



## Calidad nutricional del pasto Vidal (*Bothriochloa saccharoides*) bajo condiciones del trópico seco

### Nutritional quality of Vidal grass (*Bothriochloa saccharoides*) under dry tropical conditions

Roberto Piñeros<sup>1</sup>, MVZ; Kelly Silva<sup>2</sup>, MVZ; Maria I. Sánchez<sup>2</sup>, MVZ; Jairo Mora Delgado<sup>3</sup>, PhD.

<sup>1</sup>Investigador Asociado, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia;<sup>2</sup> MVZ, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia;

<sup>3</sup>Profesor investigador, Departamento de Producción Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia.

Grupo de Investigación en Sistemas Agroforestales Pecuarios.

rpinerosv@ut.edu.co

Recibido: 25 de febrero de 2010; Aceptado 5 de abril de 2010

#### Resumen.

*Este artículo contiene información acerca del pasto Vidal (*Bothriochloa saccharoides*), gramínea poco estudiada y que posee grandes cualidades a nivel nutricional y productivo tanto en monocultivo como en asociación con especies arbóreas. Durante el desarrollo de esta investigación se evaluaron las características de calidad nutricional del pasto Vidal durante sus diferentes etapas fenológicas (germinación, vegetativa, reproductiva y senescencia). Para ello se estableció una parcela en la granja "CURDN" (Centro Universitario Regional del Norte del Tolima) ubicada en el municipio de Armero Guayabal. El ensayo fue desarrollado con el objetivo de determinar las características nutricionales más relevantes durante el desarrollo del ciclo del pasto Vidal. Según los resultados obtenidos el pasto *Bothriochloa saccharoides* presentó un ciclo fenológico de 137 días, tiempo en el cual se observaron las fases de germinación, prefloración, floración y senescencia a los 37, 91, 114 y 128 días respectivamente. El tiempo ideal para el primer pastoreo es aproximadamente a los 91 días etapa en la cual el pasto está en estado de prefloración con una PC de 5,24%; DIVMS 54,21%; 45,8% de FDA y 8,3% de lignina.*

*Palabras clave: etapas fenológicas, calidad nutricional, análisis químico.*

#### Abstract.

*This article contains information about Vidal grass (*Bothriochloa saccharoides*), which has been little studied although it has good nutritional and productive qualities as much in single-crop farming as in association with arboreal species. Throughout this project, the characteristics of nutritional quality of Vidal grass were evaluated during their different stages of development (germination, vegetative, reproductive and senescence). Then, an experimental plot was sown in the "CURDN" farm (Centro Universitario Regional del Norte del Tolima), located in the municipality of Armero - Guayabal. According to the results obtained, the *Bothriochloa saccharoides* grass presented a cycle of 137 days. The germination, vegetative, reproductive and senescence phases could be observed at the 37th, 91st, 114th and 128th days, respectively. The ideal time for the first harvest is immediately after the first stage is over (91 days), stage in which the grass has a CP of 5,24%; DMIVD 54,21%; 72,1% of ADF and 8,3% lignin.*

*Keywords: phenological stages, , nutritional quality, Chemical analysis*

## Introducción.

El pasto Vidal (*Botriochloa saccharoides*) constituye una de las especies promisorias que se ha comenzado a evaluar en distintos ambientes de América Tropical por sus potencialidades forrajeras y rusticidad. Experiencias con *Botriochloas* se encuentran desde México hasta Argentina, pero probablemente donde más interés ha despertado desde el punto de vista forrajero, especialmente en sistemas silvopastoriles, es en Colombia. Esto justifica un proceso de investigación sistemático alrededor de los diferentes aspectos de comportamiento. Según Vidal (2007) el pasto Vidal (*Botriochloa saccharoides*) crece en forma menuda y tupida, presenta una raíz fuerte y rústica, tiene un tamaño de 1,2-1,5 m, hojas planas lanceoladas de 10 cm. a 30 cm. con 2 mm a 8 mm de ancho. Análisis bromatológicos reportados por CORPOICA indican que la calidad nutricional de este pasto es comparable a otras gramíneas tropicales: buenos niveles de proteína, energía digerible aceptable, bajo potasio, sodio y azufre. Vidal (2007), afirma que el pasto Vidal (*Botriochloa saccharoides*), surge como una opción nutricional que se ha reportado en diferentes regiones de Colombia de disímiles condiciones climáticas. Bajo las anteriores consideraciones, se sometió al pasto a una evaluación de los indicadores nutricionales en las diferentes etapas fenológicas para establecer el momento indicado donde el pasto se encuentre en su máxima expresión nutricional.

