

Producción de materia seca de siete gramíneas tropicales bajo tres frecuencias de corte*

H. R. Ricci**, L. P. Guzmán***, P. G. Pérez**, V. P. Juárez*** y A. M. Díaz**

Introducción

En la provincia de Tucumán, Argentina, la ganadería bovina de cría se desarrolla, casi exclusivamente, bajo condiciones de secano y en áreas con menos de 700 mm de precipitación anual. La zona fue definida por Zuccardi y Fadda (1985) como llanura Chaco Pampeana Semiárida. Se caracteriza por un mesoclima cálido a muy cálido; precipitación promedio anual entre 500 a 650 mm, distribuidos en la época más cálida entre noviembre y abril y una gran variabilidad por efecto del año. Entre mayo y octubre, las temperaturas son más bajas e inclusive se presentan heladas y escasa precipitación. Aún en años con similar precipitación, su distribución es diferente dentro del ciclo húmedo, lo que genera condiciones distintas para el desarrollo de las pasturas. Por lo anterior, se considera que la aptitud natural de esta subregión es ganadera y complementariamente agrícola, predominando el sistema de producción bovina en pastoreo, que es altamente dependiente de la producción de forraje (Melo y Boetto, 1993).

Bajo las condiciones anteriores y desde el punto de vista de alimentación, las pasturas perennes megatérmicas cultivadas constituyen la principal fuente para la producción bovina. Históricamente, una de las primeras forrajeras cultivadas con éxito en la zona fue el pasto Rhodes (*Chloris gayana*). Esta gramínea fue introducida en 1916 por la Estación Experimental

Agroindustrial Obispo Colombres de Tucumán (EEAOC) (Rodríguez Rey et al., 1985), de donde se dispersó en una gran diversidad de ambientes, incluyendo suelos con presencia de sales.

El cultivar *Chloris gayana* cv. Común ha sido el más cultivado; no obstante, está siendo reemplazado por cultivares mejorados de otras gramíneas tropicales, que han mostrado buen desempeño en jardines de introducción conducidos en la EEAOC (Ricci et al., 1995).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de cultivar y la frecuencia de corte o segado sobre la producción de materia seca (MS) y su distribución dentro del período activo de crecimiento de siete gramíneas megatérmicas cultivadas.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó entre octubre de 1987 y abril de 1990, en Piedrabuena, departamento Burruyacu, nordeste de Tucumán, a 26° 44' de latitud sur y 64° 99' de longitud oeste. El clima es semiárido cálido, con un promedio de 627 mm de precipitación anual y déficit hídrico permanente (Torres, 1972). Los suelos son franco limoso a limosos, con bajo contenido de MO y sin problemas de sales (Zuccardi y Fadda, 1985). Para las evaluaciones se siguió la metodología propuesta por la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT) para ensayos regionales B (Toledo, 1982).

Se evaluaron los cultivares forrajeros *Panicum maximum* cv. Gatton (GAT), *P. maximum* cv. Green (GRE), *Setaria anceps* cv. Narok (SET), *Chloris gayana* cv. Común (GRC), *Chloris gayana* cv. Tuc Oriental (TUC), *Cenchrus ciliaris* cv. Texas (TEX) y *C. ciliaris* cv. Biloela (BIL). Las evaluaciones se hicieron durante tres fases consecutivas entre noviembre y abril, época de mayor crecimiento de estas pasturas en la zona. Los

* Trabajo parcialmente financiado por el Proyecto CIUNT no. 188; PAR 42-0017 de INTA y PIB 5146/89 de CONICET.

** Respectivamente: Profesor asociado, Profesor asociado y Auxiliar Docente Graduado, Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán, CC 125 (4000) Tucumán, Argentina.

*** Respectivamente: Ing. Zootecnista y Perito Agrónomo de la Sección Forrajeras de la Estación Experimental Obispo Colombres.

cortes se hicieron cada 4, 6 y 8 semanas. La evaluación de la distribución estacional de MS se hizo en noviembre-diciembre (fase 1), enero-febrero (fase 2) y marzo-abril (fase 3). Entre el 20 y el 30 de octubre de cada año se realizó un corte de uniformación en todas las parcelas y a partir de él se contó el primer día para la programación de los cortes de forraje. En cada fase se realizaron seis, cuatro y tres muestreos para las frecuencias de corte 4, 6 y 8 semanas, respectivamente. Estos se efectuaron con guadaña y a una altura aproximada de 7 cm sobre el nivel del suelo, para todas las forrajeras. Las mediciones fueron las siguientes: (1) En la primera fase de las frecuencias de corte de 4 y 6 semanas, se midió la altura de planta; la fenología sobre crecimiento, prefloración, floración y formación de semillas. (2) En las tres fases se midió la producción de MS.

