

**Efecto de tres niveles de sombra y dos edades
al corte sobre el rendimiento y la calidad del
pasto Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.) en
Zamorano, Honduras**

**Juan Mesa Ortega
Andrew Edgardo Rubí García**

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2010

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Efecto de tres niveles de sombra y dos edades
al corte sobre el rendimiento y la calidad del
pasto Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.) en
Zamorano, Honduras**

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

Presentado por

**Juan Mesa Ortega
Andrew Edgardo Rubí García**

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2010

Efecto de tres niveles de sombra y dos edades al corte sobre el rendimiento y la calidad del pasto Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.) en Zamorano, Honduras

Presentado por:

Juan Mesa Ortega
Andrew Edgardo Rubí García

Aprobado:

Miguel Vélez, Ph.D.
Asesor Principal

Abel Gernat, Ph.D.
Director Carrera de Ciencia y
Producción Agropecuaria

Isidro A. Matamoros, Ph.D.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

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

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

RESUMEN

Mesa, J; Rubí, A. 2010, Efecto de tres niveles de sombra y dos edades al corte sobre el rendimiento y la calidad del pasto Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.) en Zamorano, Honduras. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería Agronómica. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 10p.

Se evaluó el efecto de tres niveles de sombra (0, 15, 30%) y dos edades al corte (21 y 42 días) sobre la producción de Materia Seca (MS), contenido de Proteína Cruda (PC), Fibra Neutro Detergente (FND) y Fibra Acido Detergente (FAD) del pasto Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.) en El Zamorano, Honduras. El estudio se realizó de agosto a noviembre de 2009. La sombra se generó con jaulas cubiertas con tela metálica de 250 Mesh, con una lámina para 15% y dos para 30%. No se encontró diferencias ($P > 0.05$) en la producción de MS entre los tres niveles de sombra. Sin embargo, se observó una tendencia hacia una disminución en la producción de MS con el incremento en el nivel de sombra. Hubo diferencias ($P < 0.05$) entre edades al corte, a los 21 días se produjeron 86.7, 86.5 y 79.6 y a los 42 días 103.4, 102.3 y 99.7 kg MS/ha/día, con 0, 15 y 30% de sombra, respectivamente. No se encontró diferencias ($P > 0.05$) en el contenido de PC en los tres niveles de sombra. Sin embargo, se observó una tendencia hacia un mayor contenido de PC con el incremento en el nivel de sombra a los 21 días. El contenido de PC disminuyó ($P > 0.05$) al incrementar la edad al corte, con 10.4, 11.4 y 12.6% y 8.1, 7.9, y 7.3% a los 21 y 42 días y 0, 15 y 30%, respectivamente. No se encontró diferencias ($P > 0.05$) en el contenido de FND y FAD en los tres niveles de sombra y edad al corte, con promedio de 64.4 y 37.9%, respectivamente. Los niveles de sombra estudiados no tuvieron efecto sobre la producción de MS, contenido de PC, FND y FAD, y la edad al corte no afectó el contenido de FND y FAD. El corte a los 42 días disminuye el contenido de PC y aumenta la producción de MS del pasto Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.).

Palabras Clave: Calidad de forraje, *Digitaria eriantha*, rendimiento.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros y Figuras.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4. CONCLUSIONES.....	7
5. RECOMENDACIONES.....	8
6. BIBLIOGRAFÍA.....	9

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro Página

1. Descripción de los tratamientos.....	4
2. Producción de Materia Seca (MS) y contenido de Proteína Cruda (PC) en el pasto Transvala (<i>Digitaria eriantha</i> Steud.) a diferente nivel de sombra y edad al corte.....	5
3. Contenido de Fibra Neutro Detergente (FND) y Fibra Acido Detergente (FAD) del pasto Transvala (<i>Digitaria eriantha</i> Steud.) a diferente nivel de sombra y edad al corte.....	6

Figura Página

1. Radiación solar y precipitación durante el ensayo.	2
2. Precipitación acumulada del 01 de julio al 31 de noviembre de los últimos 10 años.....	3

