

# EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN *DIGITARIA* (*DIGITARIA ERIANTHA STEUDEL*)

Jorge H. Veneciano y Karina L. Frigerio  
INTA San Luis  
jveneciano@sanluis.inta.gov.ar

## Introducción

*Digitaria* (*Digitaria eriantha* Steudel ssp. *eriantha* cv. Irene) es una especie nativa del África Oriental y del Sur, adaptada a regiones tropicales y subtropicales con lluvias estivales no inferiores a 400-500 mm, que fue introducida hace más de dos décadas en San Luis y La Pampa por el INTA (Veneciano, 2006). Su difusión se efectuó sobre la base de sus condiciones de adaptación al ambiente semiárido, perennidad, sanidad y superioridad de calidad forrajera respecto del pasto llorón (*Eragrostis curvula* (Schrader) Nees), especie con la cual se complementa de manera ventajosa para la formulación de planteos de cría bovina. Entre las características propias de las gramíneas estivales ( $C_4$ ), se cita la alta eficiencia de utilización de nitrógeno (N), que se traduce en una elevada productividad de materia seca, aún a expensas de una dilución del contenido de N en sus tejidos (Deinum, 1984), situación observada incluso bajo condiciones de fertilización.

El N es el nutriente que limita, con mayor frecuencia, el crecimiento y la calidad de las gramíneas (Marino y Agnusdei, 2004); y los suelos medanosos de San Luis son particularmente pobres en materia orgánica y N. En estos ambientes la adición de N constituye un requisito para la expresión de la productividad del cultivo, tal cual señala información proveniente de su país de origen (Grunow y Rabie, 1985). Además del crecimiento, el valor nutritivo de las pasturas depende en alto grado del abastecimiento de N y P. Las deficiencias minerales, en general, y de N en particular determinan una reducción de la actividad fotosintética de las plantas, derivada de los efectos depresivos que su déficit ejerce sobre el consumo de C, la actividad metabólica de los cloroplastos y la concentración de N en los tejidos de asimilación. Diversos autores admiten que el desarrollo foliar y la cantidad de energía luminosa interceptada constituyen la principal causa del incremento de la productividad del forraje, asociado con el aporte de N.

En *digitaria* se conoce la incidencia favorable de la fertilización nitrogenada sobre la productividad de la pastura (Veneciano, 2006), aunque se carece de información generada para periodos con más de 3 años de mediciones. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes modalidades de fertilización nitrogenada sobre la producción de forraje, composición de la materia seca y contenido foliar de proteína bruta de *digitaria* durante 6 años de mediciones.

## Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en el lote 22 del campo experimental de la EEA San Luis (INTA), situado en 33°39'S - 65°22'O y a 515 msnm, sobre un suelo Ustipsamente típico, y con valores iniciales de: 0.047% de N total, 3.0 ppm de N-amonio y 3.0 ppm de N-nitratos.

Las parcelas se implantaron en noviembre de 2000, a 0.5 m de distancia entre líneas y entre plantas contiguas de una misma línea (densidad= 4 plantas por m<sup>2</sup>). Los tratamientos se distribuyeron en un diseño experimental de bloques completos al azar con 3 repeticiones. Se trabajó con 24 parcelas de 1.5 x 3 m (4.5 m<sup>2</sup>), efectuándose los muestreos sobre una superficie de 1 m<sup>2</sup>, y los cortes a una altura de 7 cm.

### Los tratamientos formulados fueron:

Año:	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
1 (2001-02)	S	S	S	S	S	F	F	F
2 (2002-03)	S	S	S	S	F	F	S	S
3 (2003-04)	S	S	S	F	F	F	F	S
4 (2004-05)	S	S	F	F	F	F	S	F
5 (2005-06)	S	F	F	F	F	F	F	S
6 (2006-07)	S	F	F	F	F	F	S	S

Referencias: S= sin fertilización, F= con fertilización.

La fertilización nitrogenada (60 kg de N ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) se aplicó como urea (se estimó un rendimiento de 5000 kg MS ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>, con 1.2% de N en la MS), distribuido en dos (2) momentos: mediados de primavera (después de una lluvia de no menos de 20 mm) y luego del 1° corte.

