

Producción y calidad del forraje diferido de *Panicum coloratum* L. en dos periodos de diferimiento y tres momentos de defoliación

Steinberg, M.R.; H.A. Valdez, J.C. Coraglio, C.A. Vieyra y P.A. Minuzzi

RESUMEN

Los sistemas pecuarios de las áreas subtropicales de la Argentina utilizan en invierno forrajes diferidos, provenientes del crecimiento acumulado en verano de gramíneas megatérmicas o pasturas naturales. El objetivo del trabajo fue determinar la producción de materia seca, porcentajes de hojas, tallos, proteína bruta, fibra detergente neutra, fibra detergente ácida, cenizas y digestibilidad del diferido de *Panicum coloratum* cv Verde. Se evaluaron dos periodos de diferimiento: diferido total (DT), forraje acumulado desde el rebrote en primavera y diferido parcial (DP), forraje acumulado desde un corte a fines de diciembre y ambos con tres oportunidades de defoliación: temprano (mayo); intermedio (julio) y tardío (agosto). DT produjo más materia seca, pero con alta proporción de tallos, mayor cantidad de fibra y menor porcentaje de proteínas y cenizas; mientras que DP presentó menos tallos y más hojas y como consecuencia mayor porcentaje de proteínas y cenizas. Se concluye que *P. coloratum* es un recurso adecuado para diferir, sólo si se lo utiliza con un periodo corto de diferido y momentos tempranos de uso, ya que presenta un nivel mínimo de proteína suficiente para satisfacer los requerimientos de los animales sin la necesidad de realizar suplementación nitrogenada y valores superiores al 55% de digestibilidad.

Palabras clave: *Panicum coloratum*, período de diferimiento, fecha de corte, producción de materia seca, porcentaje de hoja y tallo, calidad.

Steinberg, M.R.; H.A. Valdez, J.C. Coraglio, C.A. Vieyra y P.A. Minuzzi, 2012. Production and quality of *Panicum coloratum* L. deferred forage with two deferred period and three times of defoliation. Agriscientia XXIX: 25-30

SUMMARY

During winter the livestock production systems in subtropical areas of Argentina use deferred forage of native pasture or warm season grasses from the cumulative growth of the summer. The aim of this study was to determine dry matter production and percentage of leaves, stems, crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, ash and digestibility of deferred forage of *Panicum coloratum* cv Verde. Two deferred periods were evaluated: total

deferred (TD), forage accumulated since the spring regrowth and partial deferred (PD), forage accumulated from a cut in late December, and both with three cut dates: early (May), intermediate (July) and late (August). TD produced more dry matter but with a high proportion of stem and more fiber and less protein and ash percentages; while PD had less stem and more leaves and consequently higher percentage of protein and ash. It was concluded that *Panicum coloratum* is an appropriate fodder to defer only when it is used for a short deferred period and early time of use, because it presents values above 55% digestibility. At this moment *Panicum coloratum* has a minimum protein level to meet cattle requirements making nitrogen supplementation unnecessary.

Key words: *Panicum coloratum*, deferred period, cutting date, leaf and tall percentage, quality.

Steinberg, M.R.; H.A. Valdéz; J.C. Coraglio; C.A. Vieyra y P.A. Minuzzi. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, C.C. 509, 5000 Córdoba, Argentina. Correspondencia a M.R. Steinberg: martein@agro.unc.edu.ar

INTRODUCCION

Los sistemas de producción pecuaria de las áreas subtropicales de la Argentina recurren durante el invierno a la utilización de forrajes diferidos, provenientes del crecimiento acumulado en primavera-verano-otoño de pasturas megatérmicas o naturales.

La reserva de forraje como diferido es un alimento voluminoso y de baja calidad que contribuye a atenuar las fluctuaciones de la oferta de forrajes, entre la época de alta producción de forraje (primavera-verano) y el período de menor o nulo crecimiento (invierno).

La baja calidad del forraje diferido se expresa con mayor intensidad a medida que aumentan los días desde el momento de diferimiento hasta su utilización (Ricci y Guzmán, 1992; Steinberg *et al.*, 2001).

En la provincia de Córdoba, *Panicum coloratum* es una especie promisoriosa y en un proceso de plena difusión, ya que se la utiliza en las planificaciones forrajeras por su alta calidad y potencial de producción de materia seca durante la estación de crecimiento. La expectativa también se centra en que esta especie tenga un buen comportamiento como diferido.

