

EL PASTO GATTON (*Panicum maximum* cv. gatton panic) UNA ALTERNATIVA PARA EL NOROESTE DEL CHACO, ARGENTINA

GATTON GRASS (*Panicum maximum* cv. gatton panic):
AN ALTERNATIVE FOR NORTHEAST OF CHACO, ARGENTINA

Schnellmann, L.P.¹, Verdoljak, J.J.O.², Bernardis, A.¹, Martínez-González, J.C.^{3*},
Castillo-Rodríguez S.P.³, Joaquín-Cancino, S.³

¹Universidad Nacional del Nordeste-Facultad de Ciencias Veterinarias. ²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-Estación Experimental Agropecuaria Corrientes. ³Universidad Autónoma de Tamaulipas-Facultad de Ingeniería y Ciencias. ³Universidad Autónoma de Tamaulipas-Facultad de Ingeniería y Ciencias. Centro Universitario Adolfo López Mateos. Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. CP. 87149.

*Autor de correspondencia: jmartinez@docentes.uat.edu.mx

RESUMEN

El pasto Gatton (*Panicum maximum* cv. gatton panic) es un cultivar que se seleccionó por ser perenne, de crecimiento erecto, desarrollando grandes macollas. Resultados de varias pruebas de adaptación han mostrado buen crecimiento del cv. Gatton panic desde el nivel del mar hasta los 1800 m, en trópico húmedo con altas precipitaciones, y en condiciones subhúmedas con cinco a seis meses secos y precipitaciones anuales mayores a 500 mm. El objetivo de este escrito fue dar a conocer el potencial que tiene el pasto Gatton en el noreste del Chaco, Argentina como fuente de forraje, registrando entre sus mejores ventajas, que la producción de forraje oscila entre 7.5 a 10.5 t de MS ha⁻¹ año⁻¹, donde un 20% de este rendimiento puede producirse durante el período seco. La calidad forrajera del cv. Gatton Panic es alta comparada con otras gramíneas tropicales. Se han reportado valores de PC entre 6 y 11% y digestibilidad *in vitro* de la materia seca entre 55 y 70%.

Palabras clave: Forrajes, alimento animal, Poaceas.

Agroproductividad: Vol. 11, Núm. 5, mayo, 2018, pp. 118-123.

Recibido: febrero, 2018. **Aceptado:** mayo, 2018.

ABSTRACT

Gatton grass (*Panicum maximum* cv. gatton panic) is a cultivar that was selected for being perennial, of erect growth, which develops large clusters. Results from several adaptation tests have shown good growth of cv. Gatton panic from sea level and up to 1800 m, in humid tropics with high precipitations, and in sub-humid conditions with five to six dry months and annual precipitations higher than 500 mm. The objective of this study was to communicate the potential that Gatton grass has in the northeast of the Chaco region, Argentina, as a source of fodder. Among its best advantages, it shows that fodder production ranges from 7.5 to 10.5 t of DM ha⁻¹ year⁻¹, where 20 % of this yield can be produced during the dry period. The fodder quality of cv. Gatton panic is high compared to other tropical grasses. Values of RP between 6 and 11 % have been reported and *in vitro* digestibility of the dry matter between 55 and 70 %.

Keywords: Fodder, animal diet, Poaceae.

INTRODUCCIÓN

La actividad ganadera, se desarrolla en pastoreo extensivo como principal recurso alimenticio, sobre especies nativas y naturalizadas (Szott *et al.*, 2000; Lobo, 2004; Pirela, 2005; Ricci, 2007; Martínez-González *et al.*, 2017), la cual está dada principalmente por pastizales naturales, compuestos por abras, espartillares y cañadas. Estos tienen una producción muy variable dependiendo de la zona y la época del año, mostrando fuerte crecimiento en primavera verano disminuyendo en el otoño y el invierno. En la asignación de potreros predomina el sistema continuo, con lo cual la hacienda sobre pastorea algunas especies y sub pastorea otras, esto ocasiona problemas de erosión, pérdida de capacidad productiva de

