

CAPÍTULO XVII

GERMOPLASMA FORRAJERO PARA GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO EN ECOSISTEMAS HÚMEDOS ÁCIDOS

- I. INTRODUCCIÓN
- II. DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA HÚMEDO
- III. CARACTERIZACIÓN DEL GERMOPLASMA FORRAJERO
- IV. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES FORRAJERAS
MÁS IMPORTANTES
- V. CONCLUSIONES
- VI. LITERATURA CITADA

I. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas húmedos en regiones tropicales constituyen alrededor de un 25% del área, donde la América tropical es la región que mayor aporte hace al mundo con cerca del 50% a pesar de la gran destrucción que ha ocurrido en los últimos 50 años, principalmente en África y en las últimas décadas en este sub-continente americano por la acción del hombre a través del proceso de deforestación para la explotación maderable y minera y para desarrollo urbanístico y agrícola. Lamentablemente, Venezuela según estudios de la FAO [4], ha contribuido a estas estadísticas con promedios de deforestación ha/año de 245.000, 600.000 y 500.000 en las décadas del 70, 80 y período 90-95 respectivamente.

Estos ecosistemas se encuentran en su mayoría ubicados próximos a la línea ecuatorial. En la América tropical su mayor representación esta en la Cuenca Amazónica, las Costas Atlántica de la América Central y del Pacífico en Colombia. En Venezuela se ubican en parte del Sureste del país, en el macizo de Guayana en los Estados Bolívar y el Territorio Federal Amazonas en límites con Brasil y con la zona del Esequibo en reclamación. En menor escala en otras regiones de la Cordillera de los Andes y Sierra de Perijá al Sur Oeste de la Cuenca del Lago de Maracaibo (Figura 1).

Estos ecosistemas formados por bosques siempre verdes llamados también "bosques ecuatoriales" representan como fuente oxigenadora de una atmósfera altamente contaminada, el mayor pulmón verde del planeta; sin embargo parte de estos bosques han y están siendo reemplazados por un amplio desarrollo industrial y agrícola vegetal con cultivos principalmente como musáceas, palma aceitera, cocoteros, yuca, cacao y ñame y en el área animal con ganadería vacuna mestiza para la producción de leche y carne.

Figura 1. Áreas de Bosque Húmedo en Venezuela



El presente Capítulo pretende contribuir presentando el principal germoplasma forrajero nativo e introducido que ha permitido el desarrollo de una ganadería mestiza de doble propósito en este ecosistema húmedo de la Cuenca del Lago de Maracaibo.

II. DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA HÚMEDO

Esta ubicado entre las coordenadas 8° y 10° LN y 72° a 73° 30' LO en la parte nor-occidental de Venezuela y Sur-oeste de la Cuenca del Lago de Maracaibo [11-14]. Esta región esta delimitada al Norte por el río Santa Ana y sus afluentes Bidaya y Lora, por el Sur con la Cordillera de los Andes y la Serranía de Perijá; por el Este con la costa Sur del Lago de Maracaibo, el río Escalante y la propia cordillera en el estado Mérida y por el Oeste con la Serranía de Perijá, la República de Colombia y la misma Cordillera de los Andes en el Estado Táchira [13, 14, 21, 22]. Es una región con alrededor de 0.75 millones de hectáreas, de las cuales forman parte en orden de importancia:

- a. *El estado Zulia* con aproximadamente 0.35 millones de hectáreas, en los municipios Jesús María Semprum, Catatumbo y parte de Colón, gran parte de ellas formando zonas del pie de monte al Sur de la Sierra de Perijá y en menor escala áreas planas de planicies;
- b. *Los estados Andinos* con alrededor de 400.000 hectáreas, predominantemente con paisaje de planicies aluviales y pie de monte de colinas y lomas suaves y bajas de la Cordillera de los Andes y las Serranías de Perijá entre 150-400 msnm; incluye en orden de importancia a los estados Táchira con sus municipios Panamericano, García de Hervía y Samuel Darío Maldonado y Mérida con los municipios Alberto Adriani, Obispo Ramos de Lora, Caracciolo Parra Olmedo y Tulio Febres Cordero.

1. Paisajes y vegetación

El paisaje tal como se ha indicado corresponde en gran parte a formaciones de un pie de monte de colinas y lomas suaves y en menor escala a formaciones de planicies aluviales. En los municipios Catatumbo y parte del Jesús María Semprum existen las planicies aluviales correspondientes a los ríos Lora, Ariquaizá, Santa Ana, Catatumbo, Socuavó, Tarra y Zulia. A éste último desembocan los ríos La Grita, Lobaterita y Orope originados en las Cuencas altas del estado Táchira. Existen otras planicies aluviales de desborde de los ríos Chama y Escalante. Estas planicies debido a la alta pluviosidad presentan inundaciones estacionales, con problemas de mal drenaje interno que determina una erosión reticular tipo "tatuco o zuro"; mientras que el paisaje de pie de monte está a lo largo de las Cordillera de los Andes y la Sierra Sur de Perijá con topografías de colinas, lomas y terrazas [11-14]. La vegetación en gran parte de estos ecosistemas se encuentra en una asociación de bosque denso alto con pastizales nativos e introducidos. La vegetación primaria incluye estratos de palmas como el corozo (*Acrocomia sclerocarpa*), el maporal (*Roystoneya regia*) y el albarico (*Bractis setulosa*); mientras la vegetación secundaria esta dominada principalmente por yagrumo (*Cecropia pellata*).

