

Capítulo XXIX

Experiencias y consideraciones agronómicas sobre el pasto guinea (*Panicum maximum*, Jacq.) en el bosque seco tropical

Irma J. Pinto Hernández
Haydee J. Delgado Gómez

En la actualidad, el 25% de la superficie total mundial está ocupada por pasturas que abarcan 13,4 billones de has aproximadamente (Navarro & Corpas, 2012); sin embargo, la demanda mundial de alimentos y cultivos comerciales crecerá más lentamente en comparación con el pasado. La satisfacción de esta demanda exige la expansión continua de tierras sembradas, en conjunto con la aplicación de mejoras técnicas basadas en nuevas variedades vegetales y en el uso de tecnologías para alcanzar un mayor rendimiento de los cultivos. Sin lugar a dudas, el aumento de la producción de los cultivos en el futuro procederá de variedades de elevados rendimientos, debido al déficit de tierras sembradas y a un mayor incremento demográfico. Sin embargo, en algunos países la escasez de tierras aptas para la agricultura puede ser un problema (Harrison, 2002).

Venezuela cuenta con 34 millones de hectáreas con interés vocacional agropecuario que representa el 37,1% de la superficie total, mientras que en uso, se encuentran 18,8 millones de hectáreas que representan un 55% de la capacidad productiva disponible (IICA, 2006). Estos datos muestran que el 20,5% de la superficie nacional está en uso agropecuario (Pinto & Pirela, 2008). Existen 22 millones de hectáreas de pastos naturales localizadas principalmente en las mesas orientales, sur de Apure, Guárico, Cordillera central y norte de Bolívar y aproximadamente 5 millones de hectáreas de pastos introducidos ubicadas en las mesas orientales, nor-centro de Guárico y Cojedes, pie de monte, montañas andinas y en la Cuenca del lago de Maracaibo (Comerma *et al.*, 2005).

En el trópico, la mayor superficie apta para la agricultura está ocupada por pastos destinados para sostener la ganadería y atender la demanda de proteína animal, en forma de carne y leche, de una población en constante crecimiento (COPLANARH, 1974). El pasto guinea (*Panicum maximum*, Jacq.) originario de África y repartido por toda América tropical, EUA y Australia, se considera la especie forrajera de mayor difusión en el territorio nacional venezolano. Este trabajo tiene como finalidad exponer

algunas experiencias sobre el uso y comportamiento del *P. maximum* y los cultivares usados en el Bosque Seco Tropical (BST).

ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN EN PASTOS TROPICALES

Las gramíneas forrajeras constituyen la principal fuente de alimentación de los animales herbívoros domésticos o salvajes, ya que crecen de manera espontánea en la mayoría de los terrenos. Se adaptan con facilidad a los diferentes tipos de clima y aportan la mayor parte de la materia seca (MS) y los carbohidratos consumidos por el animal. Como en general, el contenido de proteína es bajo en las gramíneas tropicales, se ha recomendado asociarlas con leguminosas para mejorar la calidad nutricional de la dieta animal.

Para conocer el manejo de los pastos, es necesario comprender los factores que afectan el crecimiento y el desarrollo de las plantas, tal como los factores climáticos, entre ellos, la precipitación y su distribución en el año. La toma de datos de las precipitaciones durante años, resultó muy valiosa, ya que en conjunto con la información científica generada en los trabajos de investigación, se obtuvo una curva de producción de pasto, expresada en kg MS ha⁻¹. En el caso específico del pasto guinea cv. Común, se realizaron múltiples experimentos en parcelas de corte y pastoreo que marcaron pautas importantes en las líneas de investigación, realizadas por la Facultad de Agronomía de LUZ, entre los años 1969 y 1996 (Pirela, 1996; Pinto & Pirela, 2008). Los resultados generaron las líneas principales de investigación en el sistema de GDP y la tecnología agropecuaria basada en el manejo del pasto Guinea, en la zona agroecológica del BST El Laberinto, municipio Jesús E. Lossada, del estado Zulia, Venezuela. Las experiencias son extrapolables a las zonas ganaderas adyacentes y a otras pasturas en la Cuenca del lago de Maracaibo y en toda Venezuela.

