

Evaluación agronómica y zootécnica del pasto Colosoana (*Bothriochloa pertusa*) en el trópico seco del Tolima.

Agronomic and zootechnical assessment of Colosoana grass (*Bothriochloa pertusa*) in dry tropics of Tolima

Roberto Piñeros Varón¹, MVZ, Vladimir Tobar²MVZ y Jairo Mora Delgado³, PhD.

¹Investigador Asociado, Grupo de Investigación Sistemas Agroforestales Pecuarios; ²Administrador área de Ganadería, Empresa Agrícola Pajonales; ³Profesor Investigador, Departamento de Producción Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia.

ropiva84@hotmail.com

Resumen

Las pasturas colombianas en tierras del trópico bajo están constituidas por gramíneas de alto potencial productivo como *Panicum maximum*, *Dichanthium aristatum*, *Brachiarias* y algunas especies naturalizadas como *Bothriochloa pertusa*. Esta última ha colonizado en forma rápida diferentes tierras ganaderas, desplazando otras especies cultivadas. El objetivo del estudio apunta a evaluar la respuesta de *B. pertusa* en un sistema silvopastoril. Dos tratamientos fueron evaluados: una pastura monofítica de Colosoana (SM) y una pastura de *B. pertusa* asociado con *Leucaena leucocephala* bajo un sistema silvopastoril (SSP), en los cuales, parámetros morfoagronómicos, bromatológicos y zootécnicos fueron realizados. Algunos resultados alcanzados fueron: la proteína cruda del pasto fue 8,3%, y 6,81 para los tratamientos SM y SSP; respecto al área foliar se observaron valores de 30 cm² y 61 cm², en SM y SSP, respectivamente fueron alcanzados. Por otro lado los datos relacionados con ganancia diaria de peso en bovinos demuestran que existe una tendencia a incrementar peso en las pasturas monofíticas (802,1 ± 331,6 g/día) versus el sistema silvopastoril (625,18 ± 386,9 g/día). En conclusión, los datos encontrados en el estudio revelan que el comportamiento del pasto Colosoana presentó mejores resultados bajo el sistema convencional (SM), donde hay ausencia de la sombra de la *Leucaena*, posiblemente, debido a su baja capacidad de tolerar el sombrero.

Palabras clave: Calidad nutricional, Indicadores Agronómicos, productividad

Abstract

Pastures from tropical low lands of Colombia are made up of adapted species of high productive potentials, like *Panicum maximum*, *Dichanthium aristatum*, *Brachiarias* and some naturalized species like *Bothriochloa pertusa*. The latter has colonized quickly different livestock lands, displacing other cultivated species. This study aimed to evaluate the *B. pertusa* productive answer under a silvopastoral system; it was carried out in Pajonales livestock farm, located in Ambalema municipality (Tolima). Two treatments were evaluated: A monophytic pasture of Colosoana grass (SM) and a pasture of *Bothriochloa pertusa* grass associated to *Leucaena leucocephala*, under a silvopastoral system (SSP), in which, agronomic, bromatologic and productive parameters were evaluated. Some results reached were: Crude protein of *B. pertusa* grass (33 days regrowth) was 8,3%, and 6,81 SM and SSP treatments, respectively; regarding leaf area values 30 and 61 cm², in SM and SSP, respectively were reached. On the other hand, daily weight gain rates (DWG) show a tendency to increase weight in monoculture pasture (802,1 ± 331,6 Kg/day) versus the SSP (625,18 ± 386,9 Kg/day). In conclusion, data found showed that Colosoana grass had a better productive answer under conventional cultivation (SM), where the shade of *Leucaena* was absent, probably because its low capacity to tolerate shade.

Keywords: Nutritional quality, agronomic indicators, productivity

Introducción

A nivel global se han identificado diferentes especies de *Bothriochloa*, encontrándose alrededor de 35 y sus cultivares. Se considera que el Sur de Asia y Sudeste Asiático (India, Pakistán, Sri Lanka, Tailandia, Indonesia y Malasia) son el centro de origen de *B. pertusa* (Lascano y Argel, 2011). En América latina y principalmente en ciertas regiones de Colombia existen extensas áreas ganaderas en las que este pasto, conocido como Colosoana, se ha naturalizado.