2. Clima

El clima es lluvioso con precipitaciones superiores a los 1800 mm/año y menores a 3500 mm anuales distribuidos entre 9 ½ a 12 meses en el año [13, 14, 23, 24]. La

precipitación supera en la mayor parte del año la evapotranspiración potencial, con alta acumulación de recursos hidrológicos tanto superficiales como de acuíferos. La humedad relativa es alta con promedios superiores al 85%. La temperatura para las zonas bajas cálidas es alta, con pocas variaciones y valores promedios anuales en el rango de 26-29°C, ocurriendo la máxima en Julio y la mínima en Enero.

3. Suelos

Los suelos están influenciados por el tipo de paisaje. Se ubican principalmente dentro del orden Ultisol, como Typic Paleudult para los bien drenados y Aquic Hapludult en los mal drenados. Los de pie de monte pertenecen a la formación "La Villa" con texturas franco arenosas en los horizontes superficiales, muy baja fertilidad principalmente fósforo, acidez con pH 4-4.5. El Al³⁺ oscila entre cerca de 1 a 2 meq/100 g de suelo. Comprende áreas planas a onduladas y quebradas [14, 23, 24]. En la planicie aluvial los suelos se originan de la dinámica deposicional (dique, napa y cubeta). El dique es arenoso con baja retención de humedad y fertilidad. En la napa los suelos son bien drenados y de mediana fertilidad, mientras en la cubeta los suelos son más arcillosos con problemas de mal drenaje y algunas veces con presencia de sales en especial los más cercanos al lago.

III. CARACTERIZACIÓN DEL GERMOPLASMA FORRAJERO

1. Germoplasma forrajero

La superficie de pastos en las zonas bajas con paisajes de planicie y de pie de monte ondulado de la Cuenca del Lago tiene alrededor de 3 millones de hectáreas, dedicadas en su mayor parte a la explotación de ganadería bovina de doble propósito [12, 13], de las cuales alrededor de 25% (3/4 millón de hectáreas) están localizadas en áreas con clima lluvioso. La región de la Cuenca del Lago con clima lluvioso muestra amplia variabilidad en sus condiciones de topografía, acidez e infertilidad de suelos, drenaje interno principalmente en las áreas con graves problemas de mal drenaje y erosión reticular tipo "tatuco", lo cual ha determinado asimismo la existencia de una amplia biodiversidad en sus recursos botánicos, fundamentalmente forrajeros y de la familia de las gramíneas nativas e introducidas [11-14].

2. Germoplasma nativo

Esta región representa en la Cuenca del Lago, la de mayor incidencia de germoplasma nativo principalmente de la familia de las gramíneas. En este aspecto, el uso forrajero de este germoplasma nativo, se ha venido dando paralelamente a medida que se desarrolla la finca o región, en función de la especie en si y de ciertas premisas de manejo que permitan su consumo y aprovechamiento animal. En los Cuadros 1 y 2 se muestra un listado con su adaptación ecológica de los principales cultivares nativos de gramíneas y leguminosas de relativa importancia forrajera en esta región húmeda de la Cuenca del Lago, lo cual reúne alrededor de 6 géneros y 10 especies nativas del tipo de las gramíneas y 5 géneros y 7 especies del tipo de leguminosas [12-14].

CUADRO 1. Principales gramíneas forrajeras nativas en el Bosque Húmedo de la Cuenca del Lago de Maracaibo

Nombre común	Nombre técnico	Adaptación ecológica
Cabezona	<i>Paspalum virgatum</i>	PNC Y PDM con MD y clima ESH y H
Cambute	<i>Paspalum conjugatum</i>	PNC Y PDM con BD y clima ESH y H
Carrizo dulce	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	Inundación permanente y lámina alta
Chigüerera	<i>Paspalum fasciculatum</i>	Áreas húmedas con MMD
Lambedora	<i>Leersia hexandra</i>	Inundación permanente y baja lámina
Llanerita	<i>Paspalum plicatulum</i>	PNC Y PDM con RD y suelos ácidos
Paja comino	<i>Homolepis aturensis</i>	PNC Y PDM con BD y clima ESH y H
Paja pelúa	<i>Panicum rudgei</i>	PNC Y PDM con RD y suelos ácidos
Salvación	<i>Panicum laxum</i>	Sabanas y PDM ácidas ESH y H con BD
Víbora	<i>Imperata contracta</i>	Sabanas y PDM ácidas ESH y H con BD

ES: Estacional seco; ESH: Estacional subhúmedo y H: Húmedo

PNC: Planicie; PDM: Pie de Monte

BD: Buen drenaje; RD: Regular drenaje; MD: Mal drenaje; MMD: Muy mal drenaje.