RELACIÓN CLIMA-SUELO-PLANTA

La producción de MS del pasto guinea cv. Común está relacionada con el efecto estacional de las lluvias. La zona de El Laberinto presenta una curva de precipitación bimodal con dos épocas de sequía; una principal, correspondiente a los meses de diciembre hasta abril; y otra época de sequía menos importante, entre julio y mediados de agosto (Figura 1). Asimismo, se presentan dos épocas de precipitaciones; la primera más breve, desde el mes de mayo hasta junio, caracterizado por lluvias fuertes y abundantes, pero con mucha inestabilidad. La segunda época de precipitación, muestra lluvias más estables y prolongadas que pueden comenzar desde el mes de agosto hasta noviembre e incluso diciembre (Pinto, 1990).

De manera similar, se logran dos épocas de producción de pasto guinea. La curva de producción de MS sigue la misma tendencia de la curva de precipitación durante el año, porque las plantas responden ante la humedad del suelo y los nutrientes pueden ser fácilmente asimilados. Durante la primera época de precipitación, se liberan los nutrientes provenientes de la materia orgánica producto del período de sequía largo; en el suelo húmedo ocurren procesos de mineralización del nitrógeno, los cuales son asimilados e incrementan de forma rápida la producción de MS; por consiguiente, no hubo respuesta a la aplicación de los fertilizantes nitrogenados en la primera

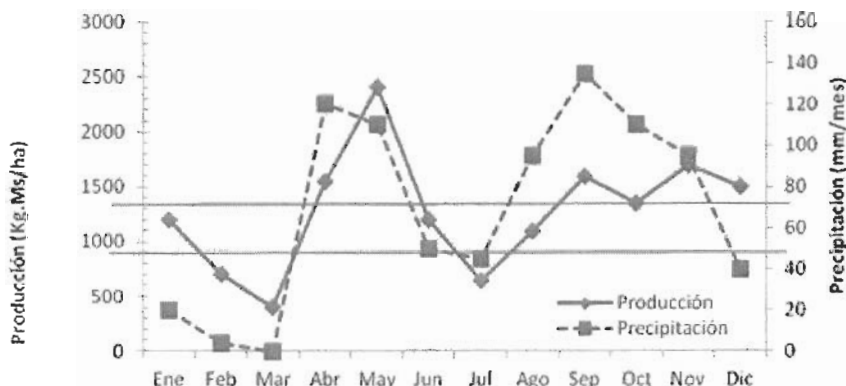


Figura 1. Producción de MS ha⁻¹ de *P. maximum* cv común y precipitaciones. El Laberinto, estado Zulia, Venezuela (Fuente: Urdaneta *et al.*, 1992).

época de lluvias. Más tarde, en la segunda época de lluvias, los nutrientes del suelo se van agotando por el constante lavado y absorción de las plantas por ser más prolongado el ciclo de lluvias, lo que se refleja en una caída de la producción de pasto. No obstante, al aplicar el fertilizante nitrogenado a mediados de septiembre-octubre, se observó que hay una respuesta positiva al crecimiento del pasto con una mayor producción de MS en esta época (Urdaneta *et al.*, 1992).

El uso eficiente del nitrógeno varía en relación con la estación, dependiendo principalmente de la precipitación. La aplicación de 200 kg N/ha, generó rendimientos para la biomasa removida, residual y radical; esta respuesta positiva se debe a que el N forma parte primordial de las estructuras proteicas y de la clorofila en las plantas, lo que le permite un estímulo en el desarrollo y crecimiento de las hojas y tallos (Pirella, 1996). La época de producción de semillas en cantidad y calidad, ocurre en este segundo período de lluvias por efecto del fotoperíodo y disminuye la producción de pasto debido a la prioridad de las plantas en movilizar los nutrientes hacia los procesos fisiológicos de la floración y fructificación.