Se determinó la productividad, expresada en kg MS ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>, de planta entera (PE) y follaje (F), después de efectuar la separación manual de las muestras en las fracciones foliosa y de tallos florales. Las muestras se secaron en estufa a 65 °C. El contenido proteico foliar (PB) se determinó por el método micro Kjeldahl. Cada año, el corte inicial se efectuó cuando alguno de los tratamientos alcanzó la fase fenológica de floración, y las defoliaciones posteriores se realizaron según el crecimiento evidenciado, totalizando 3-4 cortes por estación, de acuerdo con las condiciones ambientales de cada año.

Se realizó un análisis de la variancia, comparándose los valores medios por el test de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## Resultados

La estación de crecimiento (semestre octubre-marzo) del periodo de mediciones se caracterizó por un nivel

de precipitaciones muy variable, que es bien reflejado por los valores de rango y coeficiente de variación (Tabla 1). Para el periodo de mediciones, enero resultó el mes con mayor valor medio de precipitaciones y menor variabilidad interanual.

En la Tabla 2 se presentan los valores promedio de productividad de MS (PE y F, kg ha<sup>-1</sup>) y PB foliar (% y kg ha<sup>-1</sup>), correspondientes a los tratamientos considerados. Con relación a la productividad de MS de PE y F, se aprecia una superioridad de T6 (todos los años con aporte de N) y T5 (5 de los 6 años con aporte de N) respecto de los restantes tratamientos, duplicando por lo menos los rendimientos correspondientes a T1 (sin aporte de N). La mayor estabilidad productiva entre años (inferior CV) fue para T6. Con relación a la composición de la MS, en promedio el F de T1 constituyó el 77.4% de la MS de PE, correspondiendo el valor inferior a T6 (66.2%), y valores intermedios para los demás tratamientos, lo cual pone de manifiesto que el aporte de N estimuló un mayor desarrollo del componente tallos florales.

De mucha menor magnitud fue la incidencia de la fertilización nitrogenada sobre el contenido porcentual de PB foliar; T6 y T5 alcanzaron los niveles superiores, correspondiendo los inferiores a los tratamientos con menor número de años con fertilización: T1 (nunca fertilizado) y T2 (sólo 2 años con fertilización). Veneciano y Terenti (1996) registraron para el cultivo de digitaria fertilizado un incremento del 25% en el contenido de PB del material de rebrote; mientras que Frasinelli y Veneciano (Com. Pers.) no observaron una respuesta apreciable de la fertilización en el contenido de PB de la pastura diferida. En este caso la explicación, por lo menos parcial, puede estar dada por la migración de los compuestos nitrogenados desde los órganos envejecidos, como mecanismo de reutilización que el vegetal realiza de la proteína:

los compuestos nitrogenados poseen una alta tasa de reciclado y movilidad en la planta, por lo cual los tejidos viejos se empobrecen en N en el proceso de senescencia (García et al., 2002).

En la Tabla 2 se aprecia el efecto conjunto de una mayor productividad de MS y contenido de PB que consecuentemente se expresa en un rendimiento superior de PB (kg ha<sup>-1</sup>) de los tratamientos T6 y T5, que casi triplicaron a T1.

### Tratamientos extremos

En la Tabla 3 se han reseñado los valores anuales de productividad de MS (PE y F) correspondientes a T1 (sin fertilización) y T6 (fertilizado todos los años), junto con el total de lluvia de la estación de crecimiento. En esa misma tabla se puede observar que los rendimientos de MS del tratamiento T6, para ambas variables, fueron siempre superiores en no menos de 100% respecto de T1. Entre años, los mayores rendimientos correspondieron a la estación de crecimiento 2006-7, que presentó precipitaciones superiores al promedio zonal. Veneciano y Terenti (1996) registraron incrementos de MS (PE) de 85-139% para la pastura de digitaria fertilizada anualmente con 100 kg N + 70 kg P + 70 kg S respecto del cultivo sin fertilizar, trabajando con una metodología de cortes secuenciales y 5 series desfasadas semanalmente. En un área más seca de la provincia (Soven), Frasinelli y Veneciano (Com. Pers.) registraron incrementos de rendimiento de 80 y 110% para PE con niveles de fertilización nitrogenada de 30 y 50 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>, respectivamente, trabajando con digitaria diferida en pie.

