbara presentan elevados niveles de Ca, Mg, Na y S, pero según Erickson (2001<sup>1</sup>) estos elementos no son tóxicos para las plantas (Cuadro 2).

Los suelos de San Francisco presentan un desbalance de Fe y Mn que puede causar incapacidad de absorción de Zn y Cu (Erickson, 2001<sup>1</sup>) y a su vez inducir a deficiencias de P, K y Zn (Cuadro 2).

Cuadro 2. Análisis de macro y micro elementos para las localidades de Santa Bárbara y San Francisco.

Localidad	Prof. cm	pH	ppm							
			Ca	Mg	Na	Zn	Fe	Mn	Cu	S
Santa Bárbara	0-20	8,38	3601	600	4950	2	94	179	56	120
Santa Bárbara	20-40	10,19	4102	588	8642	2	72	157	11	268
San Francisco	0-20	5,90	885	162	25	2	786	349	1	9
San Francisco	20-40	5,88	553	98	62	1	1302	368	1	7

<sup>1</sup> Comunicación personal, Escuela Agrícola Panamericana.

### 2.3 ESPECIES FORRAJERAS EN ESTUDIO

En ambas localidades se evaluaron las siguientes especies:

#### a) Gramíneas:

Guinea cv Tobiata (*Panicum maximum*)

Guinea cv Tanzania (*P. maximum*)

Guinea cv Mombaza (*P. maximum*)

Brachiaria cv Marandú (*Brachiaria brizantha*)

Brachiaria cv MG4 (*B. brizantha*)

*Brachiaria decumbens*

#### b) Leguminosas:

Centrosema (*Centrosema macrocarpum*)

Clitoria (*Clitoria ternatea*)

Soya forrajera (*Neonotonia wightii*)

Cratylia (*Cratylia argentea*)

### 2.4 ESTABLECIMIENTO Y CONTROL DE MALEZAS

En ambas localidades, de cada especie se establecieron tres parcelas experimentales con un área de 25 m<sup>2</sup> cada una, para un total de 30 parcelas por localidad. La separación entre parcelas fue de un metro, el cual sirvió como pasillo.

Las especies se distribuyeron en un diseño de Bloque Completamente al Azar (BCA).

Previo la siembra se realizaron dos aplicaciones de Glifosato a todas las parcelas. La siembra se realizó por postura a una distancia de 50 cm entre hileras y 30 cm entre plantas. Cada parcela contó con nueve hileras de plantas. En ambas localidades la siembra se realizó en el mes de Septiembre del año 2000.

Se realizó una deshierba manual a los 30 días después de la siembra. Posteriormente se aplicó 2,4-D en las parcelas con gramíneas y Fusilade en las parcelas con leguminosas.

### 2.5 VARIABLES A MEDIR

Las variables medidas en el ensayo fueron: producción de materia fresca (MF) y de materia seca (MS). También se estimó la carga animal por hectárea y se calculó un índice de crecimiento.

## 2.6 MANEJO DEL ENSAYO

A 120 días después de la siembra se realizó un corte de uniformización a todas las parcelas en las dos localidades. La frecuencia de corte fue cada 28 días para las gramíneas y cada 42 días para las leguminosas.

Para determinar la producción se cortó 1 m<sup>2</sup> por parcela, a una altura de 15 cm sobre el suelo y se tomó una sub muestra de 100 gr por parcela para determinar el contenido de materia seca. El secado se llevó a cabo en un horno de convección a una temperatura de 60 ° C por 48 horas.

## 2.7 ANALISIS ESTADISTICO

El análisis estadístico se realizó mediante un análisis de varianza usando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS® (Statistic Analisis System, 1996) con una separación de medias según el método SNK.

## 2.8 CALCULO DEL INDICE DE CRECIMIENTO

Se calculó el índice de crecimiento para las gramíneas en ambas localidades para determinar la producción diaria de materia seca por hectárea.

$$\text{Indice de crecimiento} = \frac{\text{Forraje disponible total (MS kg/ha)}}{\text{Días de descanso}} = \text{MS kg/ha/día}$$

## 2.9 ESTIMACION DE LA CARGA ANIMAL

Se estimó la carga animal para los meses de evaluación, asumiendo un 40% de rechazo por los animales y un consumo de materia seca del 2% del peso vivo de una unidad animal (UA= 450 kg).

$$\text{Carga animal} = \frac{\text{Forraje disponible total} - \text{Forraje rechazado}}{\text{Días de descanso} * \text{consumo de MS/UA}} = \text{UA/ha}$$

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1 SANTA BARBARA

La especie con los mejores rendimientos de materia seca por corte fue Guinea cv Mombaza, la cual fue diferente a las otras gramíneas ( $P < 0.05$ , Cuadro 3).