CUADRO 2. Principales leguminosas forrajeras nativas en el Bosque Húmedo de la Cuenca del Lago de Maracaibo

Nombre común	Nombre técnico	Adaptación ecológica
Centro	<i>Centrosema pubescens</i>	PNC Y PDM con BD, clima ES-ESH y H
Calopo	<i>Calopogonium muconoides</i>	PNC Y PDM con BD-RD, clima ES-ESH y H
Pega-pega	<i>Desmodium canum</i>	PNC Y PDM con BD y clima ES-ESH y H
Trébol rastrero	<i>Desmodium heterophyllum</i>	PNC Y PDM con BD-RD con clima ESH y H

EMS: Estacional Muy seco; ES: Estacional seco; ESH: Estacional subhúmedo y H: Húmedo

BD: Buen drenaje; RD: Regular drenaje; MD: Mal drenaje; MMD: Muy mal drenaje

PNC: Planicie; PDM: Pie de Monte.

3. Germoplasma naturalizado e introducido

La Cuenca del Lago de Maracaibo, representa el área geográfica del país con mayor desarrollo en especies forrajeras cultivadas de la familia de las gramíneas y la región lluviosa del Sur del Lago, constituye una de las más importantes. Esta importancia radica en la presencia de al menos 7 géneros con 20 especies y más de 30 cultivares [12-14], donde sobresalen en orden de superficie el género *Brachiaria* con sus especies *arrecta* *syn radican* y *humidicola* para las áreas de mal drenaje y *dictyoneura*, *brizantha*, *decumbens* y la misma *humidicola* para áreas con muy buen drenaje. La especie *Echinochloa polystachya* para áreas inundables y el género *Cynodon* con sus especies *nlemfuensis*, *plectostachyus*, en suelos aluvionales; mientras las leguminosas juegan en esta región un papel primordial para mejorar la calidad de la dieta a pastoreo con las especies de gramíneas del género *Brachiaria* que en general son de muy bajo valor nutritivo.

En el Cuadro 3 se muestra un listado de adaptación de estas especies y su distribución actual y/o potencial para su desarrollo en la región de bosque húmedo tropical dominado por suelos ácidos.

CUADRO 3. Principales especies forrajeras cultivadas de uso actual o potencial en el Bosque Húmedo Seco de suelos ácidos y aluviones de la Cuenca del Lago de Maracaibo

Cultivar	Nombre científico	Adaptación ecológica
Alambre	<i>Brachiaria humidicola</i>	PDM y sabanas ácidas con climas ES y ESH y húmedo
Alemán	<i>Echinochloa polystachya</i>	PNC aluviales, suelos pesados y clima húmedo o riego
Barrera	<i>Brachiaria decumbens</i>	PDM y sabanas ácidas en climas ESH y húmedo
Brachipará	<i>Brachiaria plantaginea</i>	PNC aluviales, suelos pesados y clima húmedo o riego
Brizantha	<i>Brachiaria brizantha</i>	PNC y PDM en climas ESH y húmedo
Congo o Ruzi	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	PNC y PDM bien drenadas en climas húmedos
Estrella	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	PNC y PDM en climas ESH y húmedo
Guinea	<i>Panicum maximum</i>	PNC y PDM en climas ES y SH y húmedos
Llanero	<i>Brachiaria dictyoneura</i>	PDM y sabanas ácidas con climas ES y ESH y húmedo
Pará o Paéz	<i>Brachiaria mutica</i>	PNC aluviales en climas húmedos o riego
Sabanero	<i>Andropogon gayanus</i>	PDM y sabanas ácidas en clim. estacionales y húmedos
Tanner	<i>Brachiaria arrecta</i>	PNC aluviales en climas ESH y húmedos
Desmodio	<i>Desmodium ovalifolium</i>	Sabanas y PDM en climas ESH y húmedos
Maní forrajero	<i>Arachys pintoi</i>	PNC y PDM en climas SH y húmedos
Kudzú tropical	<i>Pueraria phaseoloides</i>	PNC y PDM en climas SH y húmedos

PNC: Planicie; PDM: Piedemonte; EMS: Estacional muy seco; ES: Estacional seco; ESH: Estacional subhúmedo.