Del análisis de los antecedentes surge que se requiere más información sobre cuál es el período más conveniente para permitir el crecimiento de primavera-verano-otoño y el momento más adecuado de defoliación para obtener alta cantidad y calidad del forraje diferido.

El objetivo del trabajo fue determinar la produc-

ción de materia seca (MS/ha), proporción de hojas y tallos, porcentajes de proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), cenizas y digestibilidad del forraje diferido de *P. coloratum* cv. Verde, cuando se utilizan dos periodos de diferimiento y tres oportunidades de defoliación en cada uno

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencia Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba (31° 30' S, 64° 00' O, 425 msnm) en un suelo Haplustol Entico Serie L31. El promedio anual de precipitaciones es de 690 mm, distribuidas principalmente en la estación estival. El período de ocurrencia de heladas es de abril a septiembre y la temperatura media anual se ubica entre las isotermas de 16 y 17 °C, la temperatura máxima media anual entre las isotermas de 24 y 25 °C y la temperatura mínima media anual entre las isotermas de 10 y 11 °C (Vásquez *et al.*, 1979).

Se utilizaron dos formas de diferido: parcial "DP" (forraje producido por crecimiento a partir del 21 de diciembre) y total "DT" (crecimiento acumulado desde el rebrote de primavera), para cada uno de ellos se establecieron tres momentos de defoliación del forraje diferido: temprana "T" (fines de mayo); intermedia "I" (principio de julio) y tardía "t" (principio de agosto). Los seis tratamientos se designaron de la siguiente manera: DPT, DPI, DPt, DTT, DTI, DTt.

El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con tres repeticiones. Cada bloque o repetición consistió en una superficie de 24 m² (2 m x 12 m). En cada uno se demarcaron 6 parcelas de 4 m² (2 m x 2 m) correspondientes a cada uno de los tratamientos. Los cortes (1 m²) se realizaron al centro de cada parcela con el fin de evitar el efecto de bordura

Las variables medidas fueron las siguientes:

- Producción de MS/ha: se midió la producción de materia verde (MV) de cada tratamiento. Una alícuota de 200 g se secó en estufa a 105°C hasta peso constante para obtener el % de materia seca (MS). Posteriormente, se utilizó este porcentaje para convertir el resultado de producción MV en MS (kg MS).
- Porcentajes de hojas y tallos expresado en peso seco: se separaron estos componentes de la planta en forma manual.
- Proteína bruta (% de la materia seca): se determinó por el método de Kjeldahl semi-micro. (Bateman, 1970)
- Fibra FDA y FDN (% de la materia seca): se utilizó el método de Van Soest (Van Soest & Robertson, 1985)
- Cenizas (% de la materia seca): se determinó por incineración a 550-600 °C. (Bateman, 1970)
- Digestibilidad: se estimó mediante la siguiente fórmula: $DMS = 88,9 - 0,779 \times \% \text{ FDA}$ (Rohweder *et al.*, citado por Jaurena, 2005).

Se utilizó análisis de la varianza (ANOVA) para determinar la existencia de diferencias estadísticas entre tratamientos ($\alpha = 0,05$). Posteriormente se aplicó el test de comparación de medias diferencia mínima significativa de Fisher (DMS), con un nivel de significación de $\alpha = 0,05$.

Se utilizó el software INFOSTAT (Di Rienzo *et al.*, 2011).

RESULTADOS Y DISCUSION

Producción de materia seca

La producción de MS/ha es mayor en DT (diferido total) respecto a DP (diferido parcial), con diferencias significativas entre ambos tratamientos (Figura 1). Los momentos de corte de principio de diferido presentaron mayor producción de MS/ha que a mediados de diferido y final de diferido. Esto se atribuyó a la pérdida de material vegetal a medida que se demoró el momento de defoliación.

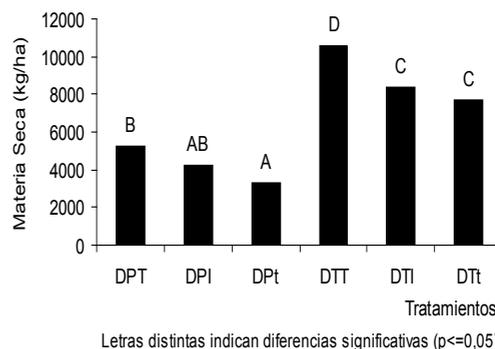


Figura 1: Producción de materia seca (kg/ha) del forraje diferido en *Panicum coloratum* promedio de tres años.