Agnusdei y Marino (2005) resaltan la importancia de la fertilización nitrogenada como herramienta para incrementar no sólo los rendimientos de las pasturas, sino para inducir además cierta mejora en el contenido

**Tabla 1.** Precipitaciones mensuales medias de la estación de crecimiento (Pp), para el periodo de mediciones 2001-07. INTA San Luis.

	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Total
Pp (mm)	58.8	60.9	111.4	148.3	95.8	95.2	570.4
CV (%)	76.4	62.0	62.6	16.2	55.4	60.2	32.2
Rango (mm)	11-135	14-106	46-223	114-176	40-190	23-193	426-919

**Tabla 2.** Valores promedio de productividad de MS y PB de digitaria, correspondientes a los tratamientos considerados, para el periodo de mediciones 2001-07. INTA San Luis.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
PE (kgMS ha <sup>-1</sup> )	2599 c	4319 b	4970 b	4759 b	6411 a	7365 a	5418 b	4971 b
CV (%)	31.6	81.3	54.8	42.6	29.6	25.2	35.5	30.9
F (kgMS ha <sup>-1</sup> )	2012 c	3145 b	3569 b	3289 b	4366 a	4878 a	3606 b	3636 b
CV (%)	26.1	66.4	46.7	37.2	28.3	19.4	25.7	25.3
PB* (%)	6.1 c	6.4 c	6.8 b	7.1 b	7.4 a	7.9 a	6.9 b	6.7 b
CV (%)	10.1	11.5	13.9	19.8	14.9	12.1	20.8	15.0
PB* (kg ha <sup>-1</sup> )	120.7 c	208.3 b	249.3 b	242.2 b	326.1 a	381.9 a	253.0 b	245.1 b
CV (%)	20.1	75.0	54.2	48.8	32.5	20.9	38.0	33.4

En la fila, valores seguidos de distinta letra difieren significativamente ( $P < 0,05$ ).

PE= planta entera; F= follaje. \*corresponde a la fracción follaje

proteico de la MS, favorecer la estabilización productiva en el tiempo y mejorar la distribución del crecimiento estacional. En la Tabla 4 se presentan los valores anuales de concentración (%) y rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>) de PB foliar correspondientes a los tratamientos T1 y T6. Respecto del contenido de PB, en todos los casos los niveles más altos correspondieron a T6. Entre años, los valores superiores fueron para la estación de crecimiento con menores niveles de precipitaciones (2003-4), evidenciándose cierta tendencia inversa entre ambos parámetros. Con relación al rendimiento de PB, se confirma la superioridad de T6 respecto de T1. Para igual tratamiento, las diferencias entre años fueron explicadas esencialmente por el factor productividad de MS.

### Tratamientos con inicio escalonado de la fertilización nitrogenada

En las Tablas 5 y 6 se han resumido los rendimientos anuales de MS (PE y F) correspondientes a los tratamientos T1 a T6, en los que cada año, con excepción de T1, se inició la fertilización nitrogenada para diferentes edades de la pastura. Puede observarse que el promedio de rendimientos de MS de los tratamientos con aporte de N superó a los tratamientos sin fertilización en 98-213% (PE) y 65-140% (F), según el año. En todos los casos, la incorporación de N se tradujo en una respuesta productiva de similar magnitud a la de los tratamientos que ya venían fertilizándose.

En la Tabla 7 se pueden observar los valores medios

**Tabla 3.** Productividad de MS (PE y F) de digitaria correspondiente a T1 y T6, por año. INTA San Luis.

Estación de crecimiento <sup>1</sup>	Lluvias (mm)	PE (kg MS ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> )		Dif. (%)	F (kg MS ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> )		Dif. (%)
		T1	T6		T1	T6	
2001-02	628.0	3163 Bb	<b>7985 Ab</b>	152.4	2362 Bb	<b>4926 Ab</b>	108.5
2002-03	477.5	2984 Bb	<b>8395 Ab</b>	181.3	2378 Bb	<b>5132 Ab</b>	115.8
2003-04	426.3	1730 Bc	<b>7505 Ab</b>	333.8	1404 Bd	<b>4724 Ab</b>	236.4
2004-05	496.2	1990 Bc	<b>4945 Ac</b>	148.5	1617 Bc	<b>3764 Ac</b>	132.8
2005-06	475.6	1957 Bc	<b>5478 Ac</b>	179.9	1627 Bc	<b>4205 Ac</b>	158.4
2006-07	918.7	3770 Ba	<b>9884 Aa</b>	162.2	2683 Ba	<b>6514 Aa</b>	142.8
Promedio	570.4	2599 B	7365 A	183.4	2012 B	4878 A	142.4