El *Bothriochloa pertusa* se caracteriza por tener valores nutritivos en hojas inmaduras con niveles de proteína cruda (PC) de 12 % y digestibilidad (DIVMS) de 60 a 70 %, mientras que las hojas maduras presentan los valores de PC entre 3 a 4 % y DIVMS de 45 a 50 %, (Lascano y Argel, 2011). Hay algunos reportes de la respuesta en producción de materia seca en el valle cálido del Magdalena en Colombia, con 3,4 t/ha al día 42 (Sierra et al., 1986) o a los 42 y 56 días de rebrote, en apocas de lluvia y sequía, donde se obtuvo rendimientos de materia seca de *B. pertusa* de 1,16 y 1,97 t/ha, respectivamente (Chamorro et al., 2005).

El pasto Colosoana (*Bothriochloa pertusa*) ha colonizado la mayoría de praderas Colombianas desplazando diversas especies de gramíneas mejoradas, considerándola por algunos ganaderos como una maleza. Lamentablemente, la escasez de literatura sobre trabajos de investigación en lo que refiere a propiedades de la planta y su comportamiento en diferentes suelos y su respuesta al uso de fertilizantes, no permite el aprovechamiento de las propiedades de adaptación y producción que sería más útiles para los productores (Portela et al., 2011).

Por otro lado, la fertilización de mantenimiento tiene por objeto restituir al suelo los nutrientes extraídos por las especies forrajeras de la pradera, con el fin de incrementar y/o mantener los rendimientos de forraje y aumentar la producción animal (Pérez y Cuesta, 1992). Revisando la literatura no se encuentran reportes del comportamiento agronómico y zootécnico del pasto Colosoana en el departamento del Tolima, y teniendo como premisa que gran parte de las áreas destinadas al cultivo de pastos para la alimentación de rumiantes han sido colonizadas por el pasto Colosoana se hace necesario realizar este estudio, permitiéndole al productor adquirir conocimiento acerca del comportamiento de la gramínea.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en la hacienda ganadera Pajonales, ubicada en el municipio de Ambalema (Tolima). La respuesta productiva del pasto *B. pertusa* fue evaluada en dos tipos de pastura: una de ellas con predominio del

pasto Colosoana (*Bothriochloa pertusa*) y una pastura bajo un sistema silvopastoril, con un componente arbustivo de *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*). Estos potreros constituyeron los tratamientos, considerado el primero como control. La edad de las pasturas era similar en los dos potreros y ninguno de ellos fue fertilizado en el periodo del experimento.

Se realizaron análisis agronómicos, bromatológicos y zootécnicos, para evaluar la respuesta del pasto bajo los dos tratamientos.

Indicadores Agronómicos

Para evaluar los indicadores agronómicos se estableció una parcela de 15m x 15 m en la cual se tomaron las siguientes mediciones:

Largo y ancho de hoja: se realizó la medición por medición de una cinta métrica a una muestra de 20 hojas tomadas al azar de la parcela.

Área foliar: La medición del área foliar se estimó mediante la fórmula $A_f = kLA$; donde k es una constante equivalente a 0.905, estimada por Kemp (1960) para gramíneas.

Estimación de biomasa. Se cuantificó la biomasa total en sendas parcelas demarcadas en cada potrero de una extensión de 15m x 15 m. El corte fue realizado a los 28 días con el uso de motoguadaña. El peso de biomasa total fue dividido entre 225 para calcular la producción de forraje verde por m^2 .

Indicadores bromatológicos

Se tomaron muestras de pasto después de un corte de emparejamiento en los días 7, 21 y 28. Para ello se extrajeron de la parcela 200 gr por muestra; estas se almacenaron refrigeradas en una bolsa de papel, para luego ser remitidas al laboratorio de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, para su análisis bromatológico.