IV. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES FORRAJERAS MÁS IMPORTANTES

1. Gramíneas

a. Nativas

1) Cabezona, maciega, gamalote blanco, caguazo. *Paspalum virgatum* (L.) (2n = 80)

Origen: Indias Occidentales y América tropical desde el Sur de Texas en USA, México a Brasil, incluyendo la Cuenca del Lago de Maracaibo en Venezuela [2, 3, 9, 20, 26, 27].

Descripción: Especie perenne, de porte erecto macoloso y densa en tallos, puede alcanzar en suelos fértiles alturas de 1.5-2 m., de raíces fibrosas, profundas y vigorosas. Hojas alargadas y ásperas sin pubescencia y lígula membranosa que se lignifican rápidamente con la edad, con una lámina de 30-75 cm de largo y 1-2.5 cm de ancho, plana y cortante a lo largo de sus bordes principalmente a medida que madura. Inflorescencia tipo panícula compuesta de color pardo oscuro, de 15-50 cm de largo formada por 10-16 racimos de 5-15 cm de largo. Espiguillas planas convexas pedicela-

das a subsésiles con el pedicelo aplanado y pubescente en sus bordes de 4-7 mm de largo, siendo la subsésil la más corta [3, 16].

Hábitat: Se encuentra adaptado desde 0-1500 msnm en áreas climáticas estacionales subhúmedas y húmedas, en bajíos a nivel de pie de monte y planicies, con suelos livianos hasta pesados con problemas de drenaje interno, de pH ácidos a ligeramente ácidos, preferiblemente de moderada a alta fertilidad.

Propagación: Se propaga tanto por semilla botánica dada su alta densidad de tallos, con alta producción de semilla de alta fertilidad, como por fracciones vegetativas. La propagación por semilla botánica es natural por insectos, viento, implementos agrícolas y los propios animales, generalmente equinos.

Valor y uso: En ciertas áreas tropicales y subtropicales donde ha sido introducida se ha considerado un buen pasto bajo pastoreo pero en regiones donde se disponen de especies más valiosas se le considera una especie no deseable o maleza. En la zonas subhúmedas y húmedas del Sur del Lago en Venezuela, esta especie constituye el principal pasto nativo en superficie y frecuencia en fincas [10] adaptado a los intentos de erradicación o sustitución. Se desarrolla como monocultivo o formando parte en baja a alta invasión, específicamente en áreas con problemas de mal drenaje interno en sus suelos del área de pastoreo de pastos cultivados no adaptados y/o mal manejados y en los últimos 15 años en los pastos tanner *Brachiaria arrecta* y brachipará *Brachiaria plantaginea*, especies cultivadas que han mostrado mayor potencial para adaptarse y desplazar a la cabezona. En áreas de pastos cultivados con baja invasión se utiliza en pastoreo de vacas lecheras mestizas con períodos de descanso de 28-35 días y lapsos de utilización de 2-5 días. En áreas de pastoreo con moderada a alta invasión se utiliza principalmente con ganado en crecimiento como escotero o de engorde, los cuales la utilizan con amplios periodos de descanso (10-60 días) y permanencia (1-45 días), soportando cargas animal alrededor de las 1.5 UA/ha [7, 9]. Igualmente se ha evaluado el comportamiento de las variables de rendimiento [10], en kgMS/ha contenido de proteína cruda (% PC), DIVMS (%) y contenido de lignina (%), con los resultados que se muestran en el Cuadro 4.

CUADRO 4. Valores cualitativos del pasto *Paspalum virgatum*

Estado vegetativo	Rendimiento Acumulado KgMS/há	PC (%)	DIVMS (%)	Lignina (%)
Prefloración	2676	10.03	28.96	6.99
Postfloración	11776	7.61	26.32	6.83

2) Comino. *Homolepis aturensis* (H.B.K) Chase

Origen: Es una especie que se encuentra en forma natural en bancos del pie de monte y planicies arenosas de bosque y bosque-sabana de clima subhúmedo y húmedo del Sur de la Cuenca del Lago de Maracaibo [10].

Descripción: Especie perenne, erecta y hábito decumbente, alturas hasta 1 m., de raíces fibrosas, con tallos rastreros estoloníferos, pubescentes, con nudos de color verde oscuro e internudos de 2-2.5 cm de separación, hojas lanceoladas con láminas pubescentes en sus bordes de 10-15 cm de largo. Inflorescencia tipo panícula terminal

con ápice agudo de un poco más de 10 cm de largo, de color verde brillante, que forma grupos de 8 racimos en la base que disminuyen hacia el ápice de la inflorescencia [10].

Hábitat: Se encuentra adaptado desde 100–400 msnm en áreas climáticas estacionales subhúmedas con 1600 mm/año hasta condiciones húmedas con 3000 mm/año, en unidades fisiográficas de bancos en pie de monte y planicies, con suelos arenosos de moderado a buen drenaje, de pH ácidos y muy pobres, incluyendo alta saturación de aluminio y manganeso intercambiables. Tolera muy bien la sombra

Propagación: Se propaga por semilla botánica y por fracciones vegetativas. La investigación en este aspecto es escasa, dada su condición de pasto natural.