RELACIÓN PLANTA-ANIMAL

La potencialidad de producción de la MS ha⁻¹ obtenida en el pasto guinea cv. Común en los diferentes meses del año, superan los requerimientos de MS de los animales mensualmente (896 kg), lo cual es necesario para mantener una carga animal de 2 UA ha⁻¹ (Figura 1). El sistema de GDP tradicional mantiene una carga animal promedio de 1 UA ha⁻¹ con requerimiento de 448 kg mensual de MS, quedando un excedente de pasto en el sistema de producción, el cual puede aumentar la carga animal de 1 a 2 UA ha⁻¹ (Urdaneta *et al.*, 1992).

Al aumentar la carga animal de 2 a 3 UA ha⁻¹ se requiere la utilización de un sistema de alimentación forraje/suplementación con una cantidad de 0,5; 1,0 y 1,5 kg MS/100 kg PV. Durante los meses de abril y mayo se registró un déficit de pasto con un uso mayor de suplemento (1,5 kg MS/100 kg PV), mientras que en los meses restantes, la disponibilidad de MS fue superior a las necesidades de pasto. El sistema de

producción (SP) puede elevar la productividad de leche entre 6 y 8 L vaca⁻¹ d⁻¹, manteniendo un número mayor de vacas/ha. Durante la época seca, el porcentaje de PC disminuyó en un promedio de 5,9; 5,1 y 4,8% durante los meses de febrero, marzo y abril, respectivamente, lo que en el animal podría afectar el consumo de forraje. Luego, la tasa de PC aumentó al inicio de las lluvias, con promedios de 7,8; 10,7 y 7,49 para los meses de mayo, junio y julio, respectivamente. Los valores máximos coinciden con la recuperación del pastizal y la época de fertilización nitrogenada.

Al incrementar el nivel de productividad en el sistema de producción de leche, con aumento de la carga animal entre 2 y 4 UA ha⁻¹ y una producción de leche superior a 8 L d⁻¹, el SP exige diferentes niveles de tecnología agropecuaria. Requiere la adopción de un sistema de alimentación que incluya manejo del pasto guinea, fertilización, conservación de forraje y suplementación para los animales, de acuerdo al potencial productivo de la vaca. La demanda de alimento aumenta, presentándose las siguientes limitaciones: a) la producción de pasto en períodos de lluvias, no abastece la demanda de alimentos, se presenta déficit de forrajes; b) la calidad de la alimentación animal a base de pasto es baja; c) hay déficit de materia prima para la elaboración del suplemento animal, d) menor mejoramiento del potencial genético del rebaño animal bajo pastoreo, e) baja evaluación de la factibilidad económica y técnica de los diferentes niveles de los sistemas de producción de leche y otras limitaciones de orden socio-culturales de la población rural (Urdaneta, 1995; Ramírez & Delgado, 2011).

TECNOLOGÍA AGROPECUARIA DISPONIBLE (TAD)

Las investigaciones generaron una TAD en el sistema de Ganadería Bovina Doble Propósito leche y/o carne (GDP) en La Altiplanicie de Maracaibo. Esta TAD se fundamenta en la organización y uso racional de los recursos productivos, pasto y animal. Específicamente, la TAD aporta mayor información técnica sobre el manejo del pasto guinea cv. Común.

El sistema de producción mantiene una carga animal promedio de 0,9 UA ha⁻¹, con una producción de leche por vaca entre 3-5 L d⁻¹, obteniéndose una productividad por superficie de 1,8 a 3 L leche ha⁻¹. Aplicando la TAD se puede transformar el sistema de producción tradicional a un sistema de producción mejorado, mediante el aumento de la carga animal de 0,9 a 2 UA ha⁻¹ y la producción de leche por vaca de 3 a 7 L d⁻¹ para obtener una productividad de 7 L ha⁻¹, de acuerdo al nivel de tecnología aplicada (Delgado-Gómez, 2013). Los sistemas de producción más desarrollados en diversas zonas ganaderas, tales como El Laberinto, Perijá, Urdaneta y Costa Oriental del Lago en el estado Zulia han adoptado la TAD. Actualmente, la adopción de la TAD en el sistema de GDP puede tener mayores limitaciones, debido a las condiciones en el cambio climático, la prolongación de la época de sequía y asimismo, por la carencia de insumos agrícolas como los fertilizantes, medicinas y otros, como consecuencia de la actual recesión económica de Venezuela.

