

INFORME

ALGUNOS RESULTADOS PRELIMINARES

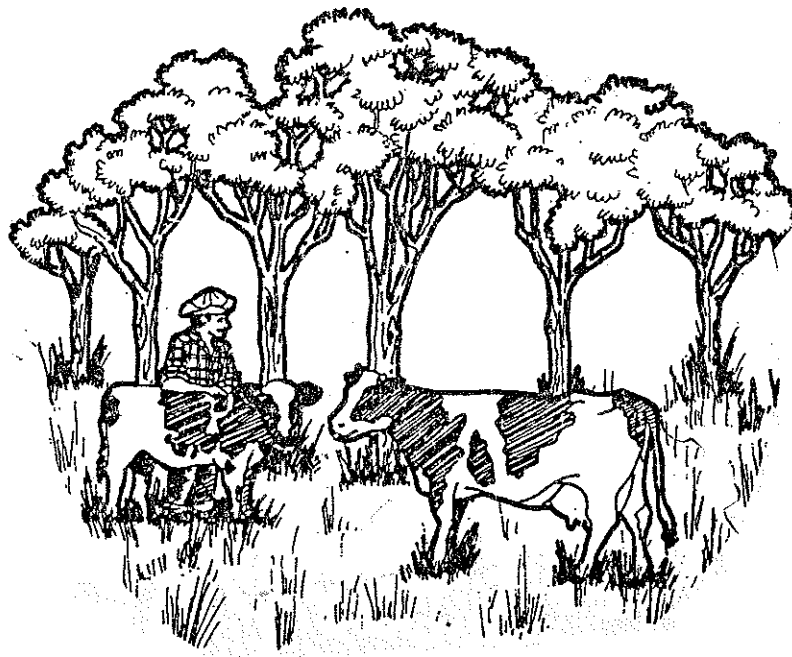
del

"EFECTO DEL ASOCIO DE ARBOLES DE PORO (ERYTHRINA
POEPPIGIANA) SOBRE LA PRODUCCION Y CALIDAD DE SIETE
GRAMINEAS TROPICALES"

por

INGENIERO FORESTAL JOERG WITTE

PROYECTO AGROFORESTAL GTZ



Este trabajo fue realizado entre Junio y Diciembre 1992 con la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica Ltda. (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, GTZ) y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, en Turrialba, Costa Rica

Este informe presenta solamente unos resultados preliminares del "Efecto del asocio de árboles de poró (Erythrina poeppigiana) sobre la producción y calidad de siete gramíneas tropicales".

El autor no ha terminado el trabajo y los datos están en el proceso de análisis.

Todos los resultados se publicarán en una tesis probablemente en Mayo 1993.

INTRODUCCION

Más del 50 % de la tierra cultivable en Centroamérica, establecidas en tierras deforestadas, son pasturas y la base alimenticia de los ruminantes.

Muchos suelos, en su mayoría ácidos, son de baja fertilidad.

La nueva estrategia de la ganadería tropical, está dirigida al aumento de la productividad de estos sistemas, preservando simultáneamente los naturales y el medio ambiente.

Se hace entonces necesario conocer y analizar las interacciones entre los componentes (suelo, pasto, árbol y animal) en los sistemas silvopastoriles, para cuantificar las ventajas y/o desventajas del asocio de estos componentes y tener así, estimados reales que permitan dar recomendaciones adecuadas para el manejo óptimo de estos sistemas.

ANTECEDENTES

Varias autoras investigaron sistemas agroforestales pasto-Erythrina.

DECCARETT (1967) por ejemplo encontró, que el contenido de proteína de las plantas bajo poró gigante fue superior al de las plantas sin sombra, estos resultados están de acuerdo a lo encontrado por *JAGOE* (1949) en su trabajo hecho en Malaya con árboles leguminosas para sombra y también a lo encontrado por *LOWELL et al.* (1965), en su estudio hecho con el pasto azul, bajo árboles en bosque y fuera de su influencia.

En un otro sistema agroforestal pasto-Erythrina, bajo prácticas de poda, *BRONSTEIN* (1983) encontró valores superiores en el contenido de proteína de los pastos con respecto al pasto sin sombra o asociado con laurel (*Cordia alliodora*); además, encontró un incremento hasta del 75 % en la producción de biomasa de los pastos asociados al poró.