En el laboratorio se realizaron análisis de Weende y de Van Soest para determinar materia seca, fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácida (FDA), proteína cruda, lignina, celulosa, hemicelulosa, energía bruta, extracto etéreo y cenizas.

Indicadores zootécnicos

Se realizó una prueba de respuesta animal usando 46 novillas media sangre con un peso promedio de $425,5 \pm 36,4$ kg. La mitad de las novillas pastorearon el potrero con *Leucaena* (SSP), mientras que el resto pastoreó el Colosoana en monocultivo (SM)

Ganancia de peso. Para la evaluación de la ganancia diaria de peso (GDP) se utilizó una báscula en la cual se hicieron dos mediciones, al inicio y al final del ensayo y se aplicó la siguiente fórmula:

$$GDP = \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso final}}{\text{Tiempo de ocupación}}$$

Análisis Estadístico

Se realizó un análisis de estadística descriptiva con base en las mediciones hechas en diferentes días después del corte: 7, 14 y 21 y 28. La ganancia de peso entre los tratamientos fue analizada mediante diferencia de medias con una prueba de Duncan mediante Software Infostat.

Resultados y discusión

Curva de crecimiento.

Los dos tratamientos presentan una tendencia de la curva de crecimiento normal de las plantas, sin embargo es evidente que la tendencia exponencial en las plantas del potrero control (SM) es más pronunciada, llegando a plantas de mayor porte a los 36 días con un promedio de $20,6 \pm 6,11$ cm. Datos obtenidos por Sierra (2004) y Cuesta (1998) en estudios para el Colosoana revelan un largo de la planta de máximo de 27,2 cm y 16,1 cm para época de máxima y mínima precipitación respectivamente, lo cual concuerda con los resultados encontrados en el presente estudio con relación a los resultados del tratamiento control. Tal incremento en la proporción de hoja comienza a ser notorio a partir del día 19 y va aumentando progresivamente hasta alcanzar las proporciones mencionadas. (Figura 1)

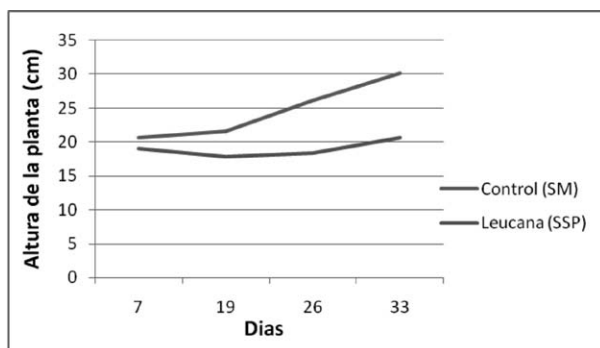


Figura 1. Crecimiento del pasto Colosoana bajo un sistema silvopastoril en el trópico seco del Tolima.

Área foliar

La cantidad de tejido fotosintético (hoja) determina una mayor o menor intersección de energía lumínica en el proceso de crecimiento (Rincón Carruyo et al., 1997),

resultando en diferencias en cuanto a la cantidad de materia seca producida e influyendo en la productividad de la planta y teniendo relevancia en el crecimiento y persistencia del pastizal. En la figura 2 se observa que el comportamiento del pasto Colosoana presenta un mayor valor de área foliar en el tratamiento control (SM) a partir de los 26 días de rebrote, respecto a una menor área foliar del pasto bajo la cobertura de los arbustos de Leucaena (SSP), lo cual hace suponer una baja tolerancia a la sombra de *B. pertusa*, lo cual se ve reflejado con una mínima producción de lámina foliar y por ende en menor cantidad de biomasa disponible para el ganado. Esto se da a pesar de que se presentó una ligera diferencia en la proporción de hoja (61 % en promedio) en el SSP respecto al control en el cual la proporción de hoja fue de 56%; tal diferencia en el incremento en la proporción de hoja respecto a la altura total de la planta es más notoria a partir de los 19 días en el SSP, posiblemente como una respuesta para capturar más radiación, lo cual se expresa en una mayor elongación de la hoja. Sin embargo, aunque la proporción de elongación de hoja respecto a la elongación total de la planta es ligeramente mayor en las plantas del SSP, el área foliar es mayor en SM, debido a la presencia de hojas más anchas en el control (SM) (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros agronómicos de plantas de 33 días de *B. pertusa* e monocultivo y asociado a *L. leucocephala*.

