

# Efecto de diferir el corte en la producción invernal de gramíneas tropicales\*

L. P. Guzmán\*\*, H. R. Ricci\*\*\* y V. P. Juárez\*\*

## Introducción

En el noroeste de Argentina, la producción de carne se hace, en parte, mediante la utilización directa de pasturas que crecen en áreas de secano. En la región, el 90% de la precipitación ocurre en la época cálida desde noviembre hasta abril; el período restante es frío y seco con heladas frecuentes en las áreas de menor precipitación. Estas condiciones subtropicales favorecen un período de alto crecimiento y buena disponibilidad de forraje, el cual contrasta con otro período de escaso crecimiento y baja calidad.

Una práctica para disminuir la diferencia en la disponibilidad de forraje entre épocas consiste en diferir (aplazar) el corte con el objeto de utilizar el forraje como heno en pie durante el período frío y seco. Esta práctica se denomina "diferido de los forrajes".

El objeto del presente trabajo fue evaluar el efecto de diferir el corte en la dinámica invernal de la producción de forraje de varios cultivares de gramíneas tropicales y subtropicales, que han mostrado buen comportamiento en el noroeste argentino.

## Materiales y métodos

**Localización.** El ensayo se realizó entre 1988 y 1989 en la localidad de Piedrabuena, a 26° 44' de latitud sur y 64° 99' de longitud oeste, zona ganadera de la provincia de Tucumán, en un suelo franco-arenoso con bajo contenido de MO. El clima es semiárido, cálido, con un promedio anual de 627 mm de precipitación y déficit hídrico permanente (Torres, 1972). Los suelos son poco profundos y franco-limosos.

**Cultivares evaluados.** Se evaluaron los cultivares *Panicum maximum* cv. Gatton y cv. Green, *Cenchrus ciliaris* cv. Biloela y cv. Texas, *Chloris gayana* común y cv. Tuc Oriental y *Setaria anceps* cv. Narok. La siembra de estos cultivares se hizo con semilla distribuida al voleo en cada parcela experimental de 25 m<sup>2</sup>.

**Mediciones.** El forraje acumulado durante la estación de crecimiento se difirió y evaluó durante la época de invierno. El corte durante 1988 se hizo en junio 27, julio 13, agosto 17 y septiembre 5. Durante 1989, los cortes se realizaron en junio 21, julio 24, agosto 29 y septiembre 19. En 1988 se determinó la producción de materia seca total (MS); en 1989 se determinó, además, la producción de MS de la fracción verde (MVS). Cada mes se determinaron la precipitación y las temperaturas media y mínima.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar en parcelas divididas con cinco repeticiones, en el cual la parcela principal fue el cultivar y la subparcela la fecha de evaluación.

\* Trabajo financiado parcialmente por el Proyecto CIUNT 188, TAR 42-0017 INTA y BIP 5146 de CONICET.

\*\* Respectivamente: Ing. Zootecnista y Perito Agrónomo de la sección de Forrajes de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, San Miguel de Tucumán, Argentina.

\*\*\* Ing. Zootecnista, profesor adjunto, Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán, Casilla de Correos 4000, San Miguel de Tucumán, Argentina.

## Resultados

Durante las estaciones en que se realizó el ensayo, la temperatura y la precipitación disminuyeron entre junio y julio, e incrementaron a partir de septiembre (Cuadro 1). En junio de 1989 ocurrió el período más crítico, debido a la presencia de heladas.

**Disponibilidad de MS.** La producción de MS varió ( $P < 0.05$ ) por efecto del año, el cultivar, la época de corte y de sus interacciones. El efecto significativo de las interacciones indica un comportamiento diferente de los cultivares entre años y entre épocas de corte; por tanto, los resultados se analizaron por fechas dentro de cada año.