En un estudio sobre la influencia de poró a ocho diferentes gramíneas, BUSTAMANTE 1991 encontró, que la producción acumulativa de materia seca fue aumentado con pastos asociados al poró. Los resultados mostraron una diferencia porcentual en favor del pastos con sombra entre 10 y 30 % para Panicum maximum 16051, Brachiaria brizantha 6780, Brachiaria humidicola 6369 y Brachiaria brizantha 664.

Solamente Pennisetum purpureum cv. Mott. y Brachiaria dictyoneura 6133 mostraron un aumento en producción sin árboles.

MATERIALES Y METODOS

Objetivo general

Evaluar el efecto del asocio de árboles de poró sobre el comportamiento y producción de siete gramíneas tropicales.

Objetivos específicos

1. Determinar el efecto de la sombra de árboles de poró, sobre el establecimiento de las gramíneas mejoradas en lo que respecta a:

- Sobrevivencia
- Cobertura
- Altura
- Número de rebrotes.

2. Cuantificar la influencia de los árboles sobre los parámetros de producción y calidad tales como:

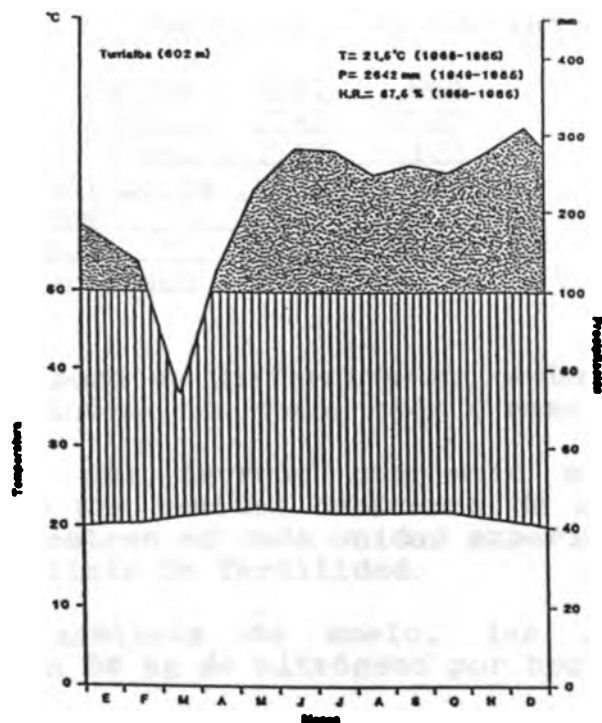
- Producción de Materia seca
- Proteína cruda
- Digestibilidad in vitro (DIVMS)
- de hojas y tallos y la relación hoja:tallo.

LOCALIZACION DEL AREA EXPERIMENTAL

El estudio se efectuará en la Estación Experimental y Laboratorios del Programa de Producción Animal del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en Turrialba, Costa Rica.

Se encuentra ubicada geográficamente entre las coordenadas a los 83 49 40 de longitud Oeste y 9 55 21 de latitud Norte, a una altitud de 600 m.s.n.m. con una temperatura promedio anual de 22.5 C.

La humedad relativa promedio es de 87 por ciento. Ecológicamente la zona de Turrialba corresponde a un bosque húmedo tropical premontano.



Climadiagrama del CATIE (Fuente: *Jimenez Otárola, F. 1986*)

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utiliza un diseño completamente al azar en parcelas divididas, en el cual parcela grande corresponde a la presencia o no de árboles. La parcela pequeña está constituida por cada una de las 2 repeticiones existentes dentro de cada parcela grande, subdividida cada una de las repeticiones en 8 subparcelas.

Las repeticiones dentro de la parcela grande obedecen a diferentes localizaciones de las gramíneas con respecto a la orientación de los árboles.

MANEJO GENERAL DEL ENSAYO

Las siete gramíneas que se evalúan son las siguientes:

1. <i>Brachiaria brizantha</i>	CIAT	664
2. <i>Brachiaria brizantha</i>	CIAT	6780
3. <i>Brachiaria dictyoneura</i>	CIAT	6133
4. <i>Brachiaria humidicola</i>	CIAT	633
5. <i>Panicum maximum</i>	CIAT	16051
6. <i>Panicum maximum</i>	CIAT	16061
7. <i>Pennisetum purpureum</i>	cv. Mott	

Los árboles de poró se uniformizaron, podándolos a 2.5 m de altura, continuándose con podas cada 6 meses.