El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar en parcelas divididas con cuatro repeticiones, en el cual la parcela principal fue el cultivar y la subparcela la frecuencia de corte. La producción de MS se analizó en un arreglo factorial de 3 (fases) x 7 (cultivares) x 3 (frecuencias de corte) x 4 (repeticiones). Se utilizó la prueba de "t" (Tukey) para detectar significancias entre promedios. Cada repetición tenía 9 m² de superficie efectiva de corte.

Resultados y discusión

En el Cuadro 1 se presentan las precipitaciones totales mensuales ocurridas por año calendario, durante el tiempo que duró el ensayo.

Durante la primera fase de evaluación, la precipitación total fue de 985 mm, mientras que en la segunda fue de 442 mm y en la tercera de 852 mm.

La precipitación total durante el período experimental fue superior al promedio normal de la zona, excepto en 1989, que fue similar. No obstante, la distribución mensual de las lluvias durante los años del estudio fue diferente, destacándose la ausencia de precipitaciones entre septiembre y diciembre de 1988 y los bajos valores en noviembre de ese mismo año y

entre enero y febrero de 1989. Esto tuvo un efecto marcado en el desarrollo de los cultivos estivales, que coincide con la extrema sequía en la provincia, de la que no estuvieron exentos las pasturas, a pesar de que, como se dijo, el registro pluviométrico anual no fue inferior al promedio histórico. Durante la primera fase del estudio se presentó una buena distribución de la precipitación desde la primavera hasta el otoño. Por el contrario, durante la segunda fase, solamente cayó el 45% de la precipitación anterior, pero con baja precipitación durante la época de verano. Por otra parte, la precipitación tuvo una distribución similar a la primera fase.

Estos registros de lluvias están de acuerdo con la modalidad de ocurrencia histórica en cualquier punto de la Llanura Chaco Pampeana Semiárida, que como particularidades más salientes muestra un marcado período húmedo entre noviembre y abril cuando ocurre el 90% de las lluvias totales anuales, y que es seguido por un período seco de 6 meses, entre mayo y octubre.

Producción de MS. En el Cuadro 2 se incluye la producción de MS por año para cada uno de los cultivares evaluados y el análisis de varianza del factorial utilizado. El promedio de la producción de MS de los cultivares difirió significativamente ($P < 0.01$) entre las fases de evaluación. En la primera fase se alcanzó la mayor producción (5.67 t/ha), mientras que en la segunda fase la producción de MS se redujo prácticamente a la mitad de la fase anterior (2.92 t/ha) y en la tercera fase la producción fue equivalente al 66% de la primera (3.74 t/ha). Los resultados están relacionados con el comportamiento de la precipitación, aunque para la tercera fase aparentemente existió un efecto negativo del corte y del estrés anterior en la recuperación de los pastos.

El análisis de la varianza indicó la ocurrencia de diferencias significativas tanto para los efectos simples de los tratamientos como para sus interacciones. En el promedio de las tres fases de evaluación y de las tres frecuencias de corte, el cultivar más productivo fue *C. ciliaris* cv. Biloela (6 t/ha de MS) ($P < 0.001$), seguido de *C. ciliaris* cv. Texas (5.3 t/ha de MS). Lo anterior

Cuadro 1. Precipitación (mm) total y mensual en cada año experimental. Burruyacu, Tucumán (Argentina).

Mes/ Año	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total (mm)
1987	139	23	131	87	0	1	0	1	25	10	142	216	775
1988	248	80	216	46	45	2	0	0	0	0	21	0	658
1989	80	53	176	65	13	42	0	0	17	62	22	97	627
1990	185	99	128	187	61	0	2	1	3	45	198	138	1047

Cuadro 2. Producción de materia seca (t/ha) de cultivares forrajeros sometidos a tres frecuencias de corte. Burruyacu, Tucumán (Argentina).