*Cenchrus ciliaris* cv. Biloela y *C. gayana* cv. Tuc Oriental presentaron durante el período frío y seco de 1988 la mayor disponibilidad de MS (Cuadro 2). Por el contrario, *P. maximum* cv. Gatton y *C. gayana* común presentaron la menor disponibilidad de MS. El análisis de tendencia a través de las épocas de corte indicó que la acumulación estival de MS en junio de 1988 fue similar para todos los cultivares, excepto para *C. gayana* común. *Setaria anceps* cv. Narok disminuyó la producción de MS hasta septiembre; en los demás cultivares, esta disminución ocurrió hasta agosto (Cuadro 2). La mayor tasa de crecimiento entre agosto y septiembre ocurrió con *C. gayana* cv. Tuc Oriental y *C. ciliaris* cv. Texas y cv. Biloela.

Cuadro 1. Características de clima durante el período experimental. Estación experimental Piedrabuena, Tucumán, Argentina.

| Característica     | Abril |      | Mayo |      | Junio |      | Julio |      | Agosto |      | Septiembre |      |
|--------------------|-------|------|------|------|-------|------|-------|------|--------|------|------------|------|
|                    | 1988  | 1989 | 1988 | 1989 | 1988  | 1989 | 1988  | 1989 | 1988   | 1989 | 1988       | 1989 |
| Heladas            |       |      |      |      |       |      |       |      |        |      |            |      |
| Número             | —     | —    | 2    | 1    | —     | 12   | 8     | 13   | —      | 6    | 1          | —    |
| Duración (h)       | —     | —    | 3    | 5    | —     | 6    | —     | 10   | —      | 2    | 1          | —    |
| Temperatura (°C)   |       |      |      |      |       |      |       |      |        |      |            |      |
| Mínima abs.        | —     | —    | -1   | -5   | —     | -4   | -7    | -6   | —      | -3   | —          | -3   |
| Media              |       |      | 15   | 14   | 4     | 11   | 12    | 10   | 16     | 15   | 16         | 15   |
| Precipitación (mm) | 52    | 47   | 28   | 16   | 1     | 20   | 10    | 0    | 0      | 0    | 1          | 7    |

Precipitación acumulada de septiembre a mayo: 1988 = 1019 mm, 1989 = 444 mm.

Cuadro 2. Producción de MS (t/ha) y relativa (%) de cultivares de gramíneas en diferentes fechas de evaluación durante 1988. Estación experimental Piedrabuena, Tucumán, Argentina.

| Cultivar                 | Junio 27 |     | Julio 3 |    | Agosto 17 |    | Septiembre 5 |    |
|--------------------------|----------|-----|---------|----|-----------|----|--------------|----|
|                          | MS       | PR* | MS      | PR | MS        | PR | MS           | PR |
| <i>Panicum maximum</i>   |          |     |         |    |           |    |              |    |
| cv. Gatton               | 8.23 a** | 100 | 4.30 d  | 53 | 2.97 b    | 36 | 4.15 c       | 51 |
| cv. Green                | 7.89 a   | 100 | 5.42 c  | 69 | 3.86 ab   | 50 | 4.97 abc     | 64 |
| <i>Setaria anceps</i>    |          |     |         |    |           |    |              |    |
| cv. Narok                | 8.32 a   | 100 | 4.94 cd | 60 | 3.93 a    | 48 | 3.09 d       | 38 |
| <i>Chloris gayana</i>    |          |     |         |    |           |    |              |    |
| Común                    | 6.19 b   | 100 | 4.63 cd | 74 | 3.38 ab   | 55 | 4.44 bc      | 73 |
| cv. Tuc Oriental         | 8.67 a   | 100 | 6.31 ab | 73 | 4.15 a    | 49 | 5.55 a       | 65 |
| <i>Cenchrus ciliaris</i> |          |     |         |    |           |    |              |    |
| cv. Texas                | 8.32 a   | 100 | 5.05 cd | 61 | 3.62 ab   | 45 | 5.08 ab      | 63 |
| cv. Biloela              | 8.58 a   | 100 | 6.70 a  | 78 | 4.25 a    | 50 | 5.14 ab      | 60 |

\* PR = Producción relativa de MS en relación con la producción obtenida en junio.

\*\* Promedios en una misma columna seguidos por letras similares no difieren entre sí ( $P < 0.05$ ), según la prueba de Duncan.