Esta diferencia se debió a que la variedad Mombaza presentó una alta capacidad de competir contra malezas, de fácil rebrote y rápida recuperación después del corte, así como la alta agresividad y densa cobertura, lo cual influyó considerablemente en el comportamiento productivo a lo largo del periodo de evaluación (Figura 2).

Las leguminosas tuvieron un pobre establecimiento y debido a su baja capacidad de competir con las malezas presentes, como la Verdolaga (*Portulaca oleraceae*) y el pasto Bermuda (*Cynodon dactylon*) no se pudo evaluar su producción, ya que prácticamente fueron eliminadas.

A pesar de haberse encontrado en el análisis de suelos altos niveles de pH y nutrientes como el Ca, Na y Mg, y S, no se presentaron síntomas de toxicidad y en general no se encontró un impacto negativo en el comportamiento productivo de las gramíneas.

Cuadro 3. Producción de materia seca y carga animal calculada por hectárea, en la localidad de Santa Bárbara.

Especie	Producción MS <sup>1</sup> kg/ha/corte	Carga animal * UA/ha
Mombaza	4,909 a	11,6 a
Tanzania	2,684 b	6,4b
Marandú	2,340 b	5,6b
Tobiatá	2,048 b	4,8b
MG4	1,855 b	4,4b
Decumbens	1,840 b	4,3b

<sup>1</sup>Valores con la misma letra no presentan diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

CV= 41.25 y DE= 1.07

\*Estimada.

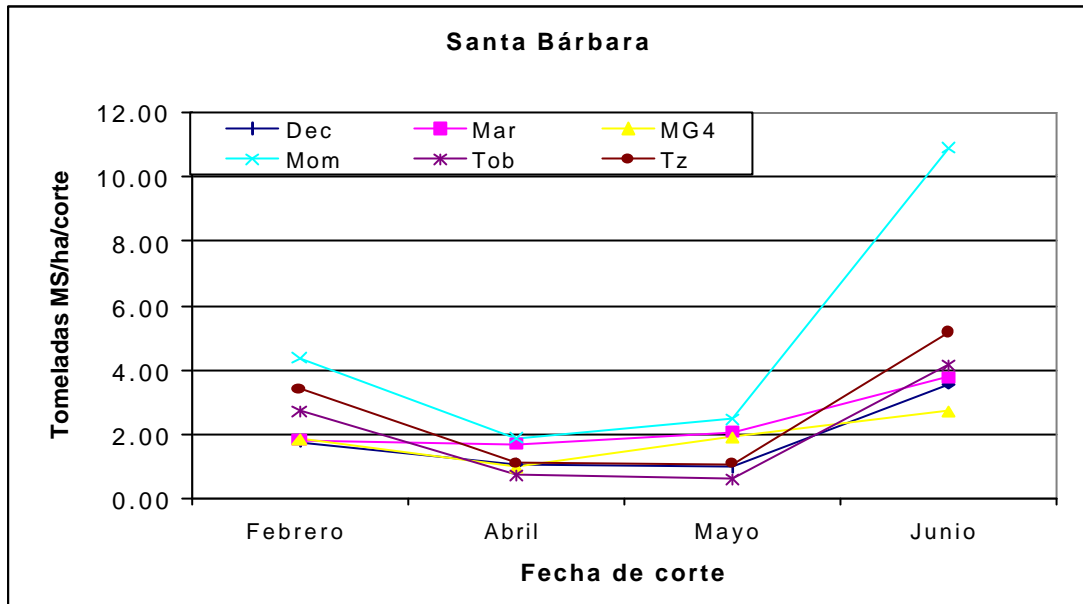


Figura 2. Producción de materia seca en toneladas métricas por hectárea por mes de corte relacionada con la precipitación, en la localidad de Santa Bárbara.

### 3.2 SAN FRANCISCO

La especie con los mejores rendimientos de materia seca por corte fue Guinea cv Tanzania, esta producción fue solamente diferente a la de Marandú (Cuadro 4).

El comportamiento productivo de las especies en estudio se presenta en la figura 3.

Las leguminosas no se adaptaron por su baja capacidad de competir con las malezas presentes, como *Pennisetum purpureum*, y/o debido a las condiciones de suelo y no se pudo evaluar su producción.

Pese a ser una zona de buena precipitación pluvial, el comportamiento productivo de las especies se vio afectado por la presencia en el suelo de una capa dura a partir de los 25 cm de profundidad, esto combinado con una marcada deficiencia de fósforo pudieron haber afectado el desarrollo normal de las raíces.

El rendimiento también pudo ser afectado por un desbalance de Fe y Mn (niveles altos), lo cual causa que las plantas no puedan absorber Cu y Zn, ocasionando una reducción en el tamaño, enrollamiento y clorosis de las hojas.

Cuadro 4. Producción de materia seca y carga animal calculada por hectárea, en la localidad de San Francisco.