La preparación del terreno consistió en una deshierba manual. Se tomó una muestra compuesta de suelo por parcela grande (4 submuestras en cada unidad experimental), para los respectivos análisis de fertilidad.

Con base al análisis de suelo, las gramíneas fueron fertilizadas con 50 kg de nitrógeno por hectárea.

En el caso del tratamiento con poró existen en las parcelas grandes 16 árboles, distanciados a 6x6 m. La densidad es de 280 árboles por hectárea, los cuales fueron plantados desde 1977. Para efectos del estudio se trabajará únicamente con los cuatro árboles centrales, considerándose el resto como borde.

Cada una de estas parcelas tiene una área de 324 m, lo cual representa un superficie total de 2600 m siendo el área efectiva de 100m.

VARIABLES QUE SE EVALUAN

Se estima la cobertura 1 día antes de cada corte para la medición de biomasa, utilizando el método propuesto por la *RIEPT*, donde se califica el porcentaje de área foliar que cubre el suelo utilizando un marco de 0,5 x 0,5 m. Ese mismo día se determina la altura de las plantas, la cobertura y la longitud de los internudos.

Para cuantificar la producción de biomasa se realizan cortes de las gramíneas cada 30 días. X

En cada corte se obtiene una submuestra para estimar la relación hoja:tallo. X

Esta determinación se realizó de la siguiente manera: Se tomaron después de un corte una muestra para separar hojas y tallos y se secaron. Luego de secarlas se dividió el peso de las hojas entre el peso de los tallos para obtener la relación hoja : tallo. X

Dos días antes de cada corte se cuenta el número de rebrotes.

Después de los cortes se realizan análisis de proteína cruda (PC) y de digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) para las gramíneas; en el caso del poró se utilizan muestras compuestas del follaje de los cuatro árboles centrales. X

La radiación solar se mide cada dos semanas entre octubre y diciembre con un "Decagon Sunfleck Ceptometer". X

Cada seis meses se podan totalmente los árboles, midiéndose la biomasa producida. Se determina el diámetro de copa entre octubre y diciembre.

RESULTADOS PRELIMINARES

1. ALTURA Y RELACION HOJA:TALLO

1.1. ALTURA

La figura 1 enseña las alturas en cm de las 7 diferentes gramíneas asociadas con árboles de poró (sombra) y solar (sol), midieron entre Agosto y Noviembre.

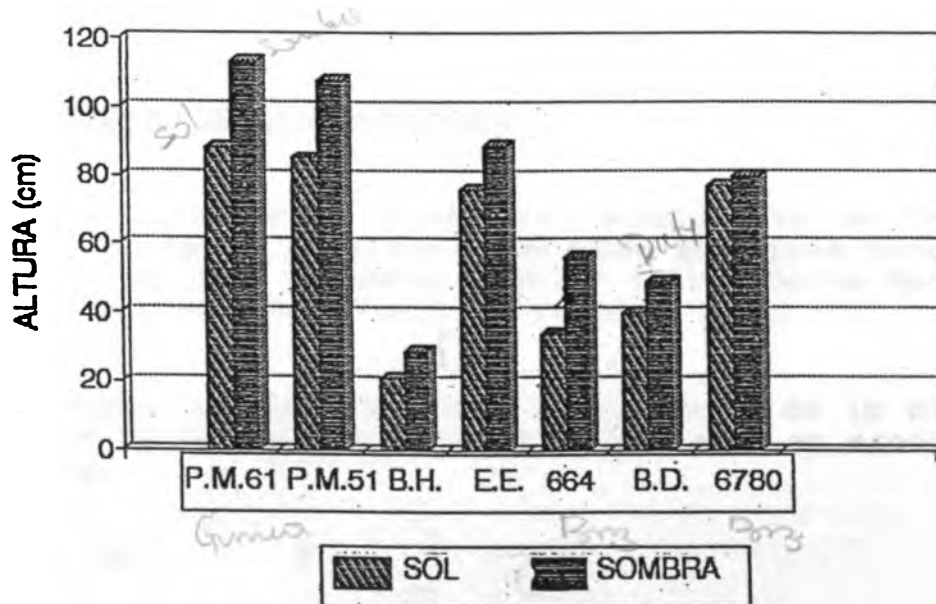
X Todas gramíneas estuvieron más altas en las parcelas con sombra.