PASTO GUINEA (*Panicum maximum*, Jacq.)

Reino: Plantae; Subreino: Traqueobionta (plantas vasculares); Superdivisión: Spermatophyta (plantas con semillas); División: Magnoliophyta (plantas con flor);

Clase: Liliopsida (monocotiledóneas); Subclase: Commelinidae; Orden: Cyperales; Género: *Panicum*; Especie: *maximum* (SIIT, 2008).

Es una gramínea perenne de gruesas macollas. Plantas vasculares, tallos erectos que alcanzan de 1,5 a 2 m de altura en algunos cultivares y de 3 a 4 m en otros, hojas alargadas, su inflorescencia es una panícula ramificada (Radillo-Juárez *et al.*, 2009). Las semillas provienen de un solo cotiledón; lo que permite conocer el comportamiento y manejo por sus funciones fisiológicas. Es una de las plantas forrajeras más importantes, pero también una maleza invasiva, agresiva y difícil de combatir (SIIT, 2008).

CULTIVARES DE *Panicum maximum*

Los SP en ganaderías más desarrolladas, se han adaptado a los trabajos continuos que va exigiendo el proceso de cambio. Se han visto en la necesidad de seguir avanzando en busca de tecnologías nuevas, para no frenar el impulso que se va generando, encaminado hacia una mejora del rendimiento de materia seca para cubrir las necesidades nutricionales requeridas por los animales, durante los prolongados períodos de sequías y por los altos costos de producción (Pinto & Pirela, 2008).

Se ha aceptado la incorporación de cultivares importados de pasto guinea mejorados con mayor potencial en rendimiento, lo que ha dejado una gran incógnita en la investigación venezolana, ya que los mismos ingresan al país sin evaluación de su comportamiento, adaptación y persistencia desde hace 14 años; aunque hasta el momento han demostrado gran potencial en la adaptación a las condiciones de clima, suelo y producción de MS. El manejo y la persistencia del pastizal aún no se han evaluado en el sistema de GDP con niveles de tecnología, en especial, entre los principales cultivares de *P. maximum*, como el Mombaza, Tanzania, Tobiata, Aruana y Massai.

P. maximum cv. Mombaza

El cv Mombaza fue lanzado en 1993 por Embrapa, en su Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC) de Campo Grande, MS, siendo clasificado como BRA-006645 y colectado en Korongue en Tanzania en el año 1967. Es una planta erecta cespitosa con altura de 1,65 m, las hojas son quebradizas y de un ancho de 3 cm con serosidades. La lámina foliar presenta pelos cortos y duros. Las vainas son glabras, sin vellosidades (Carnevali, 2003).

Su hábito de crecimiento es macoloso, con una producción de forraje elevada que contiene el 82% de hojas. Requiere suelo de fertilidad alta y una precipitación mínima de 800 mm año⁻¹. Sin embargo, con una precipitación superior a 1.000 mm año⁻¹ puede expresar mejor rendimiento, sin tolerar encharcamientos. El pastizal es resistente a las sequías prolongadas, porque tiene la capacidad de desarrollar raíces profundas en suelos húmedos y con buen drenaje. En el cv. Mombaza se considera que la altura de la planta es una variable altamente influenciada por la luz y tienden a presentar un menor crecimiento en la sombra (Navarro & Corpas, 2012). La producción de pasto oscila entre 25 a 35 T MS ha⁻¹ año⁻¹ y la producción de pasto fresco entre 80 a 90 T de material verde (MV) ha⁻¹ año⁻¹. La altura de la planta puede alcanzar 3,5 m. Este cv al compararse con seis gramíneas forrajeras: *Brachiara brizantha* (Decumbens,