## Materiales y Métodos.

Este experimento se realizó en el valle cálido del Magdalena Medio, en la Granja del Centro Universitario Regional del Norte del Tolima (CURDN) de la Universidad del Tolima ubicada en Armero Guayabal, departamento del Tolima, con una altitud de 275 m.s.n.m, temperatura de 26°C y precipitación anual de 1732 mm; condiciones ambientales que lo clasifican como Bosque Seco Tropical. Las características del suelo de la parcela experimental son: textura franco arcillosa, con 36% arcilla, 31,2% de limo, 32,8% de arena; 2,5% de materia orgánica; 33,6 mg/kg de fósforo (P); 0,65 meq. (100g)<sup>-1</sup> de potasio (K) y con un pH extremadamente ácido de 4,4.

El experimento se estableció desde el 11 de marzo 2008 (siembra) hasta el 15 de julio 2008, con una pluviosidad para esta época de 791,3 mm. Se establecieron dos parcelas de 2 x 2m. Se utilizó semilla sexual (25 g) que se sembró en surcos cada 20 cm (10 surcos).

Para determinar cada fase fenológica se utilizaron los siguientes criterios determinados visualmente: el porcentaje de plantas germinadas se determinó observando la emergencia de hojas. A partir de allí se considero la

etapa de germinación y el fin de esta se considero en la prefloración, cuando el porcentaje de los pedicelos superaba el 50% del total de la parcela. Para establecer la fase reproductiva o de floración se hizo mediante la identificación de las inflorescencias en una proporción mayor al 50% con respecto al estado fenológico del resto de la parcela. Se considero la fase de senescencia el momento en el cual la totalidad de las plantas habían semillado. Durante el desarrollo de cada fase se extrajeron de la parcela aproximadamente 4 a 5 plantas (20gr), luego se almacenaron refrigeradas en una bolsa oscura, para posteriormente ser enviadas 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 que reportaron datos de fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácida (FDA), proteína cruda, lignina, digestibilidad in vitro de materia seca, celulosa, hemicelulosa, energía bruta, extracto etéreo y cenizas.

El análisis estadístico utilizado en este experimento fue descriptivo. Las variables de respuesta que se analizaron fueron los indicadores nutricionales (Proteína, DIVMS, FDA, FDN, Extracto Etéreo, Cenizas, Celulosa, Hemicelulosa, Lignina; Energía Bruta), durante las diferentes etapas del ciclo vegetativo (fase de germinación, fase de prefloración, fase de inflorescencia y fase de senescencia).

## Resultados y Discusión.

La duración del ciclo evaluado fue de 128 días, comprendidos por 37 días entre la siembra y la germinación, 54 días entre la germinación y la prefloración (fase vegetativa), 23 días entre la prefloración y la floración; y 14 días entre la floración y la senescencia. Durante las diferentes etapas de desarrollo del ciclo del pasto Vidal se encontró:

**La Proteína Cruda** presenta un comportamiento propio de las gramíneas tropicales al disminuir a medida que la planta madura (figura 1). 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. Esta disminución continúa hasta la madurez, momento en que el N es trasladado de las hojas a los tejidos de reservas (base de tallos y raíces). Al igual que la digestibilidad, el contenido proteico y el consumo voluntario se ve afectado negativamente por la madurez. Por otro lado, el desarrollo vegetal trae consigo cambios morfológicos que contribuyen a la disminución del valor nutritivo de los forrajes. En estudios realizados por Martín, 1998, en 5 especies de *Bothriochloa* alcanzo un promedio de 6.92% con rangos entre 2.1 a 10.2%.

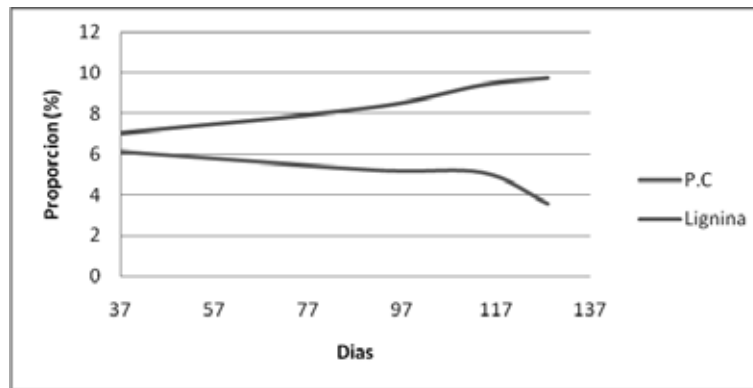


Figura 1. Proteína y lignina durante el ciclo fenológico B. Saccharoides en el trópico de Tolima. Fuente: Autores (2009).