Cultivar	Corte cada 4 semanas			Corte cada 6 semanas			Corte cada 8 semanas		
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 1	Año 2	Año 3	Año 1	Año 2	Año 3
<i>P. maximum</i> cv. Gatton	4.09	2.25	3.40	3.73	2.05	3.89	4.72	2.59	3.90
<i>P. maximum</i> cv. Green	5.54	3.44	3.45	4.15	2.57	4.59	5.51	3.42	4.42
<i>Setaria anceps</i> cv. Narok	6.29	1.88	1.39	4.77	1.43	1.50	7.94	2.38	1.99
<i>Chloris gayana</i> cv. Común	3.78	1.48	1.79	3.09	1.21	1.99	3.21	1.26	2.23
<i>Ch. gayana</i> cv. Tuc Oriental	7.35	3.10	3.58	6.36	2.67	3.50	7.14	3.00	3.55
<i>Ch. gayana</i> cv. Texas	6.60	3.96	4.55	6.07	3.65	4.53	8.12	4.87	5.10
<i>Ch. gayana</i> cv. Biloela	6.64	4.52	6.45	6.09	4.13	6.15	7.90	5.38	6.72
Análisis de varianza:									
		GL.		CM		F		(P <)	
Fase de evaluación (F)		2				871.70		0.001	
Cultivar (C)		6				304.31		0.001	
Frecuencia de corte (E)		2				43.56		0.001	
Fase x cultivar (F x C)		12				72.77		0.001	
Fase x frecuencia (F x E)		4				16.85		0.001	
Cultivar x frecuencia (C x E)		12				5.59		0.001	
Cultivar x frecuencia x fase (F x C x E)		24				2.19		0.001	
Error		186				192,648			

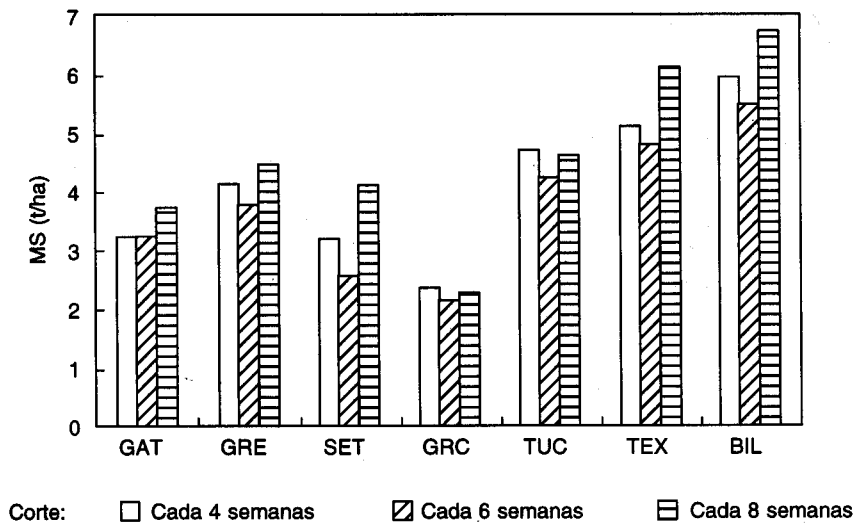
coincide con los resultados de De León (1991), quien encontró que los cultivares *C. ciliaris* de porte alto, como Biloela y Molopo, tienen un potencial de producción mayor que *C. ciliaris* cv. Texas, de porte medio. Por otra parte, el cv. *Ch. gayana* cv. Tuc Oriental produjo el doble de MS (4.5 t/ha) que *Ch. gayana* cv. Común (2.2 t/ha).

En general, con el corte cada 8 semanas se obtuvieron los mayores promedios de producción de MS (4.5 t/ha) ($P < 0.01$), seguido de la frecuencia de corte de cada 4 semanas (4.0 t/ha) y cada 6 semanas (3.7 t/ha). Esto coincide con los resultados de De León et al. (1995a; 1995b; 1995c) y de Pérez et al. (1995), quienes compararon el efecto del corte cada 28 y 56 días sobre la producción de MS de distintas gramíneas tropicales. Las diferencias en producción de MS entre frecuencias de corte se explican por la menor asimilación de nutrientes y reducción en las reservas de carbohidratos que ocurren cuando las gramíneas tropicales se someten a cortes frecuentes, lo que influye notablemente en el desarrollo del área foliar y afecta, por tanto, la tasa fotosintética y la producción de MS (Humphreys, 1972).

Las variaciones en producción de MS entre fases de evaluación para cada cultivar aparecen en la Figura 1. Se destacan el excelente comportamiento de *C. ciliaris* cv. Biloela y el muy pobre de *Ch. gayana* cv.