Toledo, Marandú, Humidícola) y *Panicum maximum* cv Tanzania; presentó mejores resultados de densidad poblacional de 49 y 54 plantas por m lineal al momento de la siembra, mejor cobertura de terreno y producción de forraje fresco de 13.598 kg ha⁻¹ al corte, con un 77,33% de MS, siendo caracterizada por poseer una alta cantidad de forraje (Miranda, 2009)

***P. maximum* cv. Tanzania**

El cv. Tanzania originario de África, es una gramínea perenne de macollas gruesas, los tallos alcanzan de 1,5 a 2 m de altura, estando adaptado a la zona agroecológica de BST, con precipitaciones superiores a 1.000 mm año⁻¹. Es un cultivo exigente en suelos con fertilidad alta; especialmente, con la fertilización de fósforo y potasio, necesarios en el período de establecimiento de la pastura. Es recomendable la siembra del pasto en suelos francos con pH neutro, arenosos y arcillosos bien drenados con fertilidad natural o fertilización al suelo (Perozo, 2011).

En la etapa de pre-floración del pasto guinea, la producción de forraje, la digestibilidad y palatabilidad de la MS son altas, siendo el momento más apropiado para el pastoreo del ganado de leche y carne, y para la elaboración de los procesos de conservación de forraje (henificación y ensilaje).

La planta puede alcanzar una altura de 2,5 m y presenta mayor relación hoja/tallo en comparación con el cv. Tobiata. Su primer pastoreo debe ser entre 90 a 120 días después de la siembra, siempre que la precipitación sea suficiente (Faría & González, 2008). El cv. Tanzania produce entre 20 a 28 T MS ha⁻¹año⁻¹, con un período de descanso de 35 días y mantiene una carga animal que oscila entre 2-3 UA ha⁻¹, en condiciones de secano (Ramírez & Delgado, 2011; Guillén *et al.*, 2012).

***P. maximum* cv. Aruana**

El cv. Aruana es proveniente de África y fue lanzado al mercado en Brasil en 1989. Tiene una altura entre 70 y 90 cm, hojas estrechas de color verde oscuro con inflorescencias pequeñas. Se adapta a las condiciones de clima y suelo de la zona agroecológica Bosque Muy Seco Tropical (BMST), con un régimen de pluviosidad desde 700 mm de precipitación y en suelos muy fértiles, con buen drenaje. Es utilizado en sistemas intensivos de producción de ovinos, siendo recomendable asociarlo con leguminosas para mejorar el valor nutritivo en épocas críticas de sequías. La producción oscila entre 15 y 20 T MS ha⁻¹año⁻¹. Posee uno de los atributos más atractivos para los productores que es la distribución uniforme de la producción de materia seca entre el 24 al 37% de la producción anual, durante el período de sequía (Gerdes, 2003).

Se recomienda el uso del sistema de pastoreo rotacional, con un período de descanso de 30 días, ajustando la carga animal entre 1,5 y 2 UA ha⁻¹ en la época de lluvias y 1 UA ha⁻¹ en la época de sequía.

***P. maximum* cv. Massai**

El cv. Massai es un híbrido espontáneo entre *P. maximum* y *P. infestus*. Originario de África fue colectado en Tanzania por el Instituto Francés de Pesquisa Científica y Desarrollo en Cooperación (IRD). Presenta excelente productividad de forraje,

con buena velocidad de rebrote, mediana tolerancia al frío y buena resistencia al fuego. Como todos los cultivares de *Panicum*, el Massai es exigente en la fertilidad de suelo, siendo uno de los cultivares de *Panicum* más tolerantes al aluminio y a suelos ácidos con pH cercano a 5,5, soportando niveles más bajos de fósforo que los tradicionales, siempre que se apliquen correctivos de encalados. Es recomendado para pastoreo por el ganado bovino, ovino, caprino y equino (Faría & González, 2008).