	Control (SM)	Leucaena (SSP)
Altura de planta (cm)	$30,18 \pm 7,5$	$20,6 \pm 6,1$
Largo de hoja (cm)	$15,1 \pm 4,7$	$11,5 \pm 1,6$
Ancho de hoja (cm)	$4 \pm 0,5$	$2,85 \pm 0,5$
Área foliar (cm ²)	$61,3 \pm 19,6$	$29,7 \pm 7,5$

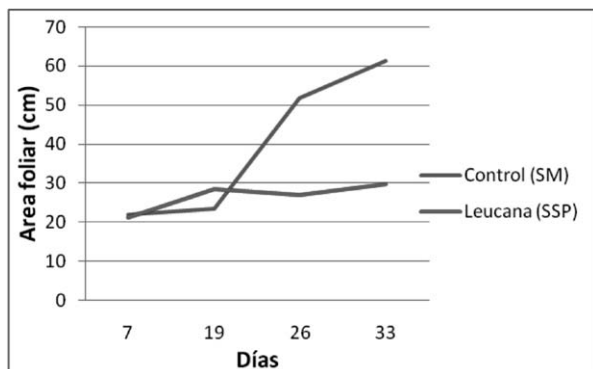


Figura 2. Área foliar del pasto Colosoana en monocultivo y bajo un sistema silvopastoril en el trópico seco del Tolima.

Indicadores bromatológicos

En la tabla 2 se observan los resultados de los análisis bromatológicos del pasto en tres tiempos diferentes. Los

datos demuestran que el contenido de proteína bruta en el SSP fue ligeramente más bajo que en el SM. A través del tiempo se observa una tendencia a la baja, estando entre el 7 y 8% al día 28, lo cual podría considerarse bajo para llenar los requerimientos mínimos para una adecuada ganancia de peso, aunque podría suplir los requerimientos para un correcto funcionamiento fisiológico del rumen. Pirela (2005), afirma que las gramíneas tropicales presentan niveles relativamente altos de proteína en los estadios iniciales de crecimiento, para luego caer marcadamente hasta antes de la floración, tendencia que continúa hasta la madurez, momento en que el N es traslocado de las hojas a los tejidos de reservas (base de tallos y raíces).

donde la cantidad de fibras tienden a aumentar a medida que madura la planta.

El tratamiento que menor cantidad de FDA presentó fue el del pasto en asocio con *Leucaena* (SSP), encontrando valores a los 28 días de rebrote de 45,64 %, valor alto respecto a lo reportado por Cuesta (1998) que presentó los menores porcentajes de FDA al inicio de las lluvias con 30,7 % y 37,9 % en época de sequía.

Producción de biomasa.

La producción de biomasa del pasto Colosoana en las parcelas experimentales evidencia que la mayor producción de materia seca estimada se produjo en el sistema de *B. pertusa* en monocultivo (SM) respecto a la producción de biomasa de Colosoana bajo el SSP, con

Tabla 2. Análisis bromatológico del pasto *B. pertusa* en tres tiempos diferentes de corte en el valle cálido del Magdalena

Tratamiento	Tiempo	P B	FDN	FDA	Cel	HCel	Lignina	EM	E E	Cenizas
Control (SM)	7	15,44	72,91	40,28	23,9	27,66	4,9	1344,6	1,38	14,33
	21	9,44	72,16	38,3	26,33	29,16	5,6	1378,6	1,71	13,28
	28	8,31	77,98	50,51	23	22,77	13,09	1168,9	1,27	12,98
<i>Leucaena</i> (SSP)	7	15,44	73,4	37,13	24,58	31,54	1,51	1398,7	1,59	13,15
	21	8,06	75,51	37,46	22,7	33,68	4,14	1393,0	1,46	12,56
	28	6,81	78,57	45,64	24,26	28,73	9,3	1252,5	1,53	11,84

PB: proteína bruta; FDN: fibra en detergente neutra; FDA: fibra en detergente acida; Cel: celulosa; HCel: hemicelulosa; EM: Energía metabolizable(kcal/Kg); EE: Extracto etéreo.