Para cada variable, valores seguidos de distintas letras, difieren signif. ( $p < 0,05$ ): mayúsculas, en la fila; minúsculas, en la columna. 1: 1° de octubre a 31 de marzo. En verde, tratamiento con fertilización nitrogenada.

**Tabla 4.** Contenido medio anual (%) y rendimiento anual (kg ha<sup>-1</sup>) de PB foliar de digitaria correspondiente a T1 y T6. INTA San Luis.

Estación de crecimiento	Lluvias (mm)	PB (%)		Dif. (%)	PB (kg ha <sup>-1</sup> )		Dif. (%)
		T1	T6		T1	T6	
2001-02	628.0	5.3 Bd	<b>7.2 Ad</b>	35.8	125 Bb	<b>355 Ab</b>	183.3
2002-03	477.5	6.1 Bc	<b>7.5 Ac</b>	23.0	145 Ba	<b>385 Ab</b>	165.3
2003-04	426.3	7.1 Ba	<b>9.6 Aa</b>	35.2	100 Bc	<b>454 Aa</b>	354.9
2004-05	496.2	6.0 Bc	<b>8.2 Ab</b>	36.7	97 Bc	<b>309 Ac</b>	218.1
2005-06	475.6	6.4 Bb	<b>7.0 Ad</b>	9.4	104 Bc	<b>294 Ac</b>	182.8
2006-07	918.7	5.7 Bd	<b>7.6 Ac</b>	33.3	153 Ba	<b>495 Aa</b>	223.7
Promedio	570.4	6.1 B	7.9 A	29.5	121 B	382 A	216.4

Para cada variable, valores seguidos de distintas letras, difieren signif. ( $p < 0,05$ ): mayúsculas, en la fila; minúsculas, en la columna. En verde, tratamiento con fertilización nitrogenada.

**Tabla 5.** Productividad de MS de PE de digitaria correspondiente a tratamientos con incorporación gradual de la fertilización nitrogenada. INTA San Luis.

Estación de Crecimiento	Lluvias (mm)	Productividad anual de MS (PE, kg ha <sup>-1</sup> )					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
2001-02	628.0	3163 Cb	2571 Dc	3162 Cc	2675 Dd	4243 Bd	<b>7985 Ab</b>
2002-03	477.5	2984 Bb	2352 Cc	3057 Bc	2437 Cd	<b>8070 Ab</b>	<b>8395 Ab</b>
2003-04	426.3	1730 Dc	1960 Cc	2049 Cd	<b>6176 Bb</b>	<b>6089 Bc</b>	<b>7505 Ab</b>
2004-05	496.2	1990 Dc	2323 Dc	<b>6078 Ab</b>	<b>4722 Cc</b>	<b>5264 Bc</b>	<b>4945 Cc</b>
2005-06	475.6	1957 Cc	<b>5845 Ab</b>	<b>6132 Ab</b>	<b>4827 Bc</b>	<b>5511 Ac</b>	<b>5478 Ac</b>
2006-07	918.7	3770 Da	<b>10860 Aa</b>	<b>9340 Ba</b>	<b>7720 Ca</b>	<b>9287 Ba</b>	<b>9884 Ba</b>
Promedio	570.4	2599 C	4319 B	4970 B	4759 B	6411 A	7365 A

Valores seguidos de distintas letras, difieren signif. ( $p < 0,05$ ): mayúsculas, en la fila; minúsculas, en la columna. En verde, tratamiento con fertilización nitrogenada.

de PB del F, apreciándose para un mismo año diferencias significativas entre los tratamientos con y sin fertilización. Para igual tratamiento, las diferencias entre años –con alguna excepción- favorecieron a los periodos con aporte de N, observándose cierta tendencia inversa entre los valores de PB y de precipitaciones.