biomasa, lo que conlleva al incremento de pasturas degradadas (Botero, 1998; Pomarela y Stenfield, 2000; CATIE, 2002). Lo anterior disminuye aún más el rendimiento de los pastizales, sobre todo en aquellas épocas de baja incidencia de precipitación, y por consiguiente baja recuperación del pastizal. A partir de la década de los años ochenta, la agricultura empezó a tener mayor importancia y rentabilidad, lo que trasladó la ganadería a zonas marginales edáficamente (De León y Boetto, 2004), de tal forma que ambientes con suelos de escasa o excesiva humedad, salinos o alcalinos, con fuertes variaciones de lluvias, son valorados actualmente con otra perspectiva para la producción animal. Además, se fue intensificando el sistema de producción lo cual provocó que se elevara la carga animal por unidad de superficie, esto derivó en la necesidad de incrementar la receptividad de los potreros (Ustarroz y De León, 2004). Todo esto obligó al productor ganadero a realizar la búsqueda e implantación de pasturas cultivadas que se adaptaran a estas zonas más complejas, y que contenga atributos deseados como, persistencia, alta productividad, resistencia al pastoreo, mayor calidad, tolerancia a condiciones de sequía, a las heladas y a la salinidad, entre otros y en normas de manejo que aseguren una pastura altamente productiva (Skerman *et al.*, 1991; Pérez, 2005). A su vez en el centro y norte del país se incorporaron pasturas implantadas, las cuales tienen la capacidad de producir mayor cantidad de biomasa y mantener la calidad forrajera por más tiempo que los pastizales naturales, característica que permite intensificar la ganadería (De León y Boetto, 2004). Por lo anterior, el objetivo de este escrito es dar a conocer el potencial que tiene el pasto Gatton (*Panicum maximum* cv. gatton panic)

en el noreste del Chaco, Argentina, partiendo de una mini revisión.

MATERIALES Y MÉTODOS

La provincia del Chaco, forma parte de la denominada Región Chaqueña la cual se extiende a través de varias provincias argentinas (Figura 1), además abarca extensas superficies de Paraguay, Bolivia y Brasil (Galmarni y Raffo, 1964).

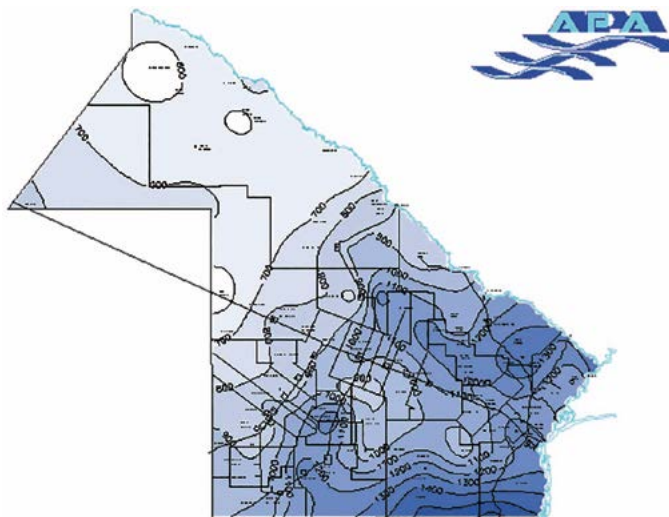


Figura 1. Mapa de isohietas de la provincia del Chaco, Argentina (APA, 2017).