Especie	Producción MS <sup>1</sup> kg/ha/corte	Carga animal* UA/ha
Tanzania	1,925 a	4,5 a
Tobiatá	1,874 a	4,4a
MG4	1,757 a	4,1 a
Mombaza	1,753 a	4,1 a
Decumbens	1,618 ab	3,8 ab
Marandú	1,342 b	3,2 b

<sup>1</sup>Valores con la misma letra no presentan diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

CV= 22.61 y DE= 0.39.

\*Estimada.

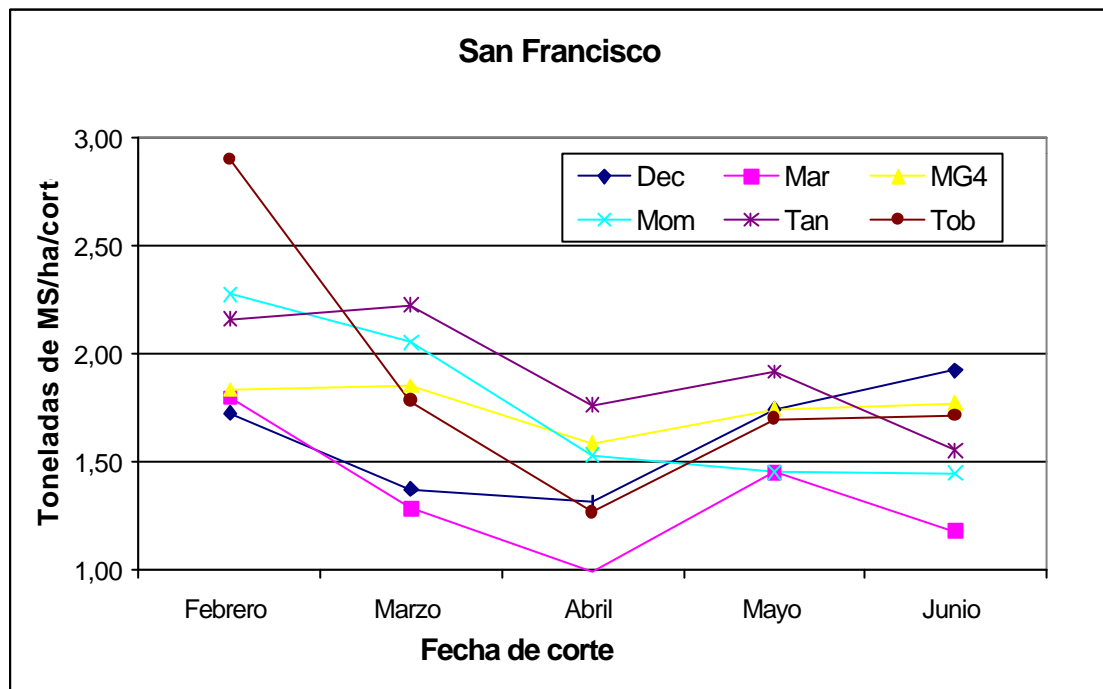


Figura 3. Producción de materia seca en toneladas métricas por hectárea por mes de corte relacionada con la precipitación, en la localidad de San Francisco.

### 3.3 INDICE DE CRECIMIENTO

En Santa Bárbara la especie que presentó el mayor índice de crecimiento fue Guinea cv Mombaza y en San Francisco fue Guinea cv Tanzania (Cuadro 5).

Las especies con un índice de crecimiento mayor son capaces de soportar cargas animales más altas.

Cuadro 5. Índice de crecimiento calculado para las gramíneas en las localidades de Santa Bárbara y San Francisco.

Especie	Santa Bárbara MS kg/ha/día	San francisco MS kg/ha/día
Mombaza	175	63
Tanzania	96	69
Marandú	84	48
Tobiatá	73	67
MG4	66	63
Decumbens	65	58

#### 4. CONCLUSIONES

En Santa Bárbara el pasto con el mejor rendimiento de materia seca fue Guinea cv Mombaza (*Panicum máximum*).

En San Francisco los pastos se comportaron en forma similar, excepto *Brachiaria brizantha* cv Marandú que fue el de menor rendimiento.

Las leguminosas no se adaptaron a las condiciones en ninguna localidad.

## **5. RECOMENDACIONES**

Establecer pasturas de Mombaza (*Panicum máximum*) en la localidad de Santa Bárbara para pastoreo o corte.

Realizar ensayos de pastoreo y palatabilidad al momento de seleccionar especies.

Evaluar la calidad de los forrajes en términos de proteína cruda y digestibilidad en ensayos posteriores.

## 6. BIBLIOGRAFIA

Damelys, M. 1995. Adaptabilidad de gramíneas y leguminosas forrajeras en un paisaje de Mesa del estado Bolívar, Venezuela (en línea). Bolívar, Venezuela.