En la Tabla 8 se indican los valores promedio de rendimiento anual de PB foliar, verificándose una nítida superioridad de los tratamientos fertilizados. Para un mismo tratamiento, la fertilización y las precipitaciones fueron los factores que determinaron el ordenamiento de los tratamientos.

### Tratamientos con fertilización nitrogenada discontinua

En la Tabla 9 se presentan, junto con T1 y T6 (trata-

mientos de referencia), los valores de productividad de MS (PE y F) de tratamientos con aporte discontinuo de N: T7 (fertilizado año por medio) y T8 (1 año fertilizado seguido por 2 años sin aporte de N). La incidencia del factor fertilización nitrogenada se manifiesta nuevamente, pero se advierte además –para los años en que T7 y T8 no recibieron fertilizante, un cierto efecto residual con relación a T1 (nunca fertilizado). La diferencia de productividad, según tratamiento, año y variable considerada (PE, F), osciló entre 14.4 y 97.6% respecto de T1. Adúriz et al. (1998), aplicando 60 kg N ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>, informaron un efecto residual del 26% en la productividad de MS de digitaria, y del 39% en pasto llorón.

En la Tabla 10 se presenta la información con los valores de contenido foliar de PB (%), observándose que las dife-

**Tabla 6.** Productividad de MS del F de digitaria, correspondiente a tratamientos con incorporación gradual de la fertilización nitrogenada. INTA San Luis.

Estación de crecimiento	Lluvias (mm)	Productividad anual de MS (F, kg ha <sup>-1</sup> )					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
2001-02	628.0	2362 Ab	2037 Dc	2252 Cc	1928 Dd	2801 Bd	<b>4926 Ab</b>
2002-03	477.5	2378 Bb	2024 Cc	2588 Bc	1931 Cd	<b>5321 Ab</b>	<b>5132 Ab</b>
2003-04	426.3	1404 Cd	1731 Cc	1639 Cd	<b>3939 Bb</b>	<b>3724 Bc</b>	<b>4724 Ab</b>
2004-05	496.2	1617 Fc	2006 Ec	<b>4473 Ab</b>	<b>3418 Dc</b>	<b>4067 Bc</b>	<b>3764 Cc</b>
2005-06	475.6	1627 Bc	<b>4025 Ab</b>	<b>4477 Ab</b>	<b>3403 Bc</b>	<b>4015 Ac</b>	<b>4205 Ac</b>
2006-07	918.7	2683 Ca	<b>7048 Aa</b>	<b>5984 Aa</b>	<b>5115 Ba</b>	<b>6270 Aa</b>	<b>6514 Aa</b>
Prom.	570.4	2012 C	3145 B	3569 B	3289 B	4366 A	4878 A

**Tabla 7.** Contenido foliar de PB de digitaria correspondiente a tratamientos con incorporación gradual de la fertilización nitrogenada. INTA San Luis.

Estación de crecimiento	Lluvias (mm)	Contenido medio anual de PB del F (%)					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
2001-02	628.0	5.3 Cd	5.2 Cd	5.5 Bc	5.2 Ce	5.5 Bd	<b>7.2 Ad</b>
2002-03	477.5	6.1 Dc	6.4 Cb	5.8 Ec	5.9 Ed	<b>7.8 Ab</b>	<b>7.5 Bc</b>
2003-04	426.3	7.1 Da	6.5 Eb	7.1 Db	<b>9.2 Ba</b>	<b>8.9 Ca</b>	<b>9.6 Aa</b>
2004-05	496.2	6.0 Dc	5.9 Dc	<b>8.0 Ba</b>	<b>7.5 Cb</b>	<b>7.4 Cc</b>	<b>8.2 Ab</b>
2005-06	475.6	6.4 Bb	<b>7.2 Aa</b>	<b>7.2 Ab</b>	<b>7.1 Ac</b>	<b>7.4 Ac</b>	<b>7.0 Ad</b>
2006-07	918.7	5.7 Cd	<b>7.0 Ba</b>	<b>7.1 Bb</b>	<b>7.4 Ab</b>	<b>7.3 Ac</b>	<b>7.6 Ac</b>
Promedio	570.4	6.1 B	6.4 B	6.8 B	7.1 A	7.4 A	7.9 A

**Tabla 8.** Rendimiento de PB foliar de digitaria correspondiente a tratamientos con incorporación gradual de la fertilización nitrogenada. INTA San Luis.

