

Evaluación comparativa de rendimiento y calidad nutricional en pasturas megatérmicas

INTA EEA Ing. G. N. Juárez - Formosa

Biól. Cavallero María I. cavalleros.maria@inta.gob.ar

Ing. Agr. Rigonatto Gabriela M.

Ing. Agr. Pinto Juan J.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

INTRODUCCIÓN

La región del Chaco Semiárido se caracteriza por presentar elevadas temperaturas y gran variabilidad intra e interanual de las precipitaciones, que resulta en años extremadamente secos y otros de lluvias más abundantes (De León, 2010), lo que provoca una gran variación en la oferta forrajera dificultando el ajuste de carga, tanto para lograr una cosecha eficiente del forraje durante períodos lluviosos, como para evitar el sobrepastoreo durante los periodos de deficiencia hídrica (Ferri, 2014).

Durante el período estival, la concentración de las precipitaciones y la temperatura favorecen la producción forrajera de las gramíneas megatérmicas. Estas especies pueden prosperar y producir en ambientes cálidos, secos, suelos de mediana a baja fertilidad, con sequías frecuentes y severas (Covas, 1974) y requieren temperaturas elevadas para su crecimiento y desarrollo. Poseen elevada tasa de crecimiento y tienden a encañar rápidamente.

El valor nutritivo de las gramíneas megatérmicas, se relaciona con el estado de madurez y con el aumento de la proporción de tallos (Poppi et al. 1981). Su calidad es inferior a la de las gramíneas templadas ya que tienen un mayor contenido de fibra, debido a la gran proporción de tejido vascular y grosor de la pared celular (Jung y Deetz, 1993), además ingresan rápidamente al estado reproductivo y la elongación de tallos se produce durante toda la estación de crecimiento (Boonman 1971).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la productividad y calidad de diferentes gramíneas megatérmicas de interés para el Chaco Semiárido.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en la Estación Experimental del INTA en Ing. Juárez, ubicada en el kilómetro 1.618 de la Ruta Nacional N° 81, en el departamento Bermejo (Formosa). El área posee un clima subtropical continental semiárido con época seca definida. La precipitación media anual es de 650 mm, concentrada mayormente en los meses de noviembre a abril. Su temperatura media anual es de 23°C con máximas que superan los 47°C. La evapotranspiración potencial media anual es de 1.346 mm, lo que provoca un balance hídrico negativo a lo largo de todo el año (Pinto, 2019).

Se evaluaron 10 especies/cultivares de gramíneas megatérmicas implantadas en diciembre del 2016 en un suelo de la serie Juárez: Argiustol típico con un horizonte superficial de textura media y capacidad de uso clase IV (Zurita et al., 2014). Las mismas fueron: *Cenchrus ciliaris* cvs. Biloela y Molopo, *Panicum coloratum* cv. Bambatsi, *Urochloa brizhanta* cvs. Toledo y Marandú, *U. dictyoneura* cv. Llanero, *U. ruziziensis*, *U. mosambicensis*, *Chloris gayana* cv. Callide y *Megathyrus maximus* cv. Gatton panic.

Las dimensiones de las parcelas fueron de 3 m x 2 m y se tomaron muestras de 0,5 m² en el centro de las mismas. El criterio de corte fue el momento en que las plantas alcanzaron la altura preestablecida de 50 cm para pasturas de porte erecto y de 40 cm para rastreras. Las pasturas erectas se cortaron dejando un remanente de 15 cm y las decumbentes dejando 10 cm. El diseño fue completamente aleatorizado con 3 repeticiones por material evaluado. Para el cálculo de materia seca se extrajo una alícuota de 0,150 kg, que fue secada en estufa a 65 °C hasta peso constante. Los datos

fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) utilizando el programa INFOSTAT versión 2020 (Di Rienzo et al., 2020) y para los parámetros en que el ANOVA detectó diferencias significativas ($p \leq 0,05$) se realizó el test de DGC para la comparación de medias.

El período de evaluación para estimar productividad fue de agosto 2020 a agosto 2021, con una precipitación acumulada de 636 mm, mientras que para evaluar los parámetros de calidad se utilizó el material cosechado en el corte correspondiente al mes de abril, con un crecimiento acumulado de 60 días para todos los materiales.

Para cada material se evaluó: rendimiento en kg MS/ha/año, materia seca (MS %) y su partición en los componentes: material muerto (MM), lámina y tallo (vaina + tallo). Se enviaron a laboratorio muestras compuestas, sin repeticiones de estos últimos dos componentes y se determinó Proteína Bruta (PB %), Fibra Detergente Neutra (FDN %) y Fibra Detergente Ácida (FDA %) y se estimó Digestibilidad de la Materia Seca (DMS %) = $89,9 - (FDA \times 0,779)$ (Di-Marco, 2011). Se registró, además, el estado fenológico en el que se encontraba cada material en el momento del corte.