Los resultados promedios para las gramíneas ($p < 0.0001$) son los siguientes:

Para Panicum maximum 61 113 cm en la sombra y 88 cm en la luz; Panicum maximum 51 108 cm vs 85 cm; Brachiaria humidicola 29 cm vs 21cm; Pennisetum purpureum 89 cm vs 76 cm; Brachiaria brizantha 664 56 cm vs 34 cm; Brachiaria dictyoneura 49 cm vs 40 cm y para Brachiaria brizantha 6780 80 cm vs 70 cm.

Figura 1

Altura de 7 dif.gramíneas (cm)
para sol y sombra



1.2. RELACION HOJA:TALLO

Las relaciones Hojas:Tallos fueron realizadas con muestras de Agosto a Noviembre. para 4 gramíneas: Panicum maximum 61, Panicum maximum 51, Brachiaria brizantha 6780 y Pennisetum purpureum c.v. Mott.

Los resultados indican, que la relación hoja:tallo fue más alto en la sombra para tres gramíneas: Panicum maximum 61, Panicum maximum 51 y Brachiaria brizantha 6780.

Para Pennisetum purpureum se medieron casi las mismas relaciones en parcelas con árboles y en parcelas sin árboles.

En detalle se acusan los siguientes relaciones hoja:tallo ($p < 0.0001$):

	SOL	SOMBRA
<u>Panicum maximum 61</u>	1.427	2.314
<u>Panicum maximum 51</u>	1.069	1.916
<u>Pennisetum purpureum</u>	1.862	1.836
<u>Brachiaria brizantha 6780</u>	0.811	1.396

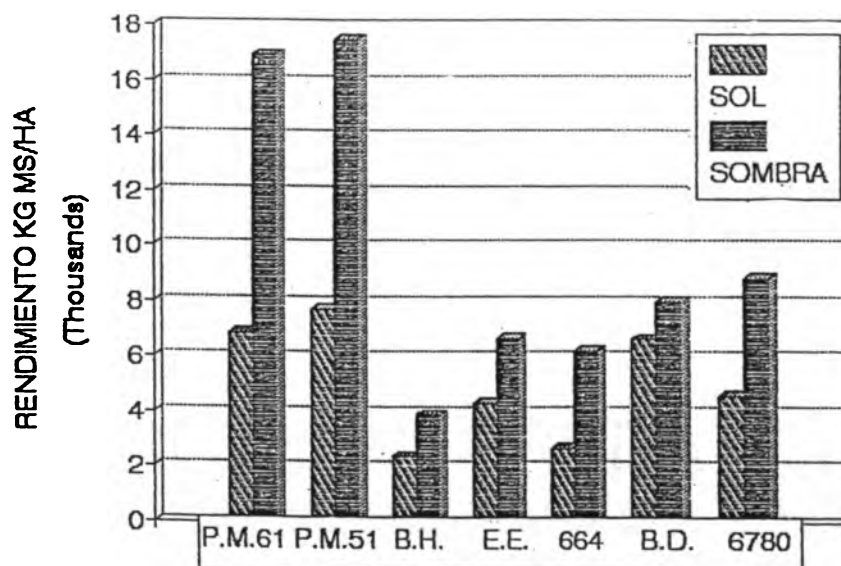
2. RENDIMIENTO DE LAS GRAMINEAS

La figura 2 muestra la producción acumulativa de Materia Seca total en kg/ha de siete diferentes gramíneas asociadas con árboles de poró (sombra) y solar (sol). Estos datos se basan de 5 cortes entre Junio y Noviembre 1992.

Los resultados demuestran, que la producción de la biomasa acumulativa de todas gramíneas están más alto en asociación con árboles.