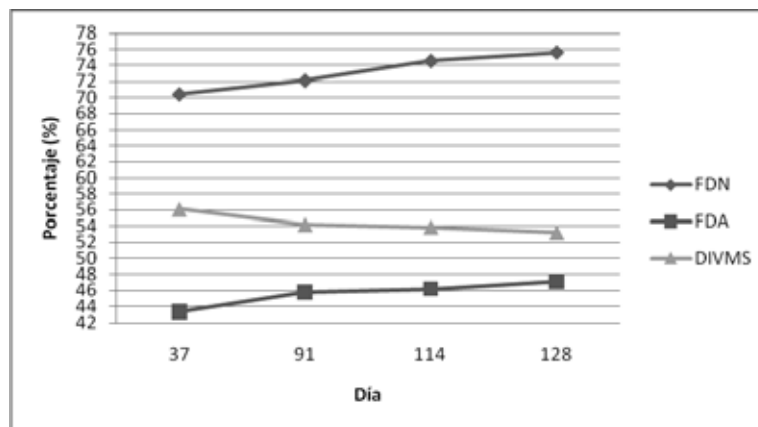


Figura 2. Tendencias de la digestibilidad en materia seca y fracciones de la fibra del pasto B. saccharoides en el trópico del Tolima. Fuente: Autores (2009).

Por otro lado, estudios realizados por Piñeros et al (2009) encontraron valores para la PC del pasto Vidal fue 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. Estas diferencias se podrían explicar dadas las variaciones de las condiciones agroclimáticas presentes en cada zona donde se realizara cada estudio.

La **Lignina** como era de esperarse aumento con la edad alcanzando 9.7 % al finalizar el ciclo vegetativo (figura 1). Sánchez et al (2005), encontraron valores de lignina de 10,46% y 11,07% para Colosua y Angleton, respectivamente cosechados en época seca y con más de 30 días de edad. Bernal (2002), reporta para el pasto angleton mono una lignina de 9,1% en época de lluvia en estado de prefloración. Por lo anterior los valores encontrados en el presente estudio son similares a los encontrados por otras gramíneas tropicales. Pirela (2005), afirma que a medida que avanza el estado de madurez, la formación de los componentes estructurales (lignina, celulosa y hemicelulosa) ocurre en mayor velocidad que el incremento de los carbohidratos solubles; además, los

componentes nitrogenados progresivamente constituyen una menor proporción de la materia seca. Esto se debe tanto a la pérdida de hojas como al aumento progresivo de la lignina, uno de los componentes estructurales que forma parte esencial de la membrana celular, el cual dificulta la digestión y disminuye el valor nutritivo de los pastos.

La **DIVMS (digestibilidad in vitro de la materia seca)** es inversamente proporcional con el transcurrir del tiempo (figura 2), partiendo desde 56,12 % en la germinación, hasta 53,22 % en la senescencia. Conrad et al (1964) y Holmes y Wilson (1989), citados por Cuesta (1998), indican que los rangos de digestibilidad comunes están entre 45-65% para la mayoría de las especies forrajeras tropicales. La digestibilidad de la fracción potencialmente digestible, depende de las propiedades químicas intrínsecas de los carbohidratos estructurales en la pared celular y de su relación estructural con otros componentes (lignina y sílice) presentes. A medida que la planta madura su contenido de celulosa y lignina aumenta y la primera se torna cristalina, lo que la hace más difícil de digerir (Vicente-Chandler et al., (1983); Crowder et al.,

(1982); Campling, (1970), citados por Cuesta (1998). Durante la etapa de prefloración el pasto Vidal reporta porcentaje de DIVMS fue de 54,21, dato comparable con otros reportes de los *Bothriochloa*; en estudios con el Colosuana Cuesta (1998), encontró valores de 73,1% en época de lluvia y 69,85 en época seca, otros valores reportados por Jones, citado por Cuesta (1998), indican que la DIVMS en Colosuana fue de 50.3%. Con base a lo anterior se observa que los valores encontrados en el presente estudio se encuentran en el rango común para las especies forrajeras del trópico.