En 1989, la producción acumulada de MS (Cuadro 3) fue inferior a la alcanzada en 1988, año en el cual la precipitación fue mayor. Los cultivares Biloela (*C. ciliaris*), Tuc Oriental (*C. gayana*) y Green (*P. maximum*) acumularon la mayor cantidad de MS disponible durante el período de lluvias de este año.

Los cambios en la disponibilidad de MS a través del tiempo fueron similares a los de 1988, ya que la producción más baja ocurrió nuevamente en agosto, y los cultivares Biloela (*C. ciliaris*), Texas y Tuc Oriental (*C. gayana*) presentaron nuevamente la mayor disponibilidad de MS.

Al considerar la producción relativa de MS de los cultivares en las épocas de corte, en relación

con la producción alcanzada en junio (Cuadros 2 y 3), se encontraron diferencias ( $P < 0.05$ ) entre cultivares, época y año, y sus interacciones. La tasa de producción de MS fue menor en 1989 que en 1988, siendo *C. gayana* común y *C. ciliaris* cv. Biloela los cultivares que presentan las tasas relativas de producción más altas.

**Producción de materia verde seca (MVS).** La producción de MVS se midió en junio y en septiembre de 1989, ya que en otras épocas las heladas no permitieron hacer esta determinación. Se encontró que ésta varió por efecto de la época de corte, el cultivar y su interacción (Cuadro 4).

Cuando se realizó el primer corte (junio) ya se habían producido las primeras heladas; éstas

Cuadro 3. Producción de MS (t/ha) y relativa (%) de cultivares de gramíneas en diferentes fechas de evaluación durante 1989. Estación experimental Piedrabuena, Tucumán, Argentina.

| Cultivar                 | Junio 21 |     | Julio 24 |    | Agosto 29 |    | Septiembre 19 |    |
|--------------------------|----------|-----|----------|----|-----------|----|---------------|----|
|                          | MS       | PR* | MS       | PR | MS        | PR | MS            | PR |
| <i>Panicum maximum</i>   |          |     |          |    |           |    |               |    |
| cv. Gatton               | 4.61 b** | 100 | 3.16 b   | 70 | 1.97 a    | 44 | 1.67 bc       | 37 |
| cv. Green                | 5.02 ab  | 100 | 2.81 bc  | 58 | 1.27 bcd  | 26 | 1.56 bc       | 32 |
| <i>Setaria anceps</i>    |          |     |          |    |           |    |               |    |
| cv. Narok                | 2.01 c   | 100 | 1.60 d   | 80 | 0.88 cd   | 44 | 0.55 d        | 27 |
| <i>Chloris gayana</i>    |          |     |          |    |           |    |               |    |
| Común                    | 1.80 c   | 100 | 1.09 d   | 62 | 0.72 d    | 42 | 1.22 c        | 69 |
| cv. Tuc Oriental         | 5.58 a   | 100 | 2.38 c   | 46 | 1.57 ab   | 31 | 1.85 ab       | 36 |
| <i>Cenchrus ciliaris</i> |          |     |          |    |           |    |               |    |
| cv. Texas                | 4.68 b   | 100 | 3.24 b   | 70 | 1.40 abc  | 30 | 2.11 ab       | 45 |
| cv. Biloela              | 5.16 ab  | 100 | 4.03 a   | 80 | 1.67 ab   | 33 | 2.40 a        | 48 |

\* PR = Producción relativa de MS en relación con la producción obtenida en junio.

\*\* Promedios en una misma columna seguidos por letras similares no difieren entre sí ( $P < 0.05$ ), según la prueba de Duncan.

Cuadro 4. Producción de MVS al inicio y al final del período invernal de 1989 y relación MVS/MS total de varias gramíneas. Estación experimental Piedrabuena, Tucumán, Argentina.