1. INTRODUCCIÓN

El interés en el establecimiento de forrajes bajo sombra en sistemas silvopastoriles ha crecido en los últimos años (Wong 1991). El rendimiento de los forrajes en los potreros disminuye por la presencia de árboles que compiten con las herbáceas, principalmente por la luz (Pezo e Ibrahim 1999). Varios estudios han mostrado que con la remoción de los árboles se incrementa la producción de forraje y como una consecuencia los árboles son eliminados (Sun *et al.* 1997; Pezo e Ibrahim 1999). Sin embargo, debido a la menor temperatura y radiación solar bajo sombra, la calidad del forraje, la productividad de las praderas y los animales aumenta (Giraldo 1995; Deinum *et al.* 1996; Vélez *et al.* 2002) ya que disminuye el contenido de la fibra neutro detergente y aumenta la digestibilidad (Carvalho *et al.* 2002).

En condiciones de sombra moderada se han obtenido mayores concentraciones de nitrógeno en las pasturas (Belsky 1992) y hay una reducción en la cantidad de material muerto de hasta en un 25 % (Mesquita *et al.* 1994). Los sistemas silvopastoriles presentan una alternativa de ganaderías con menor impacto ambiental, lo que es importante en la actualidad.

En los estudios en pasturas con árboles se confunden los efectos de la sombra con los producidos por diferentes factores del sistema que llegan a afectar tanto al pasto como al animal. Por ello se realizó un estudio para aislar el efecto que tiene la sombra sobre el pasto.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre agosto y noviembre del 2009, en un potrero de la sección de ganado lechero en El Zamorano, a 30 km al SE de Tegucigalpa, a una altura de 800 msnm, en los 14° Norte y 87° Oeste, con una precipitación promedio de 1100 mm y una temperatura promedio de 24°C. Durante el estudio la precipitación promedio fue de 2.3 mm/día y el total de 295 mm y la radiación solar fue de 433 Cal/cm²/día (Figuras 1 y 2).