Común; el alto rendimiento de MS de *S. anceps* cv. Narok en la fase 1 y la reducción en la fase 2; el mayor rendimiento de MS de *P. maximum* cv. Green en relación con *P. maximum* cv. Gatton y de *Ch. gayana* cv. Tuc Oriental frente a *Ch. gayana* cv. Común. En la misma figura se puede observar que todos los cultivares disminuyeron considerablemente la producción de MS en la fase 2 en relación con la fase 1, como respuesta a la escasez y mala distribución de las lluvias ocurrida durante la primera. Es necesario mencionar que los cultivares *Cenchrus*, a pesar de su buen comportamiento, pasan en forma temprana del estado vegetativo al reproductivo, aun en cortes cada 28 días, lo que significa una disminución importante en sus valores nutritivos (Ricci et al., 1995).

Dinámica de la producción de MS. La dinámica de la producción de MS de los cultivares no fue uniforme a través del período de crecimiento. Existió una marcada tendencia hacia una mayor producción de MS entre enero y febrero (41% del total), lo cual coincidió con el mayor desarrollo en altura de las especies; la menor producción ocurrió entre noviembre y diciembre (24%). Estas diferencias se explican por las bajas temperaturas, escasez de lluvias y fotoperíodo corto que ocurren durante el invierno y parte de la primavera, lo que afecta la producción entre noviembre y diciembre. Esta situación incide sobre la producción en la época enero-febrero, durante la cual las forrajeras



Cultivares:

P. maximum cv. Gatton (GAT), *P. maximum* cv. Green (GRE), *Setaria anceps* cv. Narok (SET), *Chloris gayana* cv. Común (GRC), *Chloris gayana* cv. Tuc Oriental (TUC), *Cenchrus ciliaris* cv. Texas (TEX) y *C. ciliaris* cv. Biloela (BIL).

Figura 1. Producción de MS de cultivares forrajeros bajo tres frecuencias de corte. Burruyacu, Tucumán (Argentina).

encuentran las mejores condiciones ambientales para expresar su potencial de crecimiento.

Altura de planta y estado fenológico. La mayor altura promedio de planta se presentó en los cultivares *S. anceps* cv. Narok (52 cm), *Ch. gayana* cv. Tuc Oriental (45 cm) y *P. maximum* cv. Gatton (43 cm), y la menor en *Ch. gayana* cv. Común (32 cm). El estado fenológico fue similar entre los dos cultivares de *Panicum* y entre los de *Cenchrus*, pero diferente entre los de *Chloris*. Coincidiendo con lo encontrado por De León (1991), el cultivar *Ch. gayana* cv. Común avanzó más rápidamente en su estado fenológico que *Ch. gayana* cv. Tuc Oriental, tanto en el corte cada 4 semanas como cada 8 semanas y en las tres fases de evaluación. Este último cultivar es tetraploide y florece con días cortos, es decir, que su floración es tardía hacia el otoño. Esta diferencia es importante, por cuanto se refleja en la calidad de la MS (Ricci et al., 1995). Entre los cultivares evaluados, *Ch. gayana* cv. Tuc Oriental fue el que se mantuvo por más tiempo en estado vegetativo, mientras que los cultivares *Cenchrus* pasaron más rápidamente a estados reproductivos.

Conclusiones

Los resultados de este estudio permiten concluir lo siguiente: (1) La frecuencia de corte afectó de forma diferente la producción de MS de los cultivares evaluados, siendo mayor este efecto en la frecuencia de cada 6 semanas. (2) Se encontró un efecto

significativo de la época del año, principalmente de la precipitación sobre la producción de MS en todos los cultivares. (3) La producción de MS varió entre las fases de evaluación, siendo mayor durante la fase 2, que coincidió con la mejor distribución de la precipitación. (4) *Chloris gayana* cv. Tuc Oriental fue el cultivar que permaneció por más tiempo en estado vegetativo, mientras que los cultivares *Cenchrus* pasaron más rápidamente a estados reproductivos. (5) *Panicum maximum* cv. Green aparece como una alternativa promisorio por su buen potencial productivo y, particularmente, por su estabilidad en producción de MS. De la misma manera, *Ch. gayana* cv. Tuc Oriental aparece como más promisorio que *Ch. gayana* cv. Común.