Estudios realizados en otras especies de *Bothriochloa* reportan valores para la PC de 8,3 % y 12,9 % para época húmeda y seca respectivamente a libre exposición y sin fertilización, lo cual supera los valores encontrados en el presente estudio (Piñeros *et al.*, 2009), mientras en otros estudios reportan que en época de lluvias los contenidos de PC en *B. pertusa* oscilaron entre 10,31 y 10,43% durante tres años de evaluación (Hall y Walker, 1994). Los valores obtenidos en la época de sequía en este estudio son similares a los reportes de Martín (1998) alcanzando un promedio de 6,92 % en 5 especies de *Bothriochloa* con rangos entre 2,1 a 10,2 %.

Dentro de los valores encontrados para otras variables resalta una ligera diferencia en FDN, presentando valores más altos en el SSP, el cual sugiere una pérdida de calidad en el sistema de Colosoana asociado con *Leucaena*. Por el contrario, los valores encontrados para la FDA; estos son indicadores de contenido de carbohidratos estructurales presentes en la composición de las paredes celulares de las gramíneas los cuales guardan directa relación con el consumo de los rumiantes y la digestibilidad del forraje. Para este estudio las FDN y FDA se asemejan a los de otras gramíneas del trópico,

1,82 y 0,91 t/ha/corte respectivamente. Estos datos se aproximan a los obtenidos por Chamorro *et al.* (2005) quienes encontraron que la producción fluctuó entre 452 y 1784 kg/ha/ corte de MS. La baja productividad del *B. pertusa* en el SSP, se puede explicar por la baja tolerancia de esta especie a la sombra.

Ganancia de peso de los animales

Los datos indican que los animales que pastorearon en potreros de Colosoana en monocultivo ganaron más peso, lo cual se explica a que la producción de biomasa comestible producido bajo este sistema fue mayor, Sin embargo, estadísticamente no existen diferencias significativas dada la amplia dispersión de los datos (figura 4). Hay reportes de ganancia de peso en novillas en pastoreo con *B. pertusa* desde 565g/día hasta observarse pérdidas de -115 y -640 g/día (Chamorro *et al.*, 2005). Un ensayo desarrollado en el alto Magdalena del Tolima comparando ganancia de peso en novillas pastoreando *B. saccharoides* vs. *B. pertusa* arrojó ganancias de peso de 288,19 ± 77,3 g/día y 322,92 ± 118,4 g/día con *B. pertusa* y *B. saccharoides*, respectivamente (Piñeros *et al.*, 2009).

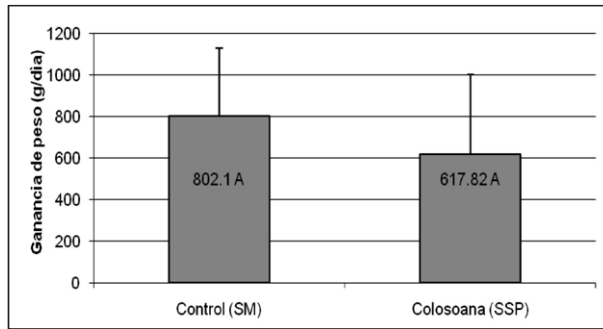


Figura 4. Ganancia de peso de bovinos sometidos a pastoreo en potreros control (SM) y potreros con Leucaena y Colosoana (SSP).