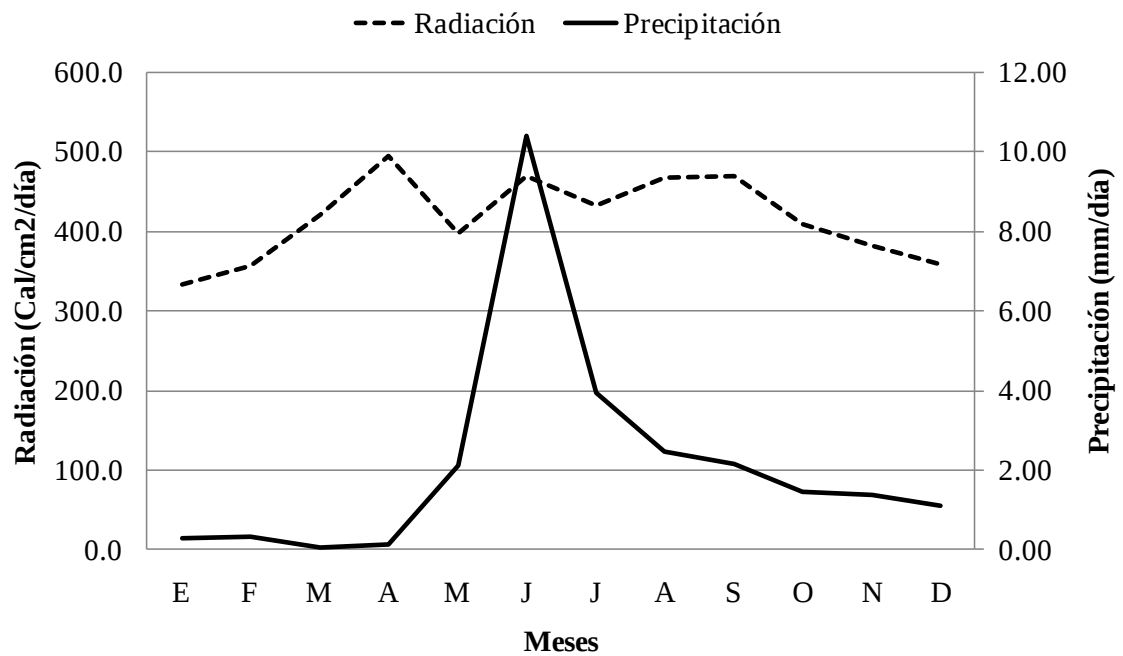


Figura 1. Radiación solar y precipitación durante el ensayo.

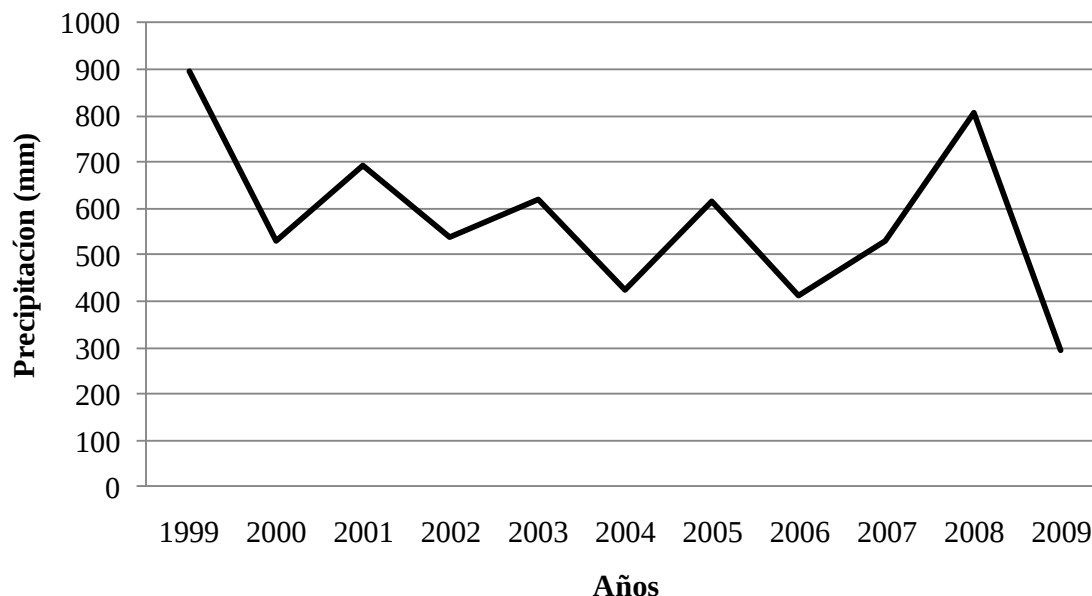


Figura 2. Precipitación acumulada del 01 de julio al 31 de noviembre de los últimos 10 años.

2.1 METODOLOGÍA

Se utilizaron cuatro bloques de 3.6×1.2 m sembrados con pasto Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.). Cada bloque fue dividido en tres parcelas de 1.2×1.2 m. La sombra se generó con jaulas de varilla de hierro cubiertas de este a oeste con tela metálica de 250 Mesh, con una lámina para 15% y dos para 30%, dejando los extremos norte y sur abiertos para permitir la ventilación. La intercepción de luz se determinó con un Piranómetro Davis Vantage Pro2TM. Cada parcela fue dividida en sub-parcelas de 1.2×0.6 m para su corte a 21 y 42 días. Se realizaron seis cortes del pasto a una altura de 10cm con intervalos de 21 días y tres cortes con intervalos de 42 días. Como guía para el corte se utilizó un marco de hierro, de 1×1 m.

Al inicio del experimento y después de cada corte se realizó un corte de igualación de toda la parcela a la altura anteriormente mencionada. Para determinar la Materia Seca (MS) las muestras fueron pesadas inmediatamente después del corte y de cada réplica se tomó una sub-muestra de 100g, que se secó en un horno microondas durante tres minutos por cinco veces hasta obtener un peso constante. Para proteger el equipo y evitar que la muestra se quemara, se colocó un vaso con 150mL de agua fría dentro del microondas.