Summary

Cattle raising in the subtropical area of Tucuman, Argentina, is based on the direct use of forage produced in unirrigated areas, where summer rains are below the annual average of 700 mm and highly variable over time. Megathermic grasses are the main forage resource under these conditions. The present study aimed to evaluate the effect of cutting frequency on total dry matter (DM) production, and its distribution during the growth cycle of seven tropical grasses. The experiment was conducted in Piedrabuena (26° 44' S, 64° 39' W) and the cultivars used were *Panicum maximum* cvs. Gatton (GAT) and Green (GRE), *Setaria anceps* cv. Narok (SET), *Chloris gayana* cvs. Común

(GRC) and Tuc Oriental (TUC), and *Cenchrus ciliaris* cvs. Texas (TEX) and Biloela (BIL). Cutting frequency was at 4, 6, and 8 weeks (C1, C2, and C3, respectively) and was maintained during the 3 years of evaluation. Before each cutting, the phenological stage of the pastures (vegetative state, preflowering, flowering, and maturity) was recorded. Canopy height (nonextended leaf) was measured before cuttings at C1 and C3 during the first year. The growth cycle was divided into three periods—November-December (P1), January-February (P2), and March-April (P3)—to analyze the distribution of DM production. A split-plot randomized block experimental design was used, with four replications, in which the cultivars formed the main plot and cutting frequency the subplot. Results were analyzed statistically, using a 3 (years) x 7 (cultivars) x 3 (cutting frequency) factorial arrangement, and the Tukey test. Cutting frequency affected the DM production of these tropical grasses. The highest DM production was observed in C3, except for GRC, which differed, and TUC, which did not differ, between C1 and C3. For all cultivars and absolute values, C2 was the less productive cutting frequency. Rainfall amount and distribution had an important effect on DM production. The most stable grasses were BIL, GRE, and TEX, and the least stable were SET and GRC. Dry matter production was irregular during active growth. On average, 24% of the total DM was produced during P1, 41% during P2, and 35% during P3. Dry matter production by cultivar, in decreasing order, was as follows: BIL, TEX, TUC, GRE, GAT, SET, and GRC. Maximum height was observed in P2. Phenologically, the *Cenchrus* cultivars were the first to reach the reproductive state, followed by GRC and SET, and the latest was TUC.

Referencias

- De León, M. 1995. Nuevas forrajeras promisorias para el norte de Córdoba. En: Segunda jornada de producción ganadera en zonas semiáridas. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Jesús María, Córdoba, Argentina. p. 13-23.
- _____; Luna, G.; Peuser, R.; Boetto, C.; Bulashevich, M.; y Robledo, W. 1995a. Efecto del genotipo y la frecuencia de desfoliación sobre la producción de materia seca y persistencia en cinco gramíneas en el norte de Córdoba. En: Memorias. 14a. Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) 15(1):231-233.
- _____; Luna, G.; Peuser, R.; Boetto, C.; Bulashevich, M.; y Robledo, W. 1995b. Evaluación de la producción de materia seca y persistencia de cultivares de grama Rhodes (*Chloris gayana*) en el norte de Córdoba. En: Memorias. 14a. Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) 15(1):233-235.
- _____; Peuser, R.; Boetto, C.; Luna, G.; y Bulashevich, M. 1995c. Efecto del genotipo y la frecuencia de desfoliación sobre la producción de materia seca en gramíneas megatérmicas cultivadas. En: Memorias. 14a. Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) 15(1):226-228.
- Humphreys, L. R. 1972. Tropical pasture science training course for S.E. Asia. Coll. Agric. Malaya.
- Melo, O. E. y Boetto, G. C. 1993. Gramíneas tropicales y templadas. Características y zonas de adaptación. Cuadernillo no. 1. Colección Ganadería en zonas cálidas. Ed. Hemisferio Sur. Argentina.
- Pérez, P. G.; Roncedo, C. S.; y Ricci, H. R. 1995. Efecto del año y de la frecuencia de corte sobre la producción y calidad de materia seca de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. En: Memorias. 14a. Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) 15(1):203-205.
- Ricci, H. R.; Pérez, P. G.; Guzmán, L. P.; y Díaz, A. M. 1995. Influencia del segado y de la época de corte sobre parámetros de calidad en siete cultivares de gramíneas tropicales. En: Memorias. 14a. Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) 15(1):205-208.
- Rodríguez Rey, J. C.; Toll Vera, J. R.; Juárez, V. P.; y Guzmán, L. P. 1993. Evaluación de gramíneas estivales perennes tropicales y subtropicales para la zona este de la provincia de Tucumán, Argentina. Rev. Ind. Agrícola de Tucumán 62(1):73-105.
- Toledo, J. M. (ed.) 1982. Manual para la evaluación agronómica. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali. Colombia. 168 p.
- Torres, B. E. 1972. Mesoclimas de la provincia de Tucumán. Rev. Agron. Noroeste Argent. 60 (3-4): 327-344.
- Zuccardi, R. B. y Fadda, G. S. 1985. Bosquejo agrológico de la provincia de Tucumán. Miscelánea no. 86. Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.