Conclusiones

El comportamiento del pasto Colosoana presenta un mayor valor de altura de planta, área foliar y producción

Referencias

- Chamorro, D., Carulla, J., Cuesta, P., 2005. Caracterización nutricional de las asociaciones gramínea-leguminosa con novillas en pastoreo en el Alto Magdalena Revista Corpoica. 6(2): 37-51.
- Cuesta, P., 1998. Estrategias De Manejo De Praderas Para Mejorar La Productividad De La Ganadería En Las Regiones Caribe Y Valles Interandinos. Manual Técnico "Producción y utilización de recursos forrajeros en sistemas de producción bovina de las regiones caribe y valles interandinos". Páginas 43 – 64. (en línea). Colombia.
- Hall, T.F., Walker, R., 1994. Selection of perennial grasses as a component of legume based pastures on light-textured soils in the dry tropics of Queensland. Australian J Exp Agriculture. 34:355-365.
- Kemp, CD., 1960. Methods of estimating the leaf area of grasses from linear measurements. Annals of Botany. 24: 491-499.
- Lascano, CE., Argel PJ., 2011. Descripción y atributos de especies y cultivares de *Bothriochloa*. Seminario Taller sobre *B. pertusa*. Comité de Ganaderos de Ibagué.
- Martín, PC., 1998. Valor nutritivo de las gramíneas tropicales. Revista Cubana Agrícola. 32:7-70.
- Pérez, B., Cuesta, M., 1992. Especies forrajeras para el Piedemonte llanero. Manejo y producción animal. En: Pastos y forrajes para Colombia. Suplemento Ganadero. ICA Banco Ganadero. 85-94.
- Piñeros, R., Silva, K., Sanchez, M., Mora-Delgado, J., Holguín, V. 2009. Indicadores Agronómicos del pasto Vidal (*Bothriochloasaccharoides*) bajo sombra simulada en el valle cálido del Magdalena Tolima (Colombia). Revista Luna Azul, No 29,10-13p.
- Piñeros-Varón, R., Sánchez, I., Silva, K., 2009. Fenología y respuesta ecofisiológica del pasto Vidal (*Bothriochloasaccharoides*) en el trópico seco del Tolima. Trabajo de grado MVZ. Universidad del Tolima, Ibagué.
- Pirela, MF., 2005. Manual de Ganadería Doble Propósito. Valor Nutritivo de los Pastos Tropicales. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Venezuela.
- Portela, V., Brito, A., Piñeros, R., Mora-Delgado JR., 2011. Evaluación agronómica y productiva del pasto Colosoana (*Bothriochloa pertusa*) expuesto a diferentes tipos de fertilizantes y calidades de suelos en el departamento del Tolima. Proyecto de trabajo de grado. Universidad del Tolima, 30 p.
- Rincón-Carruyo, X., Clavero, C., Rincón, E., 1997. Evaluación de parámetros agronómicos y fisiológicos en cuatro cultivares de pasto Buffel (*Cenchrusciliaris* L.) en macetas. II. Planta adulta. Revista de la Facultad de Agronomía.
- Sierra, O., 2004. Observaciones sobre colosuana (*Bothriochloa pertusa* (L.) Camus) en la costa Atlántica de Colombia. Pasturas tropicales – boletín, vol. 8 N° 1.
- Sierra, O., Bedoya, JA., Monsalve, D., Orozco, JJ., 1986. Observaciones sobre Colosuana (*Bothriochloa pertusa* (L.) camus) en la costa Atlántica de Colombia. Pasturas tropicales, Boletín 8.

de materia seca en el tratamiento control (SM) a partir de los 26 días de rebrote, respecto al pasto bajo la cobertura de los arbustos de Leucaena (SSP). En términos de calidad nutricional, el estudio sugiere que esta se ve afectada en el SSP, lo cual se evidencia en un contenido de proteína bruta más bajo que en el SM y niveles de FDN ligeramente más altos. Esto hace suponer una baja tolerancia a la sombra de *B. pertusa*.

En resumen, tanto a nivel agronómico como zootécnico presenta mejores resultados en el control, donde hay ausencia de arbustos, por lo cual se puede concluir que el bajo rendimiento del pasto Colosoana posiblemente se debe a una baja tolerancia a la sombra y a la competencia por nutrientes en un sistema silvopastoril. Sin embargo, esta constituye una hipótesis de trabajo que debe confirmarse o refutarse con estudios adicionales.