La Fibra Detergente Neutra del pasto Vidal registra durante el ciclo vegetativo un aumento directo proporcional con respecto al tiempo (figura 2). Comportamiento que se puede explicar por el aumento de lignina y otros componentes estructurales a medida que la gramínea madura. En análisis bromatológicos realizados al pasto Vidal por Vanegas (2007), se encontró un FDN de 68,8%, similar a los hallados por Cuesta (1998), para el *B. pertusa* con valores promedio de 69% y 63.2% para las épocas de sequía y lluvia respectivamente. Bernal (2002), reporta para el pasto angleton en época de lluvia (prefloración), valores de 69,01% y en época de sequía (prefloración) 71,90%. Estos valores se incrementan por efecto de la menor disponibilidad de agua. Los valores encontrados en el estudio son relativamente altos, al comparar con los reportes de literatura, pero concuerdan

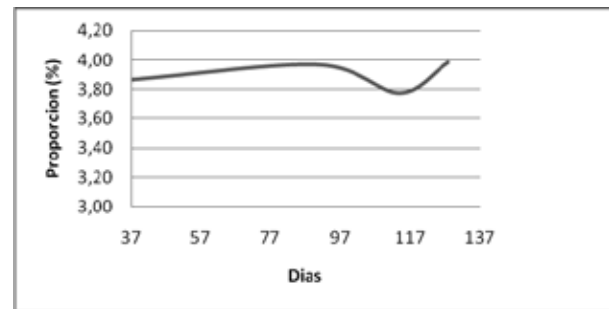


Figura 3. Energía durante el ciclo fenológico B. Saccharoides en el trópico seco del Tolima. Fuente: Autores (2009).

que corresponden con las etapas de desarrollo de las gramíneas tropicales, ya que estos valores aumentan proporcionalmente con la edad. En estudios realizados por Ricci et al. (s.f) Se encontró FDA de 44. 47, 44.48, 31.81 y 38.05 para el *B. brizhanta*, *P. maximun*, *P. coloratum* y *C. gayana* respectivamente. El porcentaje de FDA presente en pasto Vidal (45,881% prefloración) en comparación con los resultados encontrados por otros autores se debe al leve incremento de contenido de carbohidratos estructurales (celulosa, hemicelulosa y lignina) encontrados (tabla 1).

La Energía Bruta tiende a disminuir después del día 91, tiempo en que el pasto se encontraba en prefloración y luego del día 117 vuelve a aumentar tiempo en el cual la

Tabla 1. Composición química y digestibilidad de la MS En diferentes etapas del ciclo fenológico del *Bothriochloa Saccharoides*.

Etapas	DIVMS (%)	EB (Kcal/Kg)	P.C (%)	E.E (%)	Ceniza (%)	FDN (%)	FDA (%)	Lignina (%)	CHOS (%)	Hemicelulosa (%)	Cel. (%)
Germinación Día 37	56,12	3,87	6,15	1,49	12,61	70,41	43,36	7,02	10,34	27,05	35,06
Vegetativa Día 91	54,21	3,97	5,24	1,97	11,63	72,1	45,81	8,3	11,24	25,89	36,81
Reproductiva Día 114	53,90	3,78	5,12	1,26	9,87	74,56	46,21	9,4	13,99	24,04	37,35
Senescencia Día 128	53,22	3,98	3,56	2,02	9,15	75,63	47,08	9,73	13,83	22,19	38,79

Fuente Los Autores (2009).

con las etapas de desarrollo de las gramíneas tropicales, ya que estos valores aumentan proporcionalmente con la edad.

La Fibra Detergente Ácida durante el ciclo vegetativo del pasto Vidal demuestra un aumento con el paso del tiempo (figura 2). En análisis bromatológicos realizados al pasto Vidal por Vanegas (2007), se encontró un FDA de 41%, valor alto para los hallados por Cuesta (1998), para *B. pertusa* que presentó los menores porcentajes de FDA al inicio de las lluvias con 30.7% y 37.9% en época de sequía. Aunque Bernal (2002) reporta para el pasto angleton valores de 45,39% en época de lluvia (prefloración), valores similares a los encontrados y

planta se encuentra en estado de senescencia (figura 3).

Las Cenizas presentan una disminución conforme aumenta la edad de la planta, alcanzando valores de 11,63% para el día 91 (tabla 1). Sierra (2004) encontró para el *B. pertusa* 9.16% y 10.80%; 10.18% y 10.61% al inicio y al final de las épocas de lluvia y sequía respectivamente. En comparación la cantidad de minerales presentes en el pasto Vidal superan a otras gramíneas propias de la región. La FAO (2006), reporta valores promedios de porcentaje de ceniza para pasto tropicales (tanzania, guinea, bermuda y pangola) de 11.1% promedio que coincide con el porcentaje de cenizas encontrada en este estudio a los 91 días.