Del los tres cortes de 42 días y del segundo, cuarto y sexto corte a 21 días se tomaron muestras compuestas por bloques en las que se determinó el contenido de Proteína Cruda (PC), Fibra Neutro Detergente (FND) y Fibra Acido Detergente (FAD) por medio de Espectroscopía en el Infrarrojo Cercano (NIR).

Los tratamientos consistieron en la combinación de tres niveles de sombra: 0, 15 y 30%, y dos edades al corte 21 y 42 días (Cuadro 1). Se determinó la producción de MS en kg MS/ha/día y el contenido Proteína Cruda (PC), Fibra Neutro Detergente (FND) y Fibra Acido Detergente (FAD).

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

Nivel de Sombra (%)	Edad al corte (días)
0	21
0	42
15	21
15	42
30	21
30	42

Se utilizó un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) con medidas repetidas en el tiempo, con un arreglo factorial de 3×2 (tres niveles de sombra y dos edades al corte). Los resultados se analizaron con un análisis de varianza y separación de medias (LSMEANS) con un alfa de 0.05; Para variables porcentuales se realizó una transformación de datos usando la función arc-seno, usando el paquete estadístico “Statistical Analysis System” (SAS 2009).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA

No se encontró diferencias ($P > 0.05$) en la producción de MS por efecto de la sombra (Cuadro 2). En los tres niveles de sombra se obtuvo una menor producción de MS por corte ($P < 0.05$) con los cortes cada 21 días en comparación con 42 días (Cuadro 2). Estos resultados difieren con los encontrados por Samarakoon *et al.* (1990) y por Tavares de Castro *et al.* (1999) en Brasil quienes encontraron una disminución en la producción de MS cuando aumentó el nivel de sombra.

Cuadro 2. Producción de Materia Seca (MS) y contenido de Proteína Cruda (PC) en el pasto Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.) a diferente nivel de sombra y edad al corte.¹

Nivel de Sombra (%)	MS (kg MS/ha/día)		PC (%)	
	21 días n.s	42 días n.s	21 días n.s	42 días n.s
0	86.7b	103.4a	10.4a	8.10b
15	86.5b	102.3a	11.4a	7.9b
30	79.6b	99.7a	12.6a	7.3b

¹ Medias con letras diferentes en la misma fila tienen diferencia significativa ($P < 0.05$).

^{n.s} Medias en la misma columna no tienen diferencia significativa ($P > 0.05$).

Las diferencias no fueron significativas ($P > 0.05$) en el contenido de PC por efecto del nivel de sombra. Los resultados encontrados difieren con los reportados por Carvalho *et al.* (2002) en Brasil y Zelada (1996) en Costa Rica, quienes encontraron un aumento en la concentración de N con el incremento en el nivel de sombra. En los tres niveles de sombra se encontró un menor contenido de PC ($P < 0.05$) con los cortes cada 42 días en comparación con 21 días (Cuadro 2).

CONTENIDO DE FIBRA NEUTRO DETERGENTE (FND) Y FIBRA ACIDO DETERGENTE (FAD)

La pared celular es el principal componente del pasto y la más determinante para su digestión. No se encontró diferencias ($P > 0.05$) entre los niveles de sombra en el contenido de FND y FAD (Cuadro 3). Norton *et al.* (1991) en Australia y Carvalho *et al.* (2002) en Brasil tampoco encontraron respuesta de los pastos tropicales a la sombra en su contenido de FND y FAD.

Cuadro 3. Contenido de Fibra Neutro Detergente (FND) y Fibra Acido Detergente (FAD) del pasto Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.) a diferente nivel de sombra y edad al corte.