Dentro de Argentina, el Chaco se encuentra en la región Nordeste del país, limita con las provincias de Formosa al Norte, al Este con Corrientes, al Sur con Santa Fe y al Oeste con Salta y Santiago del Estero. El aspecto de la vegetación natural de un lugar, como su aptitud agrícola o ganadera, depende no solo de la cantidad de lluvia anual, sino también y de manera muy marcada de las épocas del año en que ocurren (De Fina y Revelo, 1985). Las precipitaciones disminuyen en forma gradual de Este a Oeste, desde la confluencia Paraná-Paraguay, donde se llega a un máximo de 1300 mm, hasta el extremo Nor-Oeste en Taco pozo con algo menos de 500 mm (Ledesma y Zurita, 1995). En lo que respecta al relieve, el Chaco es sinónimo de llanura, con pendiente general de Noroeste a Sureste. El área referida a la localidad de Juan José Castelli, se encuentra dentro de las áreas geomorfológicas Sáenz Peña e Impenetrable, siendo la primera surcada por numerosos paleocauces de rumbo Noroeste-Sureste; mientras que la segunda es una extensa llanura interfluvial fósil, plana puesta en evidencia por los antiguos causes anastomosados por la poca pendiente (Alberto y Bruniard, 1987). Los valores de las temperaturas medias anuales que se registraron en la zona son de 21.4 °C, mientras que las mínimas medias fueron de 15.3 °C y las máximas medias fueron de 29.2 °C (Galmarini y Raffo, 1964). La vegetación es predominantemente monte, con abras y espartillares intercalados dentro del mismo. Estando compuestos estos últimos por pasturas naturales de diversas calidades.

Los Forrajes

La familia botánica de los pastos (Poaceae) agrupa muchas especies tanto silvestres como cultivados, los cuales tienen la capacidad de producir altos volúmenes de materia seca, pero con un cambio rápido de su valor nutritivo, a medida que se endurecen las cañas y avanza su ciclo (Tomé, 1983). Dentro de esta familia, el género *Panicum* es uno de los más difundidos en el Noreste de Argentina, son originarias de Rodhesia, región del África Oriental, hoy Zimbabwe (Alcántara y Bufarah, 1986). Pertenecen a la tribu Paniceae, que cuenta con unos 81 géneros y más de 1,460 especies. Se distribuyen en una amplia gama del mundo, desde los 40° S a 50° de latitud norte. Aronovich (1995) estimó que las Poáceas (antes gramíneas) de este género, ocupan una superficie de más de seis millones de hectáreas en Brasil (Teixeira y Borges, 2005). Casado y Cavalieri (2015) mencionaron que la especie más utilizada en la región es el Gatton Panic (*Panicum máximum* cv. Gatton panic), además de Grama Rhodes (*Chloris gayana*), que por su plasticidad

es muy benéfica para la zona. La *Brachiaria (Brachiaria brizantha)*, por su alto valor nutritivo es muy deseada por los productores aunque es muy sensible a la falta de agua. Mientras que el Buffel grass (*Cenchrus ciliaris*), es ideal para zonas con períodos prolongados de sequía. Además, se debe evaluar en el comportamiento productivo y calidad de manera controlada y con esto determinar si es una opción para la ganadería en la región tropical (Sosa et al., 2008; Rojas-Hernández et al., 2011).

Las especies forrajeras tropicales

Como ocurre en todas las forrajeras tropicales, estas especies concentran la mayor parte de producción de MS durante los períodos de lluvias (Van Soest, 1994; Herrera-Ojeda et al., 2018). Es decir que el 80% del crecimiento ocurre entre los meses de octubre a marzo (180 d), siendo escasa a nula su producción cuando la temperatura y humedad desciende en los restantes meses del año (Holgado, 1999). Las diferentes etapas fenológicas por las que atraviesa una planta se pueden agrupar en cuatro categorías primarias: vegetativa, elongación, reproductiva y madurez (Moore y Moser, 1995). El avance de las etapas fenológicas determina la disminución de la digestibilidad de las pasturas, hecho que se acentúa durante el desarrollo reproductivo debido a la reducción en el macollaje, la relación hoja:tallo (H:T) y un aumento de la concentración de los carbohidratos estructurales (Pearson e Ison, 1994). A medida que la edad de la pastura avanza, se observa un incremento de biomasa vegetal, en detrimento de la calidad nutritiva del forraje. Esto ocurre por la producción de la parte estructural de la planta, incremento de fibras no digestibles en la pared celular, ligninas y aumento del porcentaje de madera en el tallo, lo que además provoca que sea de baja palatabilidad para el ganado (De León y Boetto, 2004).