Valor y uso: Para pastoreo, formando parte de un grupo de gramíneas nativas como el *Paspalum plicatulum*, *Paspalum dilatatum*, *Panicum laxum* y *Panicum rudgei* entre otras, las cuales se utilizan básicamente con ganado en crecimiento en períodos de descanso entre 38-53 días y períodos de utilización o pastoreo no menores a los 7 días, pudiendo soportar a través del año cargas animal alrededor de 1 UA/há [10]. En evaluaciones realizadas en la Cuenca del Lago [10], se encontró que esta especie representa en la región subhúmeda y húmeda del Sur del Lago la segunda especie nativa forrajera más frecuente en fincas después del *Paspalum virgatum*, con un rendimiento promedio por corte de 1.65 tMS/ha (5 cortes/año de pre y postfloración), con un promedio de 10.97% de PC en un rango de 8.74–13.47 para pre y post-floración respectivamente y DIVMS promedio de 37.16%.

3) Llanerita, gamelotillo, pasto negro *Paspalum plicatulum* (Minchx) (2n = 20 y 40)

Origen: Se encuentra en forma natural en áreas tropicales de Centro y Sur América incluyendo Guatemala, Brasil, Colombia y Venezuela y en estaciones cálidas de Uruguay y Argentina [26].

Descripción: Es perenne, de porte principalmente erecto macoloso, aunque algunos tallos son decumbentes, es densa en tallos y hojas, los tallos son delgados y glabros de 0.5–1.2 m de altura, con lígula de 2-3 mm. Las hojas son ligeramente pubescentes alrededor de los 40 cm de largo, planas en la base y a veces plegadas en su parte media hacia el ápice, con sus márgenes escabrosas en la parte adaxial y abaxial. La inflorescencia es tipo panícula compuesta de color pardo oscuro, de 2-6 cm de largo y 2 mm de ancho, formada por 5-15 racimos, generalmente 7-8. Las espiguillas plano-convexas suborbiculadas son múltiples y una de ellas es abortiva de 3-4 mm de largo y 2 mm de ancho, dispuestas en 3 hileras. [1, 2, 3, 16]. Las semillas son de color marrón oscuro y brillante.

Hábitat: Se adapta bien desde el nivel del mar hasta 1500 msnm, en áreas climáticas estacionales subhúmedas y húmedas, en unidades fisiográficas de bancos y bajíos a nivel de pie de monte, sabanas y planicies, con suelos livianos tolerando períodos cortos de inundación, de pH ácidos y baja fertilidad.

Propagación: Se propaga principalmente por semilla botánica dada su alta producción de semilla de buena fertilidad, sin embargo su propagación por fracciones vegetativas o cepas es viable pero no económica. La propagación por semilla botánica es natural a través de insectos, viento y los mismos animales a través de su tracto digestivo.

Valor y uso: Esta especie ha sido más ampliamente usada en especial bajo pastoreo, incluyendo su introducción a ciertas regiones de Australia. En Venezuela hasta finales de la década del 70 se vendía semilla comercial importada para su propagación en suelos ácidos. En ciertas zonas del Sur del Lago en Venezuela, con problemas de acidez y baja fertilidad en sus suelos, específicamente en fincas de las regiones de Perijá, Jesús M. Semprún, Sucre y Baralt, esta especie se encuentra en forma natural a nivel de bancos bajos y se utiliza bajo pastoreo con ganado en crecimiento o engorde, mientras se logran desarrollar o reemplazar estas áreas naturales con especies cultivadas de mayor productividad. Los períodos de descanso se encuentran entre 45-52 días y los lapsos de utilización de 7-15 días, soportando cargas animal alrededor de 1.0 UA/ha [10]. En cuanto a su calidad, la investigación indica que la PC varía entre 4.6–10.5%. En la Cuenca del Lago se encontraron valores de PC entre 6.6–9.5% y DIVMS entre 23.6–39.86% [10].

b) Cultivadas

1) Tanner *Brachiaria arrecta* (Th. Dur. & Schinz) Stent *Syn. radicans* Napper (2n = 36)

Origen: Pasto originario del Sur y Este del Africa tropical, donde se encuentra en áreas pantanosas entre los 600-1.800 msnm. Se introdujo en América Tropical a través de la Guayana Francesa y Brasil, extendiéndose luego a Costa Rica y a principios de la década del 70 a Venezuela [7, 9, 14, 17].

Descripción: Especie perenne, estolonífera, postrada cuyos tallos de crecimiento vigoroso ascendentes y rastreros enraízan en sus nudos inferiores. Los tallos con alturas entre 0.5 -1.35 m., hojas lanceoladas de 3-25 cm. de largo y de 0.5-1.5 cm de ancho. Inflorescencia con 2-8 racimos [7, 9, 12, 17].