La producción de pasto oscila entre 15 y 25 T MS ha⁻¹año⁻¹; el 70% de la producción de pasto se obtiene en la época de lluvias, con una producción de 60% de hojas; mientras que en la época seca, la producción de hoja disminuye el 18%. La utilización del pasto se realiza con el sistema de pastoreo rotacional; el pastizal tiene un período de descanso entre 27 y 30 días durante la época de lluvias, resultando el cv. Massai más precoz, en comparación con los otros cultivares de *Panicum*. Florece y produce semillas varias veces al año, siendo la floración intensa, rápida y presenta las inflorescencias de forma grupal. Es muy resistente a las sequías (Faría & González, 2008).

MANEJO DE LAS ESPECIES FORRAJERAS COMERCIALIZADAS EN VENEZUELA

En Venezuela, la importación de semillas de las especies forrajeras en los últimos tres años ha sido autorizada por el Servicio Nacional de Semillas; la importación total de 6.939.110 kg de semillas de especies forrajeras equivale en promedio a 2.313 T Año⁻¹, (Cuadro 1). La semilla certificada importada de *P. maximum* que ingresa al país legalmente, representa el 22% con una cantidad de 515.367 kg Año⁻¹ (SENASAEM, 2013).

Cuadro 1
Semillas de Especies Forrajeras autorizadas por el Servicio Nacional de Semillas para importación durante el período 2010-2012
(Fuente: SENASEM, 2013)

Especie	Cultivar	2010(kg)	2011(kg)	2012(kg)
<i>Brachiaria brizantha</i>	Marandú y Toledo	415.390	649.201	68.622
<i>Brachiaria brizantha</i>	Otros	271.831	359.822	45.040
<i>Brachiaria decumbens</i>	Basilisk	371.736	507.354	388.080
<i>Panicum maximum</i>	Tanzania y Mombaza	177.764	697.834	504.320
<i>Brachiaria humidicola</i>	Humidicola y otras	366.575	342.646	87.100
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	Ruziziensis	12.000	132.166	91.504
<i>Panicum maximum</i>	Massai y Aruana y otros	51.679	19.972	94.532
<i>Cynodon dactylon</i>	Guerrero y otros	13.795	136	2.088
<i>Pennisetum, Stylosanthes, Calopogonium</i>	Varios	19.203	28.720	30.000
Total		1.699.973	2.737.851	2.501.286

Comunicación personal con los representantes de las cuatro casas comerciales que introducen y comercializan las semillas forrajeras, indican que el 70% de la semilla de *P. maximum* se distribuye en el estado Zulia y el 30% al resto del país. En la región zuliana, el 75% de las semillas de *P. maximum* es utilizada en los municipios Maracaibo, Jesús Enrique Lossada, Cañada de Urdaneta, Machiques de Perijá y la Costa Oriental del Lago. El otro 25% se usa en el Sur del Lago. Es importante evaluar las causas que ocasionan pérdidas elevadas de las áreas de pastizales, ya que el porcentaje de semillas utilizadas es alto (55%), con una cantidad de 198.000 kg semilla año⁻¹, las cuales son usadas para la resiembra anual de 44.000 ha aproximadamente.

CONCLUSIÓN

El ecosistema pastizal presenta dos grandes problemas, la selección, adaptación y establecimiento de las especies forrajeras en las diferentes zonas agroecológicas, de acuerdo a las condiciones de clima, suelo y sistema de producción y, lograr un manejo óptimo de la pastura con un sistema de pastoreo rotacional y su respectiva capacidad de sustentación.