En este sentido las especies templadas difieren de las subtropicales ya que las primeras tienen un período vegetativo bien definido y prolongado, mientras que las otras presentan un corto tiempo de rebrote y rápidamente de forma continua, comienzan a formar los tallos. El crecimiento de la pastura, será modificado por el pastoreo al que se exponga, en cuanto al momento de utilización y carga animal (De León y Boetto, 2004). La producción forrajera lograda es función de la interacción de factores climáticos (lluvias, temperatura y luminosidad), factores edáficos (características físicas, químicas y biológicas de los suelos) y antrópicos (técnicas de implantación y manejo de las pasturas) (Reichart, 1983). Por lo tanto, resultados de trabajos de investigación y

experimentación obtenidos bajo determinadas condiciones y características de un lugar no pueden generalizarse y extenderse a otros sin previo análisis y consideraciones de las particularidades de los factores de producción que intervienen (Reichart, 1983).

Panicum máximum se adecua a climas tropicales y subtropicales húmedos, prospera bien desde el nivel del mar hasta los 1500 m de altitud, crece en diferentes tipos de suelos, siempre y cuando estén bien drenados, se adapta a suelos ligeramente ácidos a básicos (Ph 5 a 8) y la fertilidad del suelo de media a alta (Valdés y Abastida, 1993). Respecto a los requisitos de pluviosidad puede ser dividida en variedades que son procedentes de áreas con altas precipitaciones, como por ejemplo Colonial, Hamil, Tanzania-1 (>1,300 mm) o Tobiata y Centenario (>1000 mm); y los procedentes de áreas con precipitaciones más bajas (<1000 mm) como por ejemplo Gatton panic y Green panic (Glatzle, 1999). El Gatton (*Panicum máximum* cv gatton panic) proviene de Zimbawe y fue seleccionado en ensayos entre 1956 y 1964 en Queensland, Australia. El mismo tiene un crecimiento vigoroso y un alto potencial de auto siembra (Glatzle, 1999). Es una planta perenne, cespitosa, erguida que puede formar densas cepas o macollos (hasta de un metro de diámetro), presenta un sistema radicular fibroso y profundo, sus tallos alcanzan una altura entre 0.6 y 1.5 m, sus hojas son lineares y tienen entre 0.15 y 0.50 m de largo y hasta 2 cm de ancho. La inflorescencia es una panícula laxa de hasta 0.20 m de longitud (Renolfi y Pérez, 1988). Su semilla es pequeña, existiendo 1400 semillas g^{-1} (Skerman y RIVERS, 1990).

Panicum máximum cv gatton panic es una especie apomictica, es decir que produce semillas sin fecundación anterior, por ello, el cultivar Gatton panic no produce cruzamientos con otros cultivares y se mantiene estable (Glatzle, 1999). Es resistente a sequías, no tolera heladas invernales, pero rebrota con las primeras lluvias en primavera. Otra característica sobresaliente de Gatton panic, es la tolerancia que tiene al sombreado de árboles, por lo cual es empleado en el establecimiento de sistemas silvopastoriles (Renolfi y Pérez, 1988; Casado y Cavalieri, 2015). Algunos autores como Verdecia *et al.* (2009) encontraron que los mayores rendimientos de materia seca (MS) para *Panicum máximum* cv. Mombaza y Uganda se produjo a la edad de 75 días. Similares resultados son señalados por Souza *et al.* (2007) quienes registraron incrementos de altura lineal y producción de MS de Tanzania con el aumento de los intervalos de corte. Sin embargo, la proporción hoja-tallos (H:T) disminuyó a partir de los 30 días, incrementándose el porcentaje de tallos a partir de esa edad (Andrade-Teixeira *et al.*, 2005). En estudios similares, Valenciaga *et al.* (2009) encontraron que la concentración de MS en *P. purpureum* cv. CUBA CT-115 aumentó con la edad de rebrote, en detrimento del tenor de proteína. Asimismo, Castro *et al.* (2007) encontraron en *Brachiaria brizantha* cv. Marandú resultados similares.