Estación de crecimiento	Lluvias (mm)	Rendimiento anual de PB foliar (kg ha <sup>-1</sup> )					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
2001-02	628.0	125 Cb	106 Dc	124 Ce	100 Dc	154 Bc	<b>355 Ab</b>
2002-03	477.5	145 Ca	130 Dc	150 Cd	114 Dc	<b>415 Aa</b>	<b>385 Bb</b>
2003-04	426.3	100 Dc	113 Dc	116 De	<b>362 Ba</b>	<b>331 Cb</b>	<b>454 Aa</b>
2004-05	496.2	97 Dc	118 Dc	<b>358 Ab</b>	<b>256 Cb</b>	<b>301 Bb</b>	<b>309 Bc</b>
2005-06	475.6	104 Cc	<b>290 Ab</b>	<b>322 Ac</b>	<b>242 Bb</b>	<b>297 Ab</b>	<b>294 Ac</b>
2006-07	918.7	153 Ca	<b>493 Aa</b>	<b>425 Ba</b>	<b>379 Ba</b>	<b>458 Aa</b>	<b>495 Aa</b>
Promedio	570.4	121 C	208 B	249 B	242 Bb	326 A	382 A

Valores seguidos de distintas letras, difieren signif. ( $p < 0,05$ ): mayúsculas, en la fila; minúsculas, en la columna. En verde, tratamiento con fertilización nitrogenada.

rencias respondieron únicamente al aporte de N de cada año en particular, sin apreciarse efecto residual alguno. Consecuentemente, la residualidad observable en el rendimiento de PB foliar, es atribuible únicamente a la incidencia de la fertilización sobre el factor productividad de MS.

### Consideraciones finales

El uso apropiado de fertilizantes contribuye a la protección del ambiente y a la producción sostenible de los cultivos: promueve un vigoroso crecimiento de las plantas, mejora el sistema radicular, la cobertura del suelo, uso más eficiente del agua y mayor resistencia del cultivo al estrés, todo lo cual previene la degradación del suelo (Roberts, 1996). Los resultados obtenidos en la experiencia que se presenta indican que es factible incrementar de manera notoria la productividad de forraje de digitaria a través del agregado de N, con independencia de la edad de la pastura. Se verificaron efectos significativos incluso sobre la productividad de la estación de crecimiento posterior a la de la fertilización (efecto residual). La respuesta a la fertilización nitrogenada en el contenido de PB del follaje fue de inferior magnitud, y no se detectó efecto residual para esta variable.

### Referencias bibliográficas

Adúriz M.A., A.O. Gargano y M.C. Saldungaray. 1998. Efecto residual de la fertilización sobre la producción pri-

mavero-estival de digitaria y pasto llorón. AAPA, Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 18 Sup. 1: 91.

Agnusdei M. y M.A. Marino. 2005. Producción y utilización del pasto: aspectos que deben conciliarse en una ganadería pastoril confiable y competitiva. In: Forrajes 2004. Seminario técnico "Cómo producir y aprovechar el forraje eficientemente en la empresa agropecuaria del futuro" (Bs. As., 24 y 25 de febrero): 177-194.

Deinum B. 1984. Chemical composition and nutritive value of herbage in relation to climate. 10° Gen. Meeting (Norway). Proc.: 338-350.

García F.O., F. Micucci, G. Rubio, M. Ruffo e I. Daverede. 2002. Fertilización de forrajes en la región pampeana. Una revisión de los avances en el manejo de la fertilización de pasturas, pastizales y verdesos. INPOFOS Cono Sur.

Grunow, J.O. y J.W. Rabie. 1985. Production and quality norms of certain grass species for fodder flow planning. Pretoria area. Journal Grassland Soc. South Africa 2 (2): 23-28.

Marino M.A. y M. Agnusdei. 2004. Algunos conceptos básicos para el manejo del N en pasturas de la región pampeana. In: Forrajes 2004. Seminario técnico "Cómo producir y aprovechar el forraje eficientemente en la empresa agropecuaria del futuro" (Bs. As., 24 y 25 de febrero): 85-89.