Los cultivares de pasto guinea *P. maximum* (Mombaza, Tanzania, Aruana y Massai) son pasturas introducidas en Venezuela recientemente en el sistema de producción GDP. Adaptadas a las condiciones edafoclimáticas del trópico y adoptando un manejo óptimo de la pastura aumentará la disponibilidad de la MS en cantidad y calidad y por consiguiente, la productividad animal. La selección y adaptación de la pastura en las diferentes zonas agroecológicas es muy importante para la sostenibilidad y rentabilidad del sistema de GDP. Por consiguiente, será posible el establecimiento del pasto guinea cv. Aruana en el BMST, el cv. Massai en la transición del BMST y BST y los cultivares de Mombaza y Tanzania en el BST.

Para evitar la pérdida de áreas de pasto en el sistema de producción GDP se deben tener en cuenta algunas consideraciones:

1. Durante el establecimiento de la pastura es necesario y conveniente una buena preparación del suelo mediante el uso del arado y la rastra, dependiendo de las propiedades físicas del suelo y de cernir de manera uniforme el terreno para facilitar la absorción de la humedad. La siembra de la semilla se debe realizar entre 1 y 1,5 cm de profundidad. Luego se deberá tapar la semilla de pasto;
2. La época de siembra del pasto se debe realizar en el inicio del período de lluvias (Mayo-Junio) y el primer pastoreo, una vez que el establecimiento del pasto haya finalizado;
3. Manejar el pastizal bajo un sistema de pastoreo rotacional, respetando los días de descanso. Utilización y carga animal ajustada a la disponibilidad de forraje en el perfil de la pastura. El *P. maximum* registra una mayor producción de MS cuando la aplicación del fertilizantes se realiza en el segundo período de lluvias (septiembre-octubre), siendo rápida la recuperación en los meses de Mayo y Junio.

Es imprescindible que la Ilustre Universidad del Zulia, pionera y protagonista en las investigaciones agrícolas, continúe estudiando y evaluando el sistema de GDP con diferentes niveles de tecnología en el sector productivo, para continuar con la ge-

neración de la TAD, acorde a las condiciones y limitaciones actuales en los sistemas de producción animal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carnevali RA. 2003. Dinámica da rebrotacao de pastos de Capim-Mombaca submetidos a regimes de desfolhacao intermitente. Tese de Doutor em Agronomia: Ciencia Animal e Pastagens. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba. Universidad de Sao Paulo. Sao Paulo. Brasil. 136 pp.

Comerma J, Casanova E, Sevilla V. 2005. Experiencias y perspectivas del uso de fertilizantes en pastizales en Venezuela. XX Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp 135-155.

COPLANARH. 1974. Comisión de Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos. Atlas Inventario Nacional de Tierras. Región del lago de Maracaibo. Zulia, Venezuela. 91 pp.

Delgado Gómez HJ. 2013. Recursos Silvopastoriles para la ganadería bovina en el bosque seco tropical En: Manejo de Pastos y Forrajes Tropicales. Cuadernos Científicos GIRARZ 13. Perozo Bravo A. (ed). Fundación GIRARZ. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo- Venezuela. pp. 95-103.

Faría Mármol J, González B. 2008. Nuevas especies de gramíneas forrajeras para el desarrollo sostenible de los sistemas ganaderos de Doble Propósito. En: Desarrollo Sostenible de la Ganadería Doble Propósito. C González-Stagnaro, E Soto Belloso (eds). Fundación GIRARZ. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo-Venezuela. XXX: 363-371.

Guerdes L. 2003. Introducao de una mistura de tres especies forrageiras de invierno em pastagem irrigada de capim-aruaana. Tese de Doutor, Agronomia: Ciencia Animal e Pastagens. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba. Universidad de Sao Paulo. Sao Paulo. Brasil. 87 pp.

Guillén Piña O, Delgado Gómez H, Ortega Alcalá J. 2012. Efecto de la oferta de forraje sobre el crecimiento de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzania. XIII Jornadas Científico Técnicas, Facultad de Agronomía -LUZ. Memoria. Maracaibo, 21-23 de noviembre de 2012.

Harrison P. 2002. Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. Informe Resumido. Dirección de Información de la FAO. 97 pp.