Porcentaje de hoja

DP presentó mayor porcentaje de hojas que DT, pero a medida que se atrasó el momento de defoliación se redujo el porcentaje de hojas en ambos tipos de diferidos. DP siempre superó el 50%, mientras que en DT nunca se alcanzó ese valor y no se registraron diferencias significativas entre los diferentes momentos de corte (Figura 2).

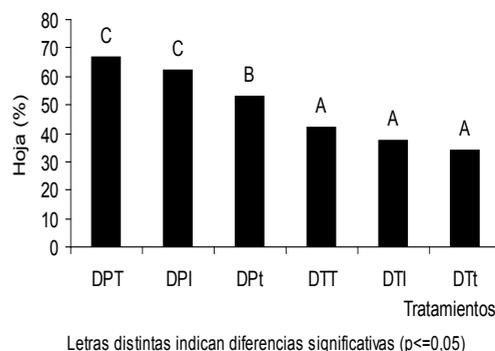


Figura 2: Porcentaje de hojas del forraje diferido en *Panicum coloratum* promedio de tres años.

Porcentaje de tallo

Con respecto al porcentaje de tallo ocurrió lo contrario a lo determinado en hoja, con valores más altos en DT, debido a que al tener un período de crecimiento más largo permitió un mayor desarrollo y como consecuencia mayor proporción de tallo. Con respecto a los diferentes momentos de defoliación, se observó que a medida que se retrasaron se incrementaron las pérdidas de hojas y como consecuencia aumentó la proporción de tallo. (Figura 3)

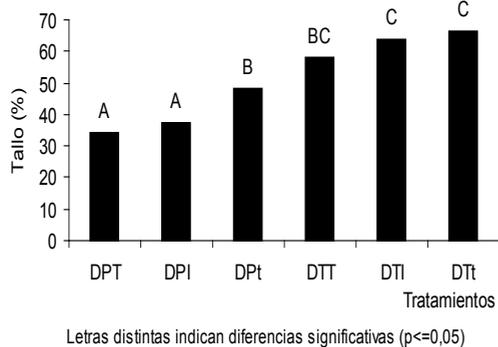


Figura 3: Porcentaje de tallo del forraje diferido en *Panicum coloratum* promedio de tres años.

Porcentaje de proteína

El contenido de proteína varió de acuerdo al tratamiento y edad del material cortado (Figura 4). DP presentó mayor contenido de proteína que DT. Esto puede explicarse debido a que las proteínas se encuentran en mayor concentración en las hojas y DP siempre presentó mejor relación hoja/tallo. Si bien hubo diferencias entre los distintos momentos de defoliación, ésta no fue muy acentuada especialmente en DP. La disminución en el contenido de proteína estuvo relacionada con el menor porcentaje de hojas en los momentos de defoliación tardíos. Los niveles de proteína fueron similares a los encontrados por Ferri y Jouve (2008). Solo DP presentó un porcentaje de proteína próximo al nivel mínimo necesario para mantener una fermentación ruminal activa, que según Minson (1990) es del 6% y para cubrir el requerimiento proteico de una vaca de cría seca que según la National Research Council (1973) es del 5,9%.

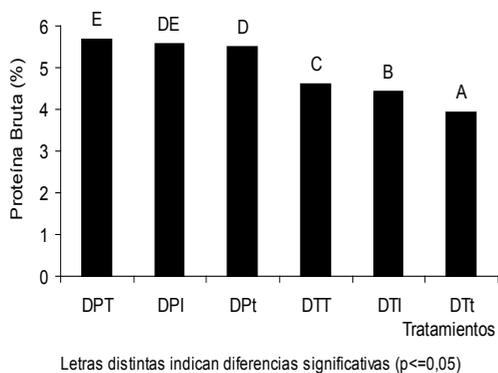


Figura 4: Porcentaje de proteína bruta del forraje diferido en *Panicum coloratum* promedio de tres años.

Fibra detergente neutro

La tendencia en el contenido de FDN resultó creciente al atrasar el momento de corte, con diferencias significativas entre momentos de corte en ambos períodos de diferimientos, pero en las defoliaciones tardías DP y DT tendieron a equipararse (Figura 5).