Hábitat: La experiencia en Venezuela indica que se adapta entre 0-1.500 msnm en climas subhúmedos y húmedos con precipitaciones por encima de los 1.300 mm y bien distribuidos. Prefiere los suelos de buena retención de humedad e inclusive con mal drenaje interno. Es altamente agresiva y competitiva con malezas adaptadas al mal drenaje como la cabezona *Paspalum virgatum*, pH ligeramente neutros a moderadamente ácidos, aún con presencia de aluminio y manganeso. Se adapta a suelos de fertilidad variable, con muy buena respuesta a la fertilización nitrogenada y fosfórica [2, 7, 9, 17, 20].

Propagación: Se propaga en forma vegetativa a través de sus tallos rastreros en cantidades de 1.5 t/ha, los cuales se dispersan en el campo y se incorporan con la rastra. Para un mejor establecimiento se recomienda el uso de herbicidas preemergentes tipo triazinas entre 1-1.5 kg/ha [2, 7, 11, 12, 17, 20].

Valor y uso: Su uso más común es el pastoreo, con períodos de descanso entre 4-5 semanas, cuando puede contener entre 8-12% de proteína cruda, dependiendo del nivel de fertilidad del suelo; tiempo de pastoreo entre 1-3 días dejando alturas residuales entre 10-20 cm. En condiciones de buena humedad y fertilidad de suelos y aplicación anual entre 150-200 kg N/ha fraccionado 3-4 veces y 100 kg P₂O₅/ha es capaz de soportar cargas animales entre 4-5 UA/ha [2, 7, 9, 12, 13, 17, 20].

A pesar de las ventajas mencionadas, ha sido reportado en Brasil y Venezuela que bajo ciertas condiciones ambientales y de manejo este pasto es capaz de acumular

altos niveles de nitratos y nitritos hasta de 20 veces más (0.55-0.9% como KNO_3) comparado con otras especies como *B. decumbens*, *B. brizantha* y *B. ruziziensis* de baja acumulación (0.025-0.058%), lo cual produce intoxicación en los animales que la consumen, inicialmente con una sintomatología de hematuria (orina color sanguíneo) y luego la muerte de los animales [7, 9]. Observaciones en el Sur del Lago (González B, no publicadas) muestran en este pasto valores entre 0.36-1.05% de nitratos, en función de la edad y aplicación de fertilizantes nitrogenados. El período crítico de mayor acumulación ha sido asociado con la fase de alta floración en el pasto, lo cual generalmente para la latitud de Venezuela ocurre entre Junio-Agosto (época de mayor longitud del día). El control basado en el manejo debe ser dirigido a evitar el pastoreo en plena floración, acortando el momento de pastoreo a períodos de descanso por debajo de los 28 días, principalmente en las épocas de mayor riesgo, o movilizándolo los animales hacia otras especies de pastos, lo cual en el país ha funcionado muy bien.

Esta especie es susceptible a los gusanos cogolleros *Spodoptera frugiperda* y mirador *Mocis repanda*, así como a la candelilla *Aenolamia reducta* en épocas de alta precipitación y al chinche de los pastos *Blissus sp.* en condiciones de menor precipitación [7, 9, 12, 13].

2) Brizanta *Brachiaria brizantha* (A.Rich) Stapf (2n = 36 y 2n = 54)

Origen: Especie originaria del África Central, incluyendo Uganda, Tanzania y el Sur África. Introducida en América a través de Brasil en 1967, donde se desarrolló en 1984 el cultivar *Marandu* [1, 2, 3, 12, 14, 17, 20, 29], el cual se empezó a comercializar a partir de ese año a Venezuela.

Descripción: Especie perenne, erecta o ascendente geniculada con amplios y vigorosos rizomas, con colmos o tallos pubescentes que pueden alcanzar en plantilla bajo condiciones favorables alturas hasta los 2 m, en cerca de 2 meses, principalmente en el caso de cultivar *Marandu*. Las hojas son grandes de 10-100 cm de largo y 3-30 cm de ancho. La inflorescencia esta entre 30-40 cm de largo, frecuentemente solitaria o hasta 5 racimos. Las semillas son ligeramente de mayor tamaño que las de otras especies de *Brachiaria*, requiriendo alrededor de 150 semillas por cada gramo. Es una especie que forma una cobertura bastante densa y tolera muy bien la sombra (2, 17).

Hábitat: En Venezuela se encuentra adaptada desde 0-1.500 msnm, en condiciones de clima estacional seco a húmedo desde los 950 mm anuales de precipitación en adelante, incluyendo topografías de lomas y colinas, suelos arenosos a franco arenosos y pH marcadamente ácido y baja fertilidad [11, 12, 25].