Roberts T.L. 1996. Fertilizantes y su impacto en el medio ambiente. In: CPIA-SRA, 3° Seminario de actualización técnica "Fertilización en cultivos extensivos y forrajeras": 199-215.

Veneciano J.H. 2006. Gramíneas estivales perennes para ambientes semiáridos: características y productividad. Inf. Técnica 171, INTA San Luis.

Veneciano J.H. y O.A. Terenti. 1996. Producción anual y estacional de forraje de *Digitaria eriantha*, con y sin fertilización, en San Luis (Arg.). Rev. UNRC 16 (2): 113-122. <

**Tabla 9.** Productividad de MS de digitaria (PE y F) correspondiente a tratamientos con fertilización nitrogenada discontinua. INTA San Luis.

Estac. de crecim.	Productividad anual de MS (PE, kg ha <sup>-1</sup> )				Productividad anual de MS (F, kg ha <sup>-1</sup> )			
	T1	T6	T7	T8	T1	T6	T7	T8
2001-02	3163 Cb	<b>7985 Ab</b>	<b>7307 Ba</b>	<b>6972 Ba</b>	2362 Cb	<b>4926 Ab</b>	<b>4312 Ba</b>	<b>4213 Bb</b>
2002-03	2984 Db	<b>8395 Ab</b>	4219 Cc	4748 Bd	2378 Cb	<b>5132 Ab</b>	3178 Bc	3463 Bc
2003-04	1730 Cc	<b>7505 Ab</b>	<b>7287 Aa</b>	2894 Bf	1404 Dd	<b>4724 Ab</b>	<b>4162 Ba</b>	2126 Cd
2004-05	1990 Dc	<b>4945 Bc</b>	2277 Cd	<b>6283 Ab</b>	1617 Cc	<b>3764 Bc</b>	1915 Cd	<b>4752 Aa</b>
2005-06	1957 Cc	<b>5478 Ac</b>	<b>5784 Ab</b>	3697 Be	1627 Cc	<b>4205 Ac</b>	<b>3853 Ab</b>	3215 Bc
2006-07	3770 Ca	<b>9884 Aa</b>	5637 Bb	5235 Bc	2683 Ca	<b>6514 Aa</b>	4217 Ba	4047 Bb
Promedio	2599 C	7365 A	5418 B	4971 B	2012 C	4878 A	3606 B	3636 B

**Tabla 10.** Contenido y rendimiento de PB del F de digitaria correspondiente a tratamientos con fertilización nitrogenada discontinua. INTA San Luis.

Estac. de crecim.	Contenido medio anual de PB del F (%)				Rendimiento anual de PB del F (kg ha <sup>-1</sup> )			
	T1	T6	T7	T8	T1	T6	T7	T8
2001-02	5.3 Bd	<b>7.2 Ad</b>	<b>6.8 Ab</b>	<b>7.3 Aa</b>	125 Cb	<b>355 Ab</b>	<b>293 Bb</b>	<b>308 Bb</b>
2002-03	6.1 Bc	<b>7.5 Ac</b>	6.0 Bc	6.2 Bb	145 Da	<b>385 Ab</b>	191 Cd	215 Bd
2003-04	7.1 Ca	<b>9.6 Aa</b>	<b>9.6 Aa</b>	7.6 Ba	100 Dc	<b>454 Aa</b>	<b>400 Ba</b>	162 Ce
2004-05	6.0 Cc	<b>8.2 Ab</b>	6.1 Cc	<b>8.0 Ba</b>	97 Dc	<b>309 Bc</b>	117 Ce	<b>375 Aa</b>
2005-06	6.4 Db	<b>7.0 Ad</b>	<b>7.2 Ab</b>	5.5 Cc	104 Cc	<b>294 Ac</b>	<b>277 Ab</b>	177 Be
2006-07	5.7 Bd	<b>7.6 Ac</b>	5.7 Bc	5.8 Bb	153 Ca	<b>495 Aa</b>	240 Bc	235 Bc
Promedio	6.1 B	7.9 A	6.9 B	6.7 B	121 C	382 A	253 B	245 B

Para cada variable, valores seguidos de distintas letras, difieren signif. ( $p < 0,05$ ): mayúsculas, en la fila; minúsculas, en la columna. En negrita, tratamiento con fertilización nitrogenada.