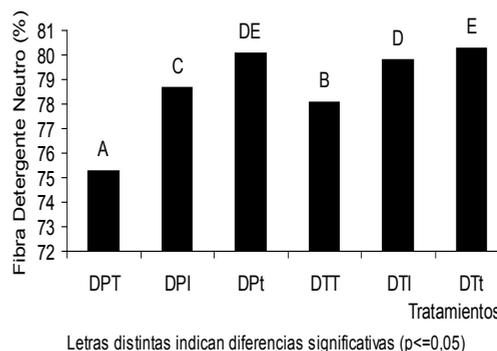


Figura 5: Porcentaje de fibra detergente neutro del forraje diferido en *Panicum coloratum* promedio de tres años.

Fibra detergente ácido

Con respecto a la FDA, DP presentó menor contenido que DT y a medida que se atrasó el momento de defoliación se incrementó el porcentaje en ambos tipos de diferidos (Figura 6). Las diferencias entre los momentos de defoliación fueron significativas, con excepción del DPt que no se diferenció estadísticamente del DTT.

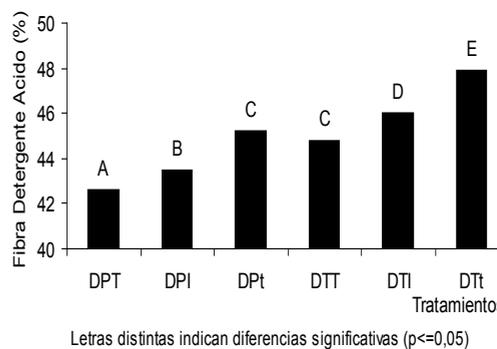


Figura 6: Porcentaje de fibra detergente ácido del forraje diferido en *Panicum coloratum* promedio de tres años.

Porcentaje de cenizas

Con el retraso de los cortes, el contenido de ce-

nizas disminuyó en ambos tipos de diferidos, especialmente en el DT (Figura 7). Al avanzar la madurez, el contenido de materia seca de las plantas se incrementa más rápidamente que la absorción de los minerales, causando que muchos minerales disminuyan su concentración (Fleming, 1973 citado por Spears, 1994). Las hojas siempre presentan mayor concentración de minerales que los tallos y al avanzar en los estados de madurez disminuye la relación hoja/tallo y como consecuencia baja el contenido de minerales (Ramírez *et al.*, 2002; Herrera *et al.*, 2008)

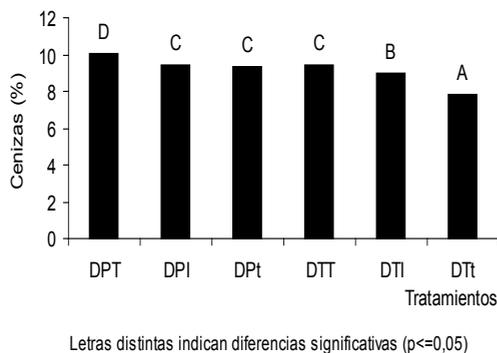


Figura 7: Porcentaje de cenizas del forraje diferido en *Panicum coloratum* promedio de tres años.

Digestibilidad

La edad del forraje está frecuentemente asociada con una disminución en la foliosidad y un incremento en la relación tallo/hoja. Los tallos presentan en general calidad más baja que las hojas en plantas de forrajes maduros (Minson, 1990). La disminución de la calidad está generalmente relacionada con un incremento en la proporción de tejido estructural lignificado (Van Soest, 1982). En DP la digestibilidad de la materia seca varió entre 55,8% y 53,7%, mientras que en el DT presentó un rango entre 54% y 51,5% (Figura 8). Según Leng (1990) los forrajes diferidos son de baja calidad cuando tienen menos de 55% de digestibilidad. Solamente DPT y DPI presentaron valores superiores a este porcentaje.