Propagación: Su propagación principal es por semilla botánica, en dosis de 6-8 kg./ha con un valor cultural alrededor del 40% o de semilla escarificada 1-2 kg/ha con valores culturales superiores al 75%. La propagación vegetativa es más difícil a menos que se haga a través de rizomas o fracciones de macollas, proceso que es más lento y costoso. Al momento de la siembra se recomienda la fertilización con fósforo en dosis alrededor de los 50 kg P_2O_5 /ha con roca fosfórica o súper fosfato, normalmente usados como vehículos de siembra. Este pasto a pesar de su adaptabilidad a suelos de baja fertilidad presenta muy buena respuesta a la fertilización de nitrógeno y fósforo [11, 12, 17, 25].

Valor y uso: El uso más común es el pastoreo y corte para elaboración de heno. El pastoreo se recomienda bastante bajo y alturas residuales alrededor de los 10 cm para facilitar su recuperación; tolera muy bien la quema. El período de descanso en condiciones de buena humedad debe estar entre 28-35 días cuando tiene entre 8-10% de proteína cruda (PC), soportando cargas animal hasta de 3.5 UA/ha cuando se fertiliza con 100 kgN/ha anual, fraccionado en 2 aplicaciones y 50 kg P₂O₅/ha, en una aplicación [11, 12, 25]. Es una especie con muy buena tolerancia a las plagas más comunes y al ataque de la candelilla, pero moderadamente tolerante al chinche de los pastos.

3) Barrera *Brachiaria decumbens* Stapf (2n = 36)

Origen: Especie originaria del África Oriental Tropical, se ha reportado su introducción al país desde 1944, pero sólo se ha fuertemente difundido comercialmente a partir de la década de 1970, con introducciones desde Colombia hacia el pie de monte de los Andes y Llanos Venezolanos en Táchira y Barinas [7, 9].

Descripción: Especie perenne decumbente, estolonífera-rizomatosa de hábito rastrero que forma una densa cobertura, tallos o colmos erectos a semi postrados de 0.5-1.5 m de altura, hojas lanceoladas con cierta pubescencia entre 5-20 mm de largo y 7-15 mm de ancho. Inflorescencia cortas no mayores a 10 cm. de largo con 2-7 racimos. Semilla de menor tamaño y peso que la *B. Brizantha*. Produce buena cantidad de semilla, pero con problemas de latencia de 6- 12 meses [2, 3, 7, 9, 12, 17, 25].

Hábitat: Se adapta desde 0-2.000 msnm, entre los 1.000-2.500 mm anuales de precipitación y moderada tolerancia a la sequía, prefiriendo los suelos bien drenados de textura franco a liviano sin problemas de mal drenaje. Tolerante a suelos marcadamente ácidos con alta saturación de aluminio y manganeso intercambiable y baja fertilidad y moderada sombra. En Venezuela se adapta a las sabanas bien drenadas, bancos de sabanas inundables y a las lomas y colinas de bosques húmedos, debido a su amplia y densa cobertura y alta competitividad con las malezas y la quema [2, 3, 7, 9, 17, 18, 25].

Propagación: Se propaga por semilla botánica en razón de 5-6 kg/ha con 40-50% de valor cultural o 1-2 Kg de semilla escarificada y por medios vegetativos usando los tallos decumbentes alrededor de 1.5 t/ha., distribuidos uniformemente e incorporados con pases de rastra. El uso de herbicida preemergente del grupo de las triazinas, ayuda a un más rápido y mejor establecimiento [7, 9, 12].

Valor y uso: El uso más común es el pastoreo y el corte para consumo fresco y elaboración de heno. Es tolerante al pastoreo continuo. En áreas de clima subhúmedo a húmedo y buena distribución de las lluvias, puede sostener entre 2-4 UA/ha, dependiendo del nivel de nutrientes en el suelo y plan de fertilización. El período de descanso en sistemas de pastoreo rotativo esta entre 28-35 días, cuando se obtienen niveles de proteína cruda de 8-11% y ganancias en carne entre los 500-600 gramos por animal/día y más de 200 kg/ha/año [13, 16]. Es una especie altamente susceptible al ataque de la candelilla *Aenolamia reducta* principalmente en la época de lluvias. El control sugerido es a base de la eliminación de las condiciones del microclima húmedo que necesita el insecto, por medio del pastoreo intenso y continuo en los períodos de mayor riesgo y/o corte del pasto por medios mecánicos [7, 9].

4) Llanero: *Brachiaria dictyoneura* (Fig. & De Not.) Stapf ($2n = 42$)

Origen: Está distribuida desde Sudan, Tanzania, Uganda, Kenia, Zaire y Mozambique hasta el África del Sur. Introducida a la América Tropical a través del CIAT en Colombia y luego a Venezuela por medio del FONAIAP hoy INIA en 1983; sin embargo, es en 1987 cuando el CIAT libera con la accesión 6133 el cv. Llanero, el cual se introduce a Venezuela a partir de 1990 [7, 9, 12, 14].