RESULTADOS

Durante el período de evaluación, en todos los materiales se realizaron dos cortes de aprovechamiento, excepto en los cultivares Molopo y Biloela donde se obtuvieron tres, ya que fueron los primeros en rebrotar y alcanzar la altura de corte. La mayor productividad de forraje se registró en los cultivares Molopo, Biloela, Bambatsi y Toledo, que fueron los que superaron el rendimiento promedio (9.069 kg MS/ha/año), difiriendo significativamente ($p \leq 0,01$) del resto de los materiales (Figura 1). Dentro del grupo con mejor rendimiento se encuentran dos cultivares de *Cenchrus ciliaris* de porte alto (Molopo y Biloela), que presentaron también buenos valores de productividad en años anteriores, con precipitaciones muy variables (entre 494 mm y 1035 mm), demostrando su plasticidad y potencial para la zona (Pinto et al., 2021).

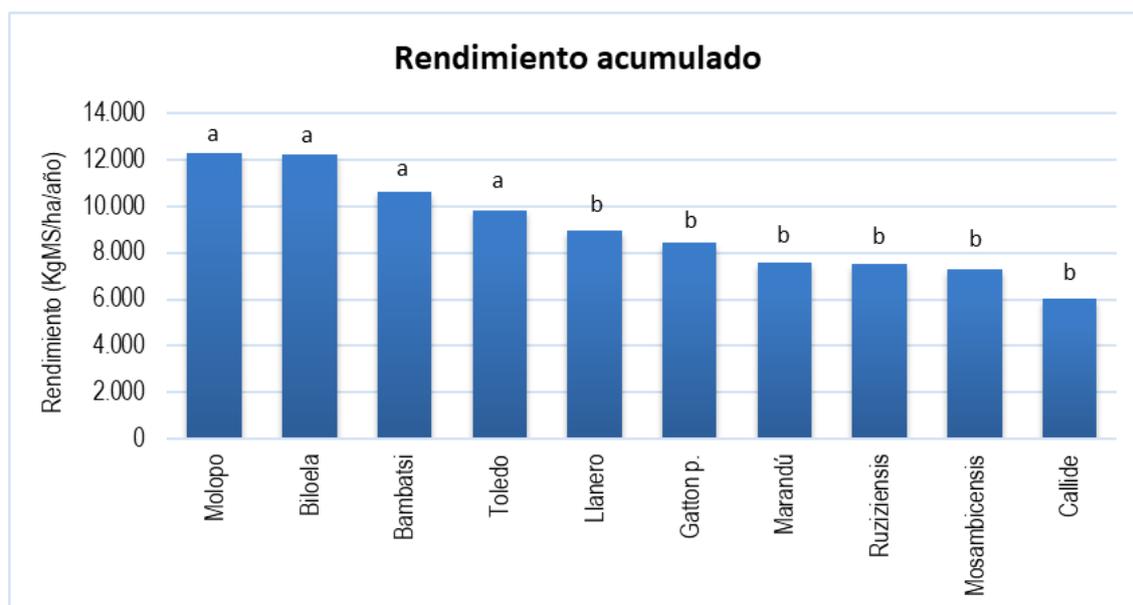


Figura 1. Rendimiento acumulado (Kg MS/ha/año) para los diferentes materiales evaluados. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,01$).

Cabe destacar que, durante el mes de diciembre y bajo condiciones de restricción hídrica y elevada temperatura, el Gatton panic que es el cultivar más difundido en la zona, se encontraba seco y con baja disponibilidad forrajera, mientras que los cultivares de *Cenchrus ciliaris* de porte alto (Molopo y Biloela) demostraron una mejor tolerancia al estrés hídrico, con mayor oferta de forraje verde (Figura 2).



Figura 2. Comparación del estado de *Cenchrus ciliaris* cv. Molopo (derecha) y *Megathyrsus maximus* cv. Gatton panic (izquierda), en el mes de diciembre del 2020 bajo condiciones de estrés hídrico.

Con respecto a la evaluación de calidad, registrada en el corte de abril, se observó una gran variabilidad en los estados fenológicos alcanzados por los distintos materiales en el periodo de medición, que afectó la partición de materia seca en los componentes: lámina, tallo y material muerto. Dentro del género *Urochloa*, los materiales Marandú, Llanero y Toledo presentaron los mayores índices de relación lámina/tallo, asociado a su estructura característica y al estado fenológico vegetativo en el momento de cosecha, a diferencia del resto de los materiales que se encontraron en distintas etapas del estado reproductivo lo cual se vio reflejado en un aumento en la proporción de tallos y la consiguiente disminución de la relación lámina/tallo, afectando la calidad (Tabla 1, Figura 3).