CONCLUSIONES

En general se observó una asociación positiva entre la duración del periodo de diferimiento y la producción de MS, pero no así con la calidad. DT produjo más MS, pero con alta proporción de tallos, mayor cantidad de fibra, y menor porcentaje

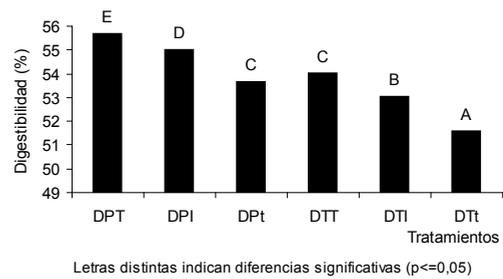


Figura 8. Porcentaje de digestibilidad de la materia seca del forraje diferido en *Panicum coloratum* promedio de tres años.

de proteínas y cenizas; mientras que el DP presenta macollos más jóvenes, menos tallos y más % de hojas y como consecuencia mayor % de proteínas y cenizas.

P. coloratum se considera un recurso adecuado para diferir sólo si se lo utiliza con un período corto de diferimiento y momentos tempranos de uso (DPT y DPI), ya que presenta un nivel mínimo de proteína suficiente para satisfacer los requerimientos de los animales sin la necesidad de realizar suplementación nitrogenada y valores superiores al 55% de digestibilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Bateman, J. V., 1970. Nutrición Animal. Manual de Métodos analíticos. Herrero Hnos, Sucesores, S.A., Mexico, pp. 223 - 224.
- Di Rienzo, J.A.; F. Casanoves, M.G. Balzarini, L. Gonzalez, M. Tablada y C.W. Robledo, 2011. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar> Consultado el 13/09/11.
- Ferri, C.M. y V.V. Jouve, 2008. Efectos del manejo de *Panicum coloratum* L. diferido sobre la acumulación de forrajimasa y concentración proteica. Revista Argentina de Producción Animal Vol. 28 Supl. 1: 349-543
- Herrera, R.S.; D. Fortes, M. García, A.M. Cruz y A. Romero, 2008. Estudio de la composición mineral en variedades de *Pennisetum purpureum*. Rev. Cubana de Ciencia Agrícola. Tomo 42; N° 4.
- Jaurena, G., 2005. Resumen de las fórmulas empleadas para predecir concentración energética. Cátedra de Nutrición y Alimentación Animal. Facultad de Agronomía. UBA. 3 pp.
- Leng, R.A., 1990. Factors affecting the utilization of "poor-quality" forages by ruminants particularly under tropical conditions. Nutrition Research Reviews, 3: 227 - 303.
- Minson, D.J., 1990. Forage in ruminant nutrition. Aca-

- demy Press, Inc. 483 pp.
- Ramírez, R.G., R. Foroughbackhch, H. González-Rodríguez, C.G. García-Castillo, J. Alba-Avila y L.A. Aguad, 2002. Variación estacional del contenido mineral en el zacate buffel común (*Cenchrus ciliaris* L.). *Livestock Research for Rural Development*, 14 (2).
- National Research Council, 1973. Necesidades nutritivas del ganado vacuno de carne. National Research Council. Ed. Hemisferio Sur (1° edición). 77 pp.
- Ricci, R.H. y L.P. Guzmán, 1992. Efecto de la fecha de rezaño sobre la producción de materia seca, disponibilidad y calidad invernal del diferido de Grama Rodees cv Tuc. Oriental (*Chloris gayana*, Kunth). *Rev. Industrial y Agrícola de Tucumán*, Tomo 69 (1-2); pp. 1-5.
- Spears, J.W., 1994. Minerals in forages. En *Forage quality, evaluation and utilization*. Editor Fahey, G.C. Am. Soc. of Agronomy, Crop Sc. Soc. of America and Soil Sc. Soc. of America. EEUU. pp. 281-317.
- Steinberg, M.R.; E.F. Nienstedt, H.A. Valdez, J.C. Coraggio, C.A. Vieyra and P.A. Minuzzi, 2001. Different harvest schedules to prepare deferred forage from C4 grasses in Córdoba, Argentina. *Proceedings of the XIX International Grassland Congress*. Piracicaba, SP, Brasil, pp. 384 - 385.
- Van Soest, P.J. 1982. *Nutritional ecology of the ruminant*. O&B Books, Inc. EEUU. 374 pp.
- Van Soest, P.J. and J.B. Robertson, 1985. *Analysis of forages and fibrous foods. A Laboratory Manual for Animal Science* 613. Cornell University. 165 pp.
- Vázquez, J.B.; R.A. Miatello y M.E. Roqué, 1979. *Geografía física de la provincia de Córdoba*. Ed. Boldt. 464 pp.