Figura 2

RENDIMIENTO DE 7 DIF. GRAMINEAS EN KG MS/HA PARA SOL Y SOMBRA



Datos: 5 ciclos de corte

LEGEND

- P.M.61 = *Panicum maximum* CIAT 16061
- P.M.51 = *Panicum maximum* CIAT 16051
- B.H. = *Brachiaria humidicola* CIAT 633
- E.E. = *Pennisetum purpureum* cv. Mott
- 664 = *Brachiaria brizantha* CIAT 664
- B.D. = *Brachiaria dictyoneura* CIAT 6133
- 6780 = *Brachiaria brizantha* CIAT 6780

La presencia de los árboles han favorecido más al pasto *Panicum maximum* 61 y *Panicum maximum* 51 con 60 % o sea 58 % en la producción de la biomasa. Las gramíneas *Brachiaria brizantha* 664 produjeron 57 %, *Brachiaria brizantha* 6780 48 %, *Brachiaria humidicola* 39 %, *Pennisetum purpureum* 36 % y *Brachiaria dictyoneura* 17 % más biomasa bajo poró que sin poró.

3. PROTEINA CRUDA

El análisis de la proteína cruda se puede observar en la figura 3.

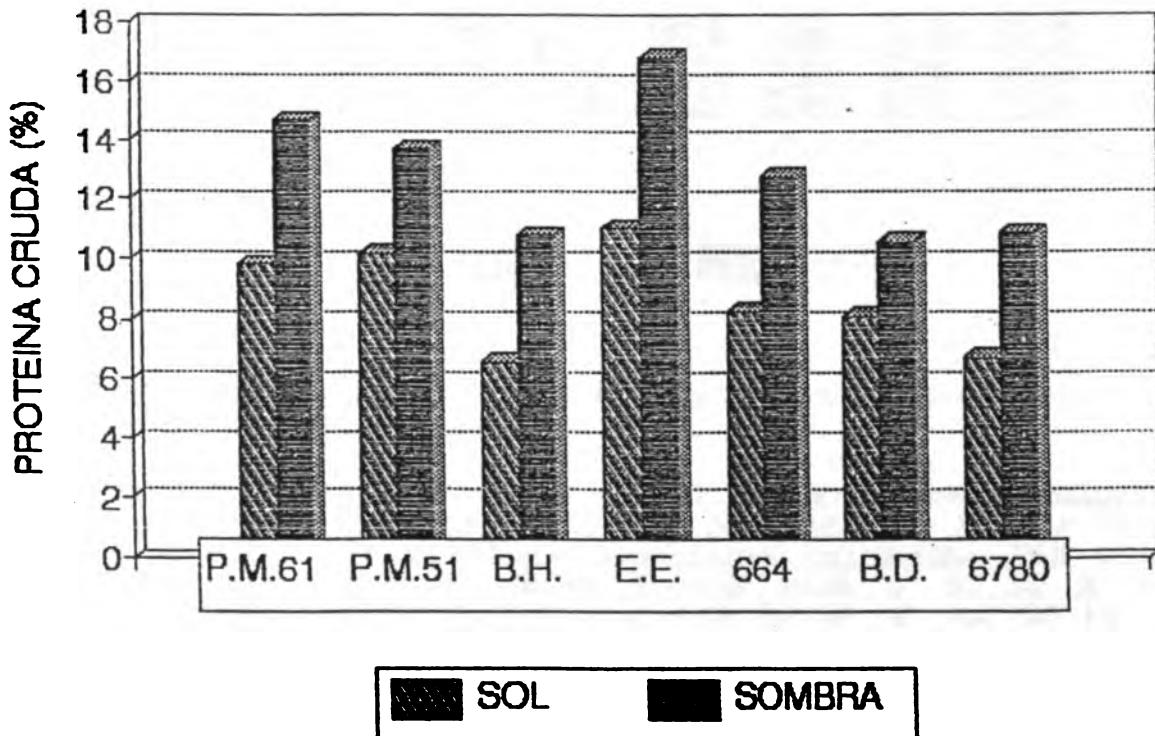
La figura 3 marca los resultados promedios de la proteína cruda de las muestras entre Agosto y Noviembre 1992.

} Según eso tienen todas 7 gramíneas un porcentual más alto en el contenido de proteína cruda bajo poró.

Respectivamente acusa Pennisetum purpureum con 16.8 % proteína cruda en sombra y 11.1 % en sol los resultados supremos. Panicum maximum 61 tiene 14.7 % bajo sombra vs 9.9 % en la luz, Panicum maximum 51 13.7 % vs 10.2 %, Brachiaria brizantha 664 12.8 % vs 8.3 %, Brachiaria brizantha 6780 10.9 % vs 6.8 %, Brachiaria humidicola 10.8 % vs 6.6 % y Brachiaria dictyoneura 10.6 % vs 8.1 %.