Los valores de Celulosa y Hemicelulosa aumentan a medida que el pasto llega a la madurez (tabla 1). Los valores encontrados de celulosa y hemicelulosa en el presente estudio son similares a los encontrados en gramíneas tropicales en estudios realizados por otros autores; Combellas et al (1971), reportan promedios para cinco gramíneas tropicales (*B. mutica*, *P. purpurium*, *P. maximum*, *B. decumbens* y *C. dactylon*) de 32,1 y 25,0 para celulosa y hemicelulosa respectivamente. Por otro lado, Bernal (2002), reporta para el pasto angleton mono en época de lluvia (prefloración), valores de celulosa de 39,06% y 23,65% de hemicelulosa. Estos resultados son congruentes con la teoría de Aristizabal (1992), que a medida que la planta madura aumentan los valores de carbohidratos estructurales (celulosa y hemicelulosa).

## Referencias

Bernal, J. Pastos y Forrajes tropicales. Producción y Manejo. 4ª Edición. Banco Ganadero. Colombia. 2002.

Campling, R. C. Physical regulation of voluntary intake. In: Phillipson, A. T. (ed.). Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant. Oriol Press, Ltd. New Castle upon Tyne, U. K. 1970.

Canelones, C; Castejon, M. Harinas De Planta Entera De Frijol (*Vigna unguiculata*) Y De Mazorca De Maíz (*Zea mays*) Como Suplemento Para Becerros Antes Del Destete. *Zootecnia Trop.*, 24(3): 361-378. (en línea). Venezuela. 2006. Formato pdf, 117 kb. Disponible en Internet.

Combellas J; González E. J; Parra R. Composición y valor nutritivo de forrajes producidos en el trópico y digestibilidad aparente y verdadera de las fracciones químicas. Colombia. 1971.

Conrad, H.; Pratt; Hibbs, F.. Regulation of feed intake in dairy cows I: Changes in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility. *J. Dairy Sci.* 47:54. 1964.

Crowder, L. V; H. R. Chheda Tropical grassland husbandry. Tropical Agriculture Series, Published in United State of America by Longman Inc., New York. p. 346-397. 1982.

Cuesta, P A. 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. 1998. Formato pdf, 887 kb. Disponible en Internet.

FAO. Animal Feed Resources Information System 2006. 90 KB. Dis-

## Conclusión

El pasto Vidal presenta una calidad nutricional similar a otras gramíneas del trópico seco, que exhibe en la fase de prefloración, valores de DIVMS de 54.21%, proteína de 5.24%, FDA de 45.81% y lignina de 8,3%. Ante esto se puede inferir que es una gramínea promisoriosa para su uso en sistemas de pastoreo, dadas sus características de invasividad.

## Agradecimientos

Al Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad del Tolima y al Dr. Hector Vidal, propietario de la Hacienda La Estrella. Muchas gracias.

ponible en Internet. <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/AFRIS/Data>. Accessed.

Piñeros R; Mora-Delgado J; Holguín V. Respuesta del pasto *Bothriochloa saccharoides* a diferentes intensidades de sombra simulada en el valle cálido del Magdalena medio del Tolima .Colombia. 2009

Pirela, M. Manual de Ganadería Doble Propósito. Valor Nutritivo de los Pastos Tropicales. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Venezuela. 2005.

Ricci, H.R; Toranzos, M.R. Fenológicos. *Fac.Agr. y Zoot.*, UNT, Tucumán. (s.f.)

Sánchez E; Arreaza L. C; Abadía B. Estudio De La Cinética De Degradación In Vitro De Cuatro Forrajes Tropicales Y Una Leguminosa De Clima Templado. *Revista CORPOICA*. Vol 6 N°1. 2005.

Sierra, O. Observaciones sobre colosuana (*Bothriochloa pertusa* (L.) Camus) en la costa Atlántica de Colombia. *Pasturas tropicales – boletín*, vol. 8 N° 1. 2004.

Vanegas, M. Entrevista con Miguel Vanegas, Médico Veterinario y Zootecnista. Investigador, Corpoica - Nataima. Ibagué, 4 de septiembre de 2007.

Vicente-Chandler. J; Costa C; Abruña F; Silva S.. Producción y utilización intensiva de las forrajeras en Puerto Rico. 1983. *Boletín* 271. Estación Experimental Agrícola, U. P. R. p.217.

Vidal, H. Entrevista con Héctor Vidal Perdomo, Propietario De La Hacienda "La Estrella" Con Experiencia En El Cultivo Del Pasto Vidal *Bothriochloa saccharoides*. Ibagué, 9 de Diciembre de 2006.

Vidal, H; Mora Delgado, J; Vanegas, M. El pasto Vidal: nace hasta en las piedras. *Revista de FEDEGAN*. (en línea). Colombia. 2007. Formato pdf, 281 KB. Disponible en Internet. 