Tabla 1. Estado fenológico, partición de la materia seca y relación lámina/tallo (L/T) en diez materiales evaluados. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Material	Estado Fenológico	Lámina (%)	Tallo (%)	MM (%)	Relación L/T
<i>U. brizhanta</i> cv. Marandú	VEGETATIVO	74 a	15 b	11 b	6,63
<i>U. dictyoneura</i> cv. Llanero	VEGETATIVO	64 a	33 a	3 b	4,27
<i>U. brizhanta</i> cv. Toledo	VEGETATIVO	74 a	22 b	4 b	3,54
<i>U. ruzizensis</i>	PREFLORACIÓN	62 a	33 a	5 b	1,97
<i>C. gayana</i> cv. Callide	PREFLORACIÓN	49 b	42 a	9 b	1,22
<i>U. mosambicensis</i>	FLORACIÓN	42 b	37 a	21 a	1,19
<i>M. maximus</i> cv. Gatton panic	FLORACIÓN	60 a	27 b	13 b	2,23
<i>P. coloratum</i> cv. Bambatsi	FLORACIÓN	60 a	37 a	3 b	1,76
<i>C. ciliaris</i> cv. Molopo	SEMILLAZON	52 b	43 a	5 b	1,21
<i>C. ciliaris</i> cv. Biloela	SEMILLAZON	44 b	43 a	13 b	1,01

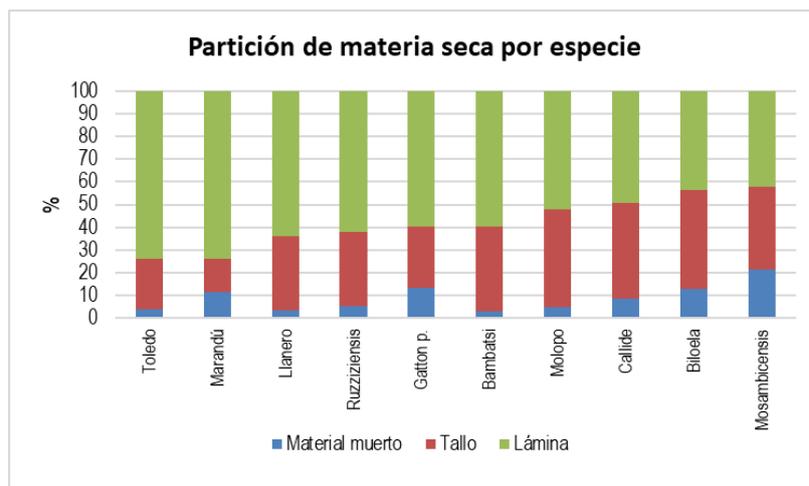


Figura 3. Partición de materia seca (%) por especie en: material muerto, tallo y lámina, en un período de crecimiento de 60 días.

Los mayores contenidos de PB en planta se obtuvieron en *U. brizantha* cv. Marandú (9,3 %) y *U. mosambicensis* (9,0 %), mientras que los menores en *C. ciliaris* cvs. Molopo (4,6 %) y Biloela (5,6 %). El promedio de los contenidos de proteína bruta en lámina de todos los materiales en evaluación fue un 10% superior a la proteína bruta a nivel de planta (Tabla 2). En los cultivares que alcanzaron el estado de semillazón en el periodo de evaluación, se registró un 15% más de proteína en lámina en relación a la planta entera, mientras que en aquellos que permanecieron en fase vegetativa, la diferencia fue sólo del 4% asociado además a una elevada relación lámina/tallo.

En cuanto a la Fibra Detergente Neutra, *U. ruziziensis* y *M. maximus* cv. Gatton panic presentaron los menores valores a nivel de planta, por debajo del 70%, siendo *C. gayana* cv. Callide el material con mayor tejido de sostén (80,4%). Con respecto a la Digestibilidad de la Materia Seca, *Urochloa brizantha* cv. Toledo, *U. dictyoneura* cv. Llanero y *U. ruziziensis* presentaron los valores más elevados, oscilando entre 60,2% y 62,2%, mientras que *Cenchrus ciliaris* cvs. Molopo y Biloela obtuvieron los más bajos, 50,1% y 51,8% respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2. Proteína Bruta (PB), Fibra Detergente Neutra (FDN), Digestibilidad de la Materia Seca (DMS) en lámina (Lám) y planta y estado fenológico en diez materiales evaluados.