| Cultivar                 | Producción de MVS (t/ha) |               | Relación MVS/MS total |               |
|--------------------------|--------------------------|---------------|-----------------------|---------------|
|                          | Junio 21                 | Septiembre 19 | Junio 21              | Septiembre 19 |
| <i>Panicum maximum</i>   |                          |               |                       |               |
| cv. Gatton               | 3.33 bc*                 | 0.26 ab       | 72 c                  | 16 d          |
| cv. Green                | 3.46 b                   | 0.28 ab       | 69 d                  | 18 c          |
| <i>Setaria anceps</i>    |                          |               |                       |               |
| cv. Narok                | 1.70 d                   | 0.04 b        | 84 a                  | 7 f           |
| <i>Chloris gayana</i>    |                          |               |                       |               |
| Común                    | 1.16 e                   | 0.40 ab       | 65 e                  | 32 a          |
| cv. Tuc Oriental         | 4.45 a                   | 0.21 ab       | 77 b                  | 12 e          |
| <i>Cenchrus ciliaris</i> |                          |               |                       |               |
| cv. Texas                | 1.82 d                   | 0.59 a        | 39 g                  | 28 b          |
| cv. Biloela              | 3.00 c                   | 0.63 a        | 59 g                  | 27 b          |

\* Promedios en una misma columna seguidos por letras similares no difieren entre sí ( $P < 0.05$ ), según la prueba de Duncan.

afectaron principalmente a *C. ciliaris* cv. Texas que produjo 1.82 t/ha de MVS, equivalente a 39% de la MS. Por el contrario, *S. anceps* cv. Narok fue el cultivar más tolerante a las heladas ocurridas en junio, ya que su producción de MVS fue equivalente a 84% de su producción total en esta época.

En septiembre se encontró una baja producción de MVS, especialmente en *S. anceps* cv. Narok, lo cual contrasta con el comportamiento inicial de este cultivar en junio. Con excepción de *C. gayana* común y *C. ciliaris* que produjeron, respectivamente, 32% y 28% de MVS en relación con su producción de MS, los demás cultivares fueron drásticamente afectados por las heladas ocurridas en septiembre.

La relación MVS/MS para todo el período experimental fue de 37% para *C. gayana*, 34% para *S. anceps*, 33% para *P. maximum* y 24% para *C. ciliaris*.

## Discusión

Las temperaturas, la frecuencia y duración de las heladas, y la humedad del suelo en el invierno de 1988 estuvieron dentro del promedio normal de la región. No ocurrió lo mismo durante 1989, período durante el cual ocurrió el invierno más frío y seco de los últimos años (Lamelas y Suárez, 1991). Entre septiembre de 1987 y mayo de 1988, la precipitación acumulada fue de 1019 mm; en la misma época de 1988 a 1989 fue de 444 mm, siendo el promedio histórico en la región de 627 mm. Las heladas durante 1989 (< -4 °C) se consideran muy fuertes de acuerdo con la escala de Da Mota (1961). Estas condiciones atípicas en la región deben tenerse en cuenta en la interpretación de los resultados encontrados en este trabajo.

La mayor producción de MS en la época de invierno se encontró con *C. ciliaris* cv. Biloela y *C. gayana* cv. Tuc Oriental, cultivares que también presentaron la mayor acumulación estival de forraje. Estos resultados no concuerdan con los obtenidos por Miñon et al. (1988), quienes encontraron que *P. maximum* cv. Gatton acumuló más forraje en la época estival que *C. ciliaris* cv. Biloela; igualmente, encontraron que durante el invierno los cultivares diferidos no sufrieron cambios marcados en la producción de MS debido a la compensación entre la muerte del forraje y el rebrote de las plantas. La falta de concordancia de estos

resultados se debe posiblemente a la diferencia en la humedad del suelo entre sitios de evaluación. En este sentido, McIvor (1984) afirma que si bien existen muchos factores involucrados en el crecimiento de las plantas forrajeras tropicales, ésta depende más de la humedad del suelo que de la temperatura; asimismo, McCown et al. (1974) encontraron que la variación en la producción de MS está estrechamente relacionada con el balance hídrico de la localidad. La disminución en la producción de MS que ocurre hasta agosto, coincide con el comportamiento del pasto pangola (*Digitaria decumbens*) en el noroeste argentino (Gándara et al., 1987).

Es importante señalar que la precipitación afectó la acumulación estival de MS ( $P < 0.05$ ) entre años de evaluación. Dentro de años, la diferencia entre cultivares ocurrió únicamente en el año de menor precipitación (1989). Estos resultados son consistentes con los encontrados por Rodríguez et al. (1984).