Nivel de Sombra (%)	Edad al Corte (días)	FAD (%) n.s	FND (%) n.s
0	21	37.8	65.0
0	42	38.4	65.6
15	21	37.2	63.5
15	42	37.7	65.1
30	21	37.7	62.7
30	42	38.7	64.6

^{n.s} Medias en la misma columna no tienen diferencia significativa ($P > 0.05$).

4. CONCLUSIONES

- Los niveles de sombra evaluados no tuvieron efecto sobre la producción de MS, contenido de PC, FND y FAD del pasto Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.).
- La edad al corte no afectó el contenido de FND y FAD del pasto Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.).
- El corte a los 42 días disminuye el contenido de PC y aumenta la producción de MS del pasto Transvala (*Digitaria eriantha* Steud.).

5. RECOMENDACIONES

- Hacer el estudio por un tiempo de 6 meses aproximadamente para obtener mayor cantidad de muestras.
- Asegurarse que los tratamientos no experimenten estrés hídrico.

6. LITERATURA CITADA

Belsky, A. 1992. Effects of trees on nutritional quality of understory gramineous forage in tropical savannas. *Tropical Grasslands (A.C.T.)*; 26 (1): 12-20.

Carvalho, M.; Freita, V.; Ferreira, D. 2002. Inicio de Florescimento, Produção e Valor Nutritivo de Gramineas Forrageiras Tropicais Sob Condição de Sombreamento Natural. *Pesq. Agropec; Brasil, Brasília*; 37(5): 717-722.

Deinum, B.; Sulastri, B.; Zeinab, M.; Maassen, A. 1996. Effects of light intensity on growth, anatomy and forage quality of two tropical grasses (*Brachiaria brizantha* and *Panicum maximum* var. trichoglume). *Netherlands Journal of Agricultural Science*; 44:111-124.

Giraldo, L. 1995. Efecto de tres densidades de árboles en el potencial forrajero de un sistema silvopastoril natural en la región atlántica de Colombia. *Revista Agroforestería de las Américas, CATIE; Turrialba, Costa Rica*; 2(8): 14-19.

Mesquita, M.; De Paula, V.; Sette, D.; De Assis, H. 1994. Efeito de árvores isoladas sobre a disponibilidade e composicao mineral de forragem em pastagens de Braquiaria. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*; 23(5): 709-718.

Norton, B.; Wilson, J.; Shelton, H.; Hill, K. 1991. Effect of Shade on Forage Quality. CSIRO, Division of Tropical Crops and Pasture. Cunningham Laboratory, Queensland, Australia. p. 83-88.

Pezo, D.; Ibrahim, M. 1999. Sistemas silvopastoriles. Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ - 2da ed. Turrialba, Costa Rica: CATIE. p. 276.

Samarakoon, S.; Wilson, J.; Shelton, H. 1990. Growth, morphology and nutritive quality of shaded *Stenotaphrum secundatum*, *Axonopus compressus* and *Pennisetum clandestinum*. . *Journal of Agricultural Science, Cambridge, Inglaterra*; 114: 161-169.

SAS (SAS Institute Inc, US). 2009. SAS Introductory guide for personal computers. Carry, NC.

Sun, D.; Dickinson, G.R.; Robson, K.J. 1997. Growth of *Eucalyptus pellita* and *Europhylla* and effects on pasture production on the coastal lowlands of tropical northern Australia. *Australian Forestry*; 59 (2): 136-141.

Tavares de Castro, C.; Garcia, R.; Carvalho, M.; Couto, L. 1999. Produção Forrageira de Gramíneas Cultivadas Sob Luminosidade Reduzida. Embrapa, Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia; 28(5): 919-927.

Wong, G. 1991. Shade tolerance of tropical forages. Forages for plantation crops. Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research. p. 64-69.

Vélez, M.; Hincapié, J.; Matamoros, I.; Santillán, R. 2002. Producción de Ganado Lechero en el Trópico. 4 ed. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras. 320 p.

Zelada, E. 1996. Tolerancia a la sombra de especies forrajeras herbáceas en la Zona Atlántica de Costa Rica. Tesis Mag. Sci., Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 88 p.