MATERIAL	PB Lám (%)	PB planta (%)	FDN Lám (%)	FDN planta (%)	DMS Lám (%)	DMS planta (%)	Estado Fenológico
Marandú	9,8	9,3	69,4	70,3	58,9	58,5	vegetativo
Mosambicensis	10,7	9,0	66,6	71,0	58,8	59,0	floración
Llanero	8,7	8,5	70,8	73,4	62,8	61,4	vegetativo
Bambatsi	8,9	8,3	67,4	75,8	61,6	58,9	floración
Toledo	8,9	8,2	69,6	70,3	60,6	60,2	vegetativo
Callide	8,9	7,9	76,4	80,4	56,7	54,8	pre-floración
Gatton	8,7	7,6	68,8	69,6	57,7	57,1	floración
Ruziziensis	8,0	7,5	65,4	68,0	64,7	62,2	pre-floración
Biloela	7,0	5,6	71,6	75,1	51,9	51,8	semillazón
Molopo	5,3	4,6	71,2	73,4	53,9	50,1	semillazón
PROMEDIO	8,5	7,7	69,7	72,7	58,8	57,4	

Cabe destacar que, en el momento en que se realizó el análisis de calidad, debido a su menor temperatura base de crecimiento, los cultivares de *Cenchrus ciliaris* se encontraban en un estado de madurez avanzado lo cual los afectó negativamente, obteniendo los valores de calidad más bajos con respecto a todos los parámetros evaluados, tanto en planta como en lámina.

CONCLUSIÓN

Los cultivares con mayor productividad fueron *C. ciliaris* cvs. Molopo y Biloela, *P. coloratum* cv. Bambatsi y *U. brizantha* cv. Toledo, que presentaron valores superiores al promedio.

Los materiales evaluados de *C. ciliaris* presentaron los menores valores de calidad en todos los parámetros registrados, asociado a su estado fenológico en el momento de la evaluación, pero permitieron mayor cantidad de cortes y fueron los primeros en rebrotar.

Si bien el género *Urochloa* presentó una importante variabilidad entre los materiales con respecto a la productividad, en general, se observaron los mayores valores de lámina/tallo, de PB y de DMS en planta.

M. maximus cv. Gatton panic, ampliamente difundido en la zona, presentó valores de calidad similares al promedio de todos los materiales evaluados y una productividad levemente inferior.

Estos resultados evidencian la importancia de incorporar diferentes materiales, aprovechando las potencialidades de cada uno, en el marco del establecimiento de cadenas forrajeras que permitan estabilizar la oferta a lo largo del año.

AGRADECIMIENTOS

Al personal de la EEA Ing. Juárez que colaboró en la realización del ensayo.

Las actividades se realizaron en el marco del Proyecto Local “Diversificación de la oferta forrajera en el Chaco Semiárido” y el Proyecto Estructural “Respuestas tecnológicas para el manejo sustentable y eficiente de pasturas megatérmicas en sistemas ganaderos del centro y norte de Argentina”.

BIBLIOGRAFÍA

Boonman J.G. 1971. Experimental studies on seed production of tropical grasses in Kenya. General introduction and analysis of problems. Netherlands Journal of Agricultural Science 19:23-36.

Covas, G. 1974. Los pastos sudafricanos en relación a la forrajicultura en La Pampa, con especial referencia al pasto llorón (*Eragrostis curvula*). Simposio sobre Pasto Llorón en la Provincia de La Pampa, UNLPam, Santa Rosa, La Pampa, 1-10.

De León M. 2010. Megatérmicas para mejorar la ganadería subtropical. En: XVIII Congreso AAPRESID, 11-13.

Di Marco O. 2011. Estimación de calidad de los forrajes. Sitio Argentino de Producción Animal. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/45-calidad.pdf (Consultado: 07/11/2022).

- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. 2020. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Disponible en: <http://www.infostat.com.ar>
- Ferri, C. 2014. Gramíneas forrajeras perennes de crecimiento estival (C4) para la región Pampeana semiárida. En el contexto de la intensificación ganadera y del cambio climático. *Resultados finales. Proyectos de investigación científica y tecnológica orientados al desarrollo productivo provincial*. Universidad Nacional de La Pampa, EdUNLPam, Santa Rosa, 92-145.
- Jung, H.G y Deetz, D.A. 1993. Cell wall lignification and degradability. En: Jung, H.G., Buxton, D.R., Hadfield, R.D. y Ralph, J. (eds.). Forage cell wall structure and digestibility. ASACSSA-SSSA, Madison, Wisconsin, U.S.A, 315-346.
- Pinto, J.J. 2019. Informe Meteorológico 2018. EEA INTA Ing. Juárez. Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/informe-meteorologico-2018-eea-inta-ing-juarez> (Consultado: 3/11/2022).
- Pinto, J.J., Cavallero, M.I. y Bono, G.R. 2021. Evaluación comparativa de pasturas megatérmicas. Periodo 2020-2021. EEA INTA Ingeniero Juárez. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12123/10358> (Consultado: 07/11/2022).
- Poppi D.P., Minson D.J. and Ternouth J.H. 1981. Studies of cattle and sheep eating leaf and stem fractions of grasses. I. The voluntary intake, digestibility and retention time in the reticulo-rumen. *Australian Journal of Agricultural Research* 32:99-108.