## Conclusiones

Los resultados de este ensayo permiten concluir lo siguiente: (1) *C. ciliaris* cv. Biloela presentó la mayor disponibilidad de MS en invierno, independientemente de las condiciones del año. (2) *C. gayana* cv. Tuc Oriental y *P. maximum* cv. Green presentan su máxima producción de MS acumulada inmediatamente llega el período invernal, por lo cual se recomienda su utilización antes de la aparición de las primeras heladas. (3) *P. maximum* cv. Gatton, a pesar de que es afectado por las heladas, mantiene la disponibilidad de MS por un período de tiempo mayor que cv. Green; por lo tanto, su utilización puede diferirse por un tiempo mayor. (4) *C. gayana* Común y *S. anceps* cv. Narok presentaron la menor disponibilidad de MS en la época de invierno; sin embargo, en septiembre presentaron una alta disponibilidad de MS.

## Summary

Contents of total dry matter (TDM) and green matter (GM) were compared in several grasses being grown at Piedrabuena, Tucumán Province, Argentina (26° 44' S, 64° 99' W).

The grasses used were *Cenchrus ciliaris* cv. Biloela and cv. Texas, *Chloris gayana* cv. Común and cv. Tuc Oriental, *Panicum maximum* cv.

Green and cv. Gatton, and *Setaria anceps* cv. Narok. They accumulated forage during the growing seasons of 1988 and 1989, and were cut in the dry (winter) seasons. A complete random block design with five replications was used, in which the main plot contained the cultivar and the subplots the cutting dates. Evaluations were performed at monthly intervals from June to September. In each evaluation, the cut forage was weighed and sampled for TDM and GM. GM was evaluated only in 1989. Analysis of variance and comparison of means for both years were performed, using a factorial arrangement of 7 (cultivars) x 4 (dates) and LSD, respectively.

*Cenchrus ciliaris* cv. Biloela had the highest values for TDM availability in winter for both years, whereas *C. gayana* cv. Tuc Oriental had the highest for GM (1.17 t/ha).

The significance of the interactions is that a unique model for TDM discharge does not exist. Usually, maximum availability occurs at the beginning of winter (June) and is minimal in August. GM is found only before and after frost. For frost tolerance the grasses ranked, from highest to lowest, *Setaria*, *Chloris*, *Panicum*, and *Cenchrus*. For regrowing capacity, measured as GM at the last cut, the grasses ranked: *Cenchrus*, *Chloris*, *Panicum*, and *Setaria*.

## Referencias

Da Mota, F. S. 1961. Geadas da primavera no Rio Grande do sul. Instituto Agronómico. Circular no. 5.1. 15 p.

- Gándara, F. R.; Golfarb, M. C.; y Gutiérrez, M. S. 1987. Utilización invernal de pasturas de pangola (*Digitaria decumbens*) diferidas de otoño. Rev. Argent. Prod. Anim. 7(6):541-555.
- Lamelas, C. M. y Suárez, L. C. 1991. Boletín agrometeorológico 1989-1991. Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Pub. Misc. no. 90.
- McCown, R. L.; Guillard, P.; and Edye, L. A. 1974. The annual variation in yield of pastures in the seasonally dry tropic of Queensland. Aus. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 14:328-333.
- McIvor, J. G. 1984. Leaf growth and senescence in *Urochloa mosambisense* and *U. oligotricha* in a seasonally dry tropical environment. Aust. J. Agric. Res. 35: 177-187.
- Miñon, D. P.; Pérez, H.; y Videla, G. 1988. Dinámica del forraje diferido de gramíneas subtropicales: grama rhodes (*Chloris gayana*), guinea (*Panicum maximum*) y buffel (*Cenchrus ciliaris*). Rev. Argent. Prod. Anim. 8(2):131-136.
- Rodríguez, R. J.; Toll, J.; Juárez, V.; y Guzmán, L. P. 1984. Evaluación de gramíneas estivales perennes tropicales y subtropicales para la zona Este de la provincia de Tucumán. Rev. Avance Agro-industrial 18:9-15.
- Torres, B. E. A. 1972. Mesoclimas de la provincia de Tucumán. Rev. Agron. Nordeste Argent. 60(3-4):327-344.