IICA. 2006. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Informe Anual 2006: La contribución del IICA al desarrollo de la agricultura y las comunidades rurales en Venezuela. Caracas, 44 pp.

Miranda ZH. 2009. Adaptación y productividad de seis gramíneas forrajeras en Puerto Díaz, Chontales, Nicaragua, 2007. Tesis Ing. Agron Generalista. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria. Managua. Nicaragua. 43 pp.

Navarro O, Corpas I. 2012. Evaluación de diferentes frecuencias de corte en guinea mombaza (*Panicum maximum*, Jacq.), bajo condiciones de sol y sombra natural influenciada por el dosel de campano (*Pithecellobium saman*) en Sampués, Sucre. Rev Colomb Ciencia Anim. 4 (2): 377-395.

Perozo Bravo AD. 2011. Criterios para un manejo eficiente de pastizales a pastoreo en el trópico bajo. En: Innovación & Tecnología en la Ganadería de Doble Propósito. C González-Stagnaro, N Madrid-Bury, E Soto-Belloso (eds). Fundación GIRARZ. Edic Astro Data S.A. Maracaibo. XXVII: 290-303.

Pinto Hernández I. 1990. Prácticas culturales y de manejo del pasto guinea (*Panicum maximum*, Jacq.) en el Bosque Seco Tropical. Trabajo Especial. Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. 30 pp.

Pinto Hernández I, Pirela Andrade D. 2008. Sistema de ganadería doble propósito en bosque seco tropical. En: Desarrollo Sostenible de la Ganadería Doble Propósito. González-Stagnaro C, Madrid-Bury N, Soto-Belloso E. (eds). Fundación GIRARZ. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo, Venezuela. VIII: 93-105.

Pirela M. 1996. Estratificación del nitrógeno y rendimiento de materia seca en el pasto guinea (*Panicum maximum*, Jacq) sometido a diferentes niveles de fertilización nitrogenada. Rev Fac Agron (LUZ) 13: 761-771.

Radillo-Juárez F, González-Sotelo A, Ceballos-Barrios B. 2009. Efecto de abonos orgánicos e inorgánicos en la producción del pasto guinea (*Panicum maximum*, Jacq) variedad "Tanzania". VI Simposio Internacional de Pastizales. Noviembre 4-7. pp. 2-8.

Ramírez Avilés L, Delgado Gómez H. 2011. Manejo y Potencialidad de los Sistemas Silvopastoriles en la Ganadería Doble Propósito. En: Innovación & Tecnología en la Ganadería de Doble Propósito. C González-Stagnaro, N Madrid-Bury, E Soto-Belloso (eds). Fundación GIRARZ. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo, Venezuela. XXVII: 267-276.

SENASA. 2013. Servicio Nacional de Semillas. Semillas de especies forrajeras autorizadas por SENASA para importación durante el período 2010-2012. INIA, MPPAT. Maracay, Venezuela. Resumen sin publicar. 2 pp.

SIIT. 2008. Sistema Integrado de Información Taxonómica. La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Obtenida el 09-08-2013 <http://sii.HYPERLINK> "http://siiit.conabio.gob.mx/pls/itisca/taxaget?p_ifx=itismx&p_lang=es"t.conabio.gob.mx/pls/itisca/taxaget?p_ifx=itismxHYPERLINK "http://siiit.conabio.gob.mx/pls/itisca/taxaget?p_ifx=itismx&p_lang=es"&HYPERLINK

Urdaneta IM, 1995. Alimentación Animal en Sistemas de Producción de Doble Propósito del Bosque Seco Tropical. En: Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Madrid-Bury N, Soto-Belloso E. (eds). Fundación GIRARZ. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo.. Venezuela.II: 45-55.

Urdaneta IM, Delgado H, Osuna RO. 1992. Ganadería Bovina a base de Pastos en la Altiplanicie de Maracaibo. En: Ganadería Mestiza de Doble Propósito. González-Stagnaro C (eds). LUZ. Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. FUSAGRI. GIRARZ. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo, Venezuela. XVIII: 381-406.