Figura 3

PROTEINA CRUDA (%) DE 7 DIF. GRAMINEAS PARA SOL Y SOMBRA

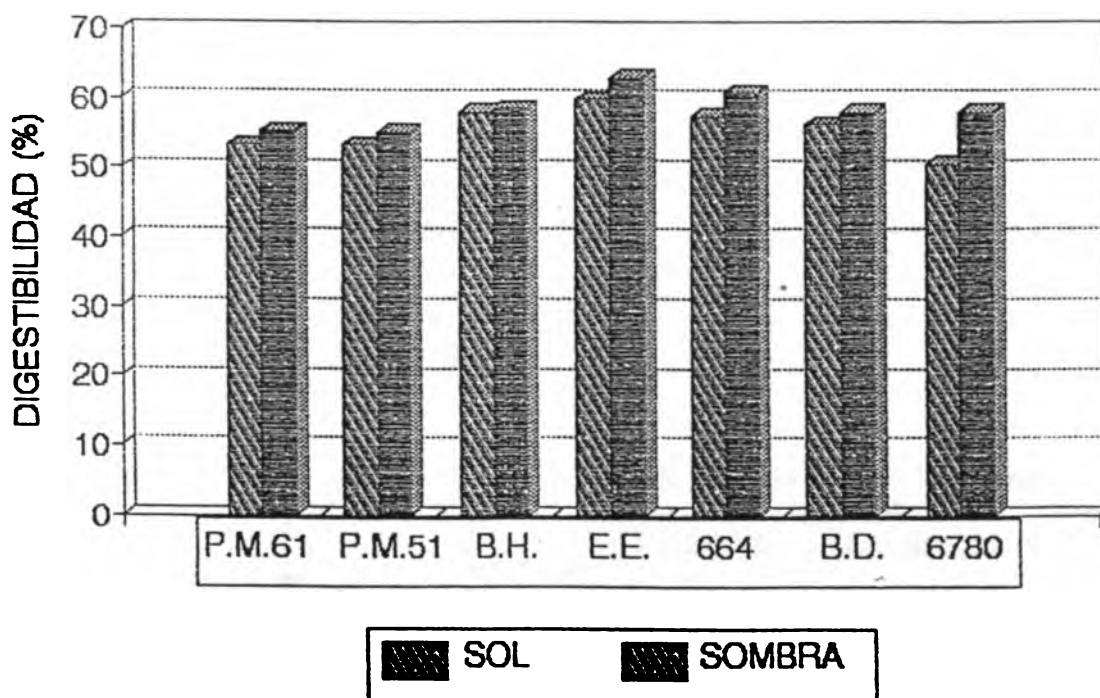


4. DIGESTIBILIDAD IN VITRO DE LA MATERIA SECA (DIVMS)

La figura 4 enseña los datos de la digestibilidad in vitro para Materia Seca (DIVMS) en % para 7 diferente gramíneas en sol y sombra.

Figura 4

DIGESTIBILIDAD IN VITRO (%) DE 7 DIF. GRAMINEAS PARA SOL Y SOMBRA



Los datos indican una digestibilidad más alta para todas las gramíneas en asociaciones con poró.

Una digestibilidad superior marca la gramínea Pennisetum purpureum, con datos de 62.92 % en parcelas con poró y 59.74 % en parcelas sin árboles. Brachiaria brizantha 664 tiene una digestibilidad de 60.65 % con poró y 57.34 % sin árboles, Brachiaria humidicola con 58.48 % vs 58.13 %, Brachiaria dictyoneura 58.17 vs 56.27, Brachiaria brizantha 6780 58.10 vs 50.55, Panicum maximum 61 55.33 vs 53.15 y Panicum maximum 51 55.02 % vs 53.14 %.

CONCLUSIONES

La influencia de poró (Erythrina poeppigiana) ha favorecido mas el crecimiento y el valor nutritivo de las gramíneas bajos ellos.

Las relaciones Hojas:Tallos fueron más altas para Panicum maximum 61, Panicum maximum 51 y Brachiaria brizantha 6780 creciendo en sombra. Solamente para Pennisetum purpureum se comprobaron resultados semejantes bajo sombra y en sol (1.836 bajo sombra y 1.862 en sol).