El resultado de cosechas frecuentes de forraje, causa un efecto inmediato en la cantidad de luz interceptada, también en las reservas de carbohidratos y en el crecimiento de la raíz (Beltrán-López *et al.*, 2005). En este proceso hay un cambio en la economía del carbono y nitrógeno,

en función del área foliar removida y capacidad fotosintética del tejido foliar remanente, hasta que el área fotosintéticamente activa se llegue a restaurar hay movilización de las reservas de N_2 , hasta que el suministro de C se normaliza y se restablece la capacidad de absorción de N_2 (Lemaire, 2001). La altura de corte está asociada con la cantidad de follaje y yemas remanentes, las que tienen un efecto directo sobre el rebrote (Martínez-Méndez *et al.*, 2008). Autores como Beltrán-López *et al.* (2005) registraron que el mayor crecimiento y rendimiento foliar en pasto Buffel se dio al cortarlo a los 10 cm de altura. Se han realizado trabajos en distintas partes del país, dado la amplitud y plasticidad que tiene esta especie para producir en diversos ambientes, los resultados que se han obtenido son tan distintos de una zona a otra que nos vemos en la necesidad de conocer un poco más de las capacidades productivas de esta pastura, dado la importancia que adquirió en lo que respecta a la superficie implantada.

Se estima que en la provincia del Chaco hay más de 320000 ha según el Sistema de Información Territorial del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (SIT-INTA), de las cuales recién se empezaron a tomar datos preliminares para la zona oeste de la provincia en el año 2011, más precisamente en el Departamento Almirante Brown, con rendimientos de 10500 kg MS ha^{-1} año $^{-1}$ (Viccini *et al.*, 2011), y en cuyos resultados se observan grandes oscilaciones en cuanto a lo referido a rendimiento acumulado de MS.

Por ejemplo, en Santiago del Estero se publicaron rendimientos de 8500 kg MS ha^{-1} (Cornacchione y Reineri, 2008), otro como Pérez

(2005) en Tucumán obtuvo rendimientos de 7500 kg MS ha⁻¹. En consecuencia, se considera pertinente realizar las mediciones en el área del departamento General Güemes.

CONCLUSIONES

El pasto Gaton (*Panicum maximum* cv gaton panic) es una gramínea resistente al pastoreo intensivo, de rápido crecimiento y mayor producción de semilla, en comparación con las especies nativas; características que la hacen valiosa como forrajera en la provincia del Chaco, Argentina.