Accesado 25 de Agosto 2001.

Disponible en <http://www.ceniap.gov.ve/ztweb/ztindice.htm>

Erickson, N. 2001. Análisis de suelos. Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.

González, Ms. S.; Van Heurck, L.M.; Romero, F.; Pezo, D.A.; Argel, P.J. 1996. producción de leche en pasturas de estrella africana (*Cynodon nlenfuensis*) solo y en asocio con *Arachis pintoii* o *Desmodium ovalifolium*. Pasturas Tropicales (Colombia). 18(1):2-13.

Gutiérrez, M. 1996. Pastos y forrajes en Guatemala. Su manejo y utilización base de la producción animal. Guatemala. 318 p.

Lamela, L. 1992. Sistemas de producción de leche. *In* Producción e investigación en pastos tropicales. Ed. T. Clavero. Facultad de agronomía, Universidad de Zulia. Maracaibo, Venezuela. p. 151-163.

McIlroy, R. 1987. Introducción al cultivo de los pastos tropicales. Limusa. México. 168 p.

Moreno Ruiz, M.A.; Rosa e Silva, G.; Lima, J.A. 1993. evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en el agrosistema de Itapelinga Bahía, Brasil. Pasturas Tropicales (Colombia). 15(2):13-16.

SAS. 1996. SAS Users Guide. Statistical Analysis Institute Inc. Cary NC.

Vélez, M. 1997. Producción de ganado lechero en el trópico. Segunda edición. Zamorano Academic Press. Zamorano, Honduras. 189 p.

Villarreal, M.; Pastora, D.; Brizuela, E. 1994. evaluación de gramíneas forrajeras bajo pastoreo en pequeñas parcelas. Pasturas Tropicales (Colombia). 16(3):9-16.

## 7. ANEXOS

Anexo 1. Distribución de especies según el diseño de bloque completamente al azar, en la localidad de Santa Bárbara.

<i>Neonotonia wightii</i>	<i>Panicum maximum</i> Tobiatá	<i>Brachiaria brizantha</i> MG4	<i>Centrosema macrocarpum</i>	<i>Panicum maximum</i> Tanzania	<i>Panicum maximum</i> Mombaza	<i>Brachiaria decumbens</i>	<i>Cratylia argentea</i>	<i>Brachiaria brizantha</i> Marandú	<i>Clitoria termatea</i>
<i>Cratylia argentea</i>	<i>Panicum maximum</i> Tanzania	<i>Neonotonia wightii</i>	<i>Brachiaria decumbens</i>	<i>Brachiaria brizantha</i> Marandú	<i>Panicum maximum</i> Tobiatá	<i>Centrosema macrocarpum</i>	<i>Brachiaria brizantha</i> MG4	<i>Clitoria termatea</i>	<i>Panicum maximum</i> Mombaza
<i>Panicum maximum</i> Tobiatá	<i>Clitoria termatea</i>	<i>Brachiaria decumbens</i>	<i>Brachiaria brizantha</i> Marandú	<i>Cratylia argentea</i>	<i>Brachiaria brizantha</i> MG4	<i>Panicum maximum</i> Tanzania	<i>Neonotonia wightii</i>	<i>Panicum maximum</i> Mombaza	<i>Centrosema macrocarpum</i>

Anexo 2. Distribución de especies según el diseño de bloque completamente al azar en la localidad de San Francisco.

<i>Cratylia argentea</i>	<i>Brachiaria brizantha</i> MG4	<i>Brachiaria brizantha</i> Marandú	<i>Panicum maximum</i> Tanzania	<i>Panicum maximum</i> Mombaza	<i>Clitoria termatea</i>	<i>Centrosema macrocarpum</i>	<i>Panicum maximum</i> Tobiatá	<i>Neonotonia wightii</i>	<i>Brachiaria Decumbens</i>
<i>Brachiaria brizantha</i> MG4	<i>Clitoria termatea</i>	<i>Brachiaria decumbens</i>	<i>Brachiaria brizantha</i> Marandú	<i>Cratylia argentea</i>	<i>Panicum maximum</i> Tobiatá	<i>Neonotonia wightii</i>	<i>Panicum maximum</i> Tanzania	<i>Centrosema macrocarpum</i>	<i>Panicum maximum</i> Mombaza
<i>Clitoria termatea</i>	<i>Brachiaria brizantha</i> Marandú	<i>Neonotonia wightii</i>	<i>Panicum maximum</i> Tobiatá	<i>Brachiaria decumbens</i>	<i>Panicum maximum</i> Mombaza	<i>Centrosema macrocarpum</i>	<i>Panicum maximum</i> Tanzania	<i>Brachiaria brizantha</i> MG4	<i>Cratylia argentea</i>