Esos resultados coinciden con esos de *FONSECA F.,V.* 1987 en un trabajo del pasto King Grass (Pennisetum purpureum * Pennisetum typhoides). El encontró, que la relación H:T fue 1.89 con un intervalo de cortes con 35 días y 1.68 con una fertilización de 100 kg/ha. La relación H:T aumentó a un intervalo de cortes con 77 días (2.15).

En un estudio sobre Accesiones de Brachiaria y Panicum, VALLEJOS A.,A. (1988) encontró, que el promedio para la relación H:T fue de 1.3 +- 0.9, pero con una proporción H:T más alta para Panicum maximum 51 con 2.6 y Panicum maximum 61 con 2.5 respectivamente. Esos resultados son un poco más altos, que los resultados en este trabajo, con 2.3 en sombra y 1.4 en sol para Panicum maximum 61 y 1.9 en sombra y 1.1 en sol para Panicum maximum 51.

La producción acumulativa de materia seca en asociación con poró fue superior para todas las gramíneas. Los resultados están entre 60 % más para Panicum maximum 61 y 17 % más para Brachiaria dictyoneura.

BRONSTEIN (1983) por exemplo encontró un incremento hasta del 75 % en la producción de biomasa de los pastos asociados al poró.

En un trabajo sobre la influencia de poró a ocho diferentes gramíneas, *BUSTAMANTE* (1990) encontró, que la producción acumulativa de materia seca fue superior para Panicum maximum 61 (+30.3 %), Brachiaria brizantha 664 (+30.5 %) Brachiaria brizantha 6780 (+27.5 %), Brachiaria humidicola (+16.6 %) y Panicum maximum 51 (+10 %) en asociaciones con poró. Para Pennisetum purpureum encontró, que la producción de la materia seca fue superior sin árboles (Pennisetum purpureum -10.7 % y Brachiaria dictyoneura -11.4 %).

Los contenidos de la proteína cruda y la digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) fueron superiores en las gramíneas asociadas con poró.

Estos resultados de la proteína cruda coinciden con los resultados de *JAGOE* (1949), *LOWELL et al* (1965), *DECCARETT* (1967), *BRONSTEIN* (1983), *FONSECA F.* (1987) y *VALLOJOS A.* (1988), en trabajos con diferente gramíneas.

FONSECA F.,V. (1987) encontró un contenido de proteína cruda de 13 % en intervalos de cortes de 35 días y una digestibilidad de 67.38 %. Para el mismo intervalo , pero con una fertilización de 100 kg N/ha, acusaron datos de 13.39 % proteína cruda y 67.78 % en la digestibilidad.

VALLEJOS A.,A. (1988) encontró en su trabajo sobre Accesiones de *Brachiaria* y *Panicum*, para *Panicum ssp.* datos promedios para proteína cruda de 17.8 % (hojas) y 10.1 % (tallos) y una digestibilidad de 63.4 % (hojas) y 60.2 % (tallos).

LITERATURA

BRONSTEIN, G. (1983);
Los árboles en la producción de pastos
CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1983, 8 p..

BUSTAMANTE, J. (1990);
Efecto del asocio de árboles de poró (*Erythrina poeppigiana*)
sobre la producción y calidad de ocho gramíneas tropicales
Tesis Mag.Sc., CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1990
unpublished.

DECCARET, M. (1967);
La influencia de los árboles leguminosos sobre el forraje
que crece bajo ellos
Tesis Mag.Sc., Turrialba, Costa Rica IICA, 1967, 34 p..

FONSECA FONSECA, V.H., (1987);
Efecto de la fertilización nitrogenada y el intervalo de
corte en el rendimiento y composición química del pasto king
grass (*Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides*) durante
la época seca
Tesis, Heredia, Costa Rica, 1987.

JAGOE, R.B. (1949);
Beneficial effects of some leguminosous shade trees on
grassland in Malaya
Malaya Agricultural Journal 32 (2): 77-91, 1949.

LOWELL, et al. (1965);
Shade effects on chemical composition of herbage in the
black hills
Journal of Range Management 18 (4): 184-190, 1965.

VALLEJOS ALCOCER, A. (1988);
Caracterización y evaluación agronómica preliminar de
accesiones de *Brachiaria* y *Panicum* en el trópico húmedo de
Costa Rica
Tesis Mag.Sc., CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1988.