LITERATURA CITADA

- Alberto J. A., Bruniard E. 1987. Atlas Geográfico de la Provincia del Chaco. Tomo I. Geográfica, Revista del Instituto de Geografía. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Nordeste. Resistencia – Chaco. Argentina.
- Alcántara P. B., Bufarah G. 1986. Plantas Forrageiras: gamíneas & leguminosas. 3ra edición. Edit. Nobel. Sau Paulo, Brasil. 150 p.
- Andrade-Teixeira F., Vieira-Pires A. J., Mattos-Veloso C. 2005. Intensidade de pastejo sobre a produção, qualidade e perdas em *Panicum máximum*. REDVET VI(10): Disponible: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101005.html>
- APA (Administración Provincial del Agua). 2017. Mapa de isohietas de la provincia del Chaco. Disponible: www.chaco.gov.ar/apa/temasapa/eb/isohieta%202000-2001.html
- Aronovich S. O. 1995. Capim colônia e outros cultivares de *Panicum maximum* Jacq.: introdução e evolução do uso no Brasil. In: Simpósio Sobre Manejo da Pastagem, 12. Piracicaba. Anais, Piracicaba: FEALQ. p. 1-20.
- Beltrán-López S., Hernández-Garay A., García-Moya E., Pérez-Pérez J., Kohashi-Shibata J., Herrera-Haro J. G., Quero-Carrillo A. R., González-Muñoz S. S. 2005. Efecto de la altura y frecuencia de corte en el crecimiento y rendimiento del pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) en un invernadero. Agrociencia 39:137-147. Disponible: <http://www.colpos.mx/agrociencia/Bimestral/2005/mar-abr/art-2.pdf>
- Botero J. A. 1998. Exploración de opciones silvopastoriles para la sostenibilidad del sistema de doble propósito en el trópico húmedo. Tesis M. Sc. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. p. 99.
- Casado M. V., Cavalieri J. M. 2015. Reconocimiento de especies forrajeras (Gaton panic). Disponible: <https://inta.gov.ar/documentos/reconocimiento-de-especies-forrajeras-gaton-panic>
- Castro G. H. F., Graça D. S., Gonçalves L. C., Mauricio R. M., Rodriguez N. M., Borges I., Tomich T. R. 2007. Cinética de degradação e fermentação ruminal da *Brachiaria brizantha* cv. marandu colhida em diferentes idades ao corte. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia 59:1538-1544. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352007000600029>
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 2002. Multi-stakeholder participatory development of sustainable land use alternatives for degraded pasture lands in Central America. Turrialba, Costa Rica.
- Cornacchione M., Reineri S. 2008. ¿Cuánto produce el Gaton panic? INTA Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero. Disponible: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_megatermicas/120-gaton-panic.pdf
- De Fina A. L., Revelo A. C. 1985. Climatología y fenología agrícola. 4ª Edición. EUDEBA S. E. M. Buenos Aires, Argentina.
- De León M., Boetto C. 2004. Informe Técnico N| 6. 2ª Jornada Ampliando la Frontera Ganadera. INTA Manfredi.
- Galmarini A. G., Raffo del Campo J. M. 1964. Rasgos fundamentales que caracterizan el clima de la Región Chaqueña. pp. 5-44.
- Glatzle A. 1999. Compendio para el Manejo de Pasturas en el Chaco. Editorial El Lector. Paraguay. p. 42.
- Herrera-Ojeda J. B., Parra-Bracamonte G. M., Herrera-Camacho J., López-Villalobos N., Magaña-Monforte J. G., Martínez-González J. C., Lobit P., Vázquez-Armijo J. F. 2018. Información climáticas asociada a estaciones productivas para el ajuste de modelos estadísticos de sistemas bovinos bajo condiciones extensivas. Archivos de Zootecnia 67(257):21-28. DOI: <http://dx.doi.org/10.21071/az.v67i257>
- Holgado F. D. 1999. Desarrollo Rural del NOA-INTA. Disponible: http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_megatermicas/13-invernada_sobre_la_base_de_pasturas_tropicales.htm
- Ledesma L. L., Zurita J. J. 1995. Los suelos de la Provincia del Chaco. Convenio Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y Gobierno de la Provincia del Chaco, Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Lemaire G. 2001. Ecophysiology of grasslands: dynamic aspects of forage plant population in grazed swards. Proc. XIX International Grassland Congress. Sao Paulo, Brasil. pp.11-25. Disponible: <http://www.internationalgrasslands.org/files/igc/publications/2001/tema1-1.pdf>
- Lobo M. V. 2004. Alternativas forrajeras para el trópico sub-húmedo de Costa Rica. In: Memoria de Seminario de ganadería bovina: Carne-Leche. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. Costa Rica (INTA).
- Martínez-González J. C., Castillo-Rodríguez S. P., Villalobos-Cortés A., Hernández-Meléndez J. 2017. Sistemas de producción con rumiantes en México. Ciencia Agropecuaria 26(1):132-152. <http://www.idiap.gob.pa/?wpdmdl=3163>
- Martínez-Méndez D., Hernández-Garay A., Enríquez-Quiros J. F., Pérez-Pérez J., González-Muñoz S. S., Herrera-Haro J. G. 2008. Producción de forraje y componentes del rendimiento del pasto *Brachiaria humidicola* CIAT 6133 con diferente manejo de defoliación. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias 46: 427-438. <http://www.tecnicapecuaria.org.mx/trabajos/200809250536.pdf>
- Moore K. J., Moser L. E. 1995. Quantifying developmental morphology of perennial grasses. Crop Science 35:37-43.
- Pearson C. J., Ison R. L. 1994. Nutrición mineral. In: Agronomía de los sistemas pastoriles. Primera Edición. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. pp. 61-76.
- Pérez H. E. 2005. Características de las especies forrajeras adaptadas a las condiciones del NO del país. Trabajo presentado en Forrajes 2005, Córdoba. Technidea. Disponible: <http://www.inta.gov.ar/leales/info/pdf/caforra.pdf>
- Pirela M. F. 2005. Valor nutritivo de los pastos tropicales. En: González-Stagnaro, C., Soto-Bellos, E. (Eds.). Manual de ganadería doble

- propósito. Fundación GIRARZ. Maracaibo, Impreso en Ediciones Astro Data S. A. pp. 176-182.
- Pomarela C., Stendfield H. 2000. Intensificación de la ganadería en Centroamérica: beneficios económicos y ambientales. Nuestra Tierra. San José. Costa Rica. 334 p.
- Reichart M. 1983. Suelos, pastoreos, pasturas y conservación de forrajes. En: Helman, M. Ganadería Tropical. Editorial El Ateneo. Buenos Aires. pp. 45-48.
- Renolfi R. F., Pérez H. E. 1988. Forrajeras cultivadas. En: Desmonte y habilitación de tierras en la región chaqueña semiárida. FAO. Santiago, Chile. pp. 201-231.
- Ricci H. R. 2007. Producción Primaria de cuatro gramíneas tropicales perennes cultivadas, en la llanura deprimida de Tucumán. Impresiones Biglia. Argentina. p. 29.
- Rojas-Hernández, S., J. Olivares-Pérez, R. Jiménez-Guillén, I. Gutiérrez-Segura y F. Avilés-Nova. 2011. Producción de materia seca y componentes morfológicos de cuatro cultivares de *Brachiaria* en el trópico. Avances en Investigación Agropecuaria 15:3-8.
- Skerman P. J., Cameron D. C., Riveros F. 1991. Gramíneas tropicales. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Colección de la FAO: Producción y Protección Vegetal N° 2. Roma, Italia. Pp.707.
- Skerman P. J., Riveros F. 1990. Tropical grasses. FAO Plant Production and Protection Series, N° 23. Roma, Italia.
- Sosa E., Cabrera E., Pérez D., Ortega L. 2008. Producción estacional de materia seca de gramíneas y leguminosas forrajeras con cortes en el estado de Quintana Roo. Técnica Pecuaria en México 46:413-426.
- Souza M. R. F. de, Pinto J. C., Oliveira I. P. de, Muniz J. A., Rocha G. P., Antônio Ricardo Evangelista A. R. 2007. Produção de forragem do capim-tanzânia sob intervalos de corte e doses de potássio. Ciência e agrotecnologia, Lavras 31(5):1532-1536.
- Szott L., Ibrahim M., Beer J. 2000. The hamburger connection hangover: cattle, pasture land degradation and alternative land use in Central America. Informe Técnico N°313 CATIE. Costa Rica. p. 71.
- Teixeira D. A. B., Borges I. 2005. Effect of increasing level of whole cottonseed on intake and apparent digestibility of fiber fraction of *Brachiaria decumbens* hay in sheep. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária y Zootecnia 57(2):229-233.
- Tomé G. A. 1983. Ganadería Tropical. Editorial El Ateneo. Buenos Aires. Pp. 49-56.
- Ustaroz E., De León M. 2004. Utilización de pasturas y suplementación con granos en invernada. Informe Técnico n° 7. pp. 1-32.
- Valdés M., Abastida I. 1993. Agroforestería y conservación de suelo. Sistema silvopastoriles. Manual técnico # 5. Segualepeque, Honduras. p. 123.
- Valenciaga D., Chongo B., Herrera R. S., Torres V., Oramas A., Cairo J. C., Herrera M. 2009. Efecto de la edad de rebrote en la composición química de *Pennisetum purpureum* cv. CUBA CT-115. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 43:73-79. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1930/193015398013.pdf>
- Van Soest P. J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. 2ª edición. Cornell University Press, Ithaca, NY. p. 476.
- Verdecia D. M., Ramírez J. L., Leonard I., García F. 2009. Potencialidades agroproductivas de dos cultivares de *Panicum maximum* (c.v Mombasa y Uganda) en la provincia Granma. REDVET 10(5). <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050509.html>
- Viccini R., Chiossone J., Ondo Misi S. 2011. Cartilla Producción de materia seca de gatton panic en el Departamento Almirante Brown en diferentes sistemas de manejo.