Descripción: Especie perenne, densamente macollada y erecta que alcanza alturas entre 40-100 cm, hojas planas con o sin pubescencia de 5-35 cm de largo y 3-10 cm de ancho, muy parecida al pasto Alambre *Brachiaria humidicola* con la diferencia que el Llanero no es estolonífera. Inflorescencia de 3-12 racimos en un raquis de 5-27 cm de largo, cada racimo de 1-8 cm de longitud, florecillas de 4-6 mm de largo de forma elíptica y pubescentes [7, 11, 17, 19, 25].

Hábitat: En la América tropical el cv. Llanero se está explotando desde 0-1.500 msnm, en suelos de sabanas y bosques de texturas arenosas o franco arcillosas con pH 4-6 y alta saturación de aluminio y baja fertilidad, desde climas estacionales secos hasta condiciones del trópico húmedo como el pie de monte en el Sur de Colombia y el cerrado Brasileño. Tolera moderadamente el exceso de humedad pero es de lento establecimiento al igual que la *Brachiaria humidicola*. Aunque presenta buena tolerancia a la candelilla *Aenolamia reducta* se comporta como planta hospedera de sus ninfas, lo cual contribuye a su diseminación. Es igualmente susceptible al bachequito de los pastos *Acromyrmex landolfti* [7, 11].

Propagación: Se propaga por semilla botánica y medios vegetativos. La producción de semilla botánica es altamente problemática debido a su latencia y bajo porcentaje de germinación. La escasa semilla que se importa desde el Brasil tiene valores culturales entre el 20-30%, lo cual obliga a utilizar cantidades de 6-10 kg/ha o preferiblemente en mezclas con Barrera *Brachiaria decumbens* en razón de 4:3 barrera:llanero. La siembra vegetativa es más rápida y se puede hacer usando cepas de plantas distanciadas cada 0.5 m o dispersando sus tallos e incorporándolas con la rastra e razón de 1.5 t/ha [7, 12].

Valor y uso: El uso más frecuente es el pastoreo ya que es altamente tolerante al pisoteo, con períodos de descanso entre 28-35 días dependiendo del nivel de precipitación, con valores de proteína cruda entre 7-8% y de digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) entre 55-62%, dependiendo del nivel de carga animal que este soportando. Sus bajos valores en proteína cruda pueden ser mejorados asociándola con algunas leguminosas de buena compatibilidad con especies rastreras, como el *Desmodium ovalifolium* pero trabajando con cargas moderadas para no afectar la persistencia de la leguminosa y la productividad animal [19]. Las cargas animal para condiciones de clima subhúmedo a húmedo pueden estar entre 1.5-2.5 UA/ha dejando alturas residuales alrededor de los 5-10 cm. [7, 19].

5) Pasto Alambre: *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick ($2n = 72$)

Origen: Especie originaria del Este y Sureste del África tropical, Kenia, Tanzania, Sudan y desde Etiopía hasta el África del Sur. Introducida al país a finales de la década de 1970 [2, 5, 7, 9, 12, 13, 14].

Descripción: Es perenne, de hábito o crecimiento rastrero geniculado con estolones que enraízan en sus nudos y pueden alcanzar en suelos húmedos longitudes hasta los 5 m. Los tallos alcanzan alturas entre los 70-100 cm; las hojas son planas de 4-21 cm de largo y 3-10 cm de ancho [2, 7, 17].

Hábitat: En Venezuela se encuentra adaptada desde 0-1.500 msnm, de 700 mm anuales de precipitación, en suelos muy ácidos con alta saturación de aluminio y manganeso, topografía plana y ondulada de lomas y colinas. Es tolerante a la sequía y al aguachinamiento por períodos moderados, se adapta a suelos desde textura arenosa a pesadas y es de muy baja fertilidad [2, 7, 17, 25].

Propagación: Se propaga tanto por semilla botánica como vegetativa. Con semilla botánica de valor cultural entre 25-40% se requieren de 6-10 kg/ha; cuando es escarificada de 50-70% de valor cultural se utilizan entre 1-3 kg./ha. En vista que el crecimiento por semilla botánica es muy lento, se recomienda su siembra mezclada con otra especie de crecimiento más rápido como el pasto barrera *Brachiaria decumbens* en una relación de 2:3 humedícola:Barrera, que permita en 2-3 meses tener pasto. A ediano plazo se tendría la humedícola establecida. La propagación vegetativa es a través de estolones en dosis de 1.5 t/ha, que se distribuyen en el suelo y luego se incorporan con pases de rastra [7, 9, 17].

Valor y uso: El uso más común es el pastoreo y el corte fresco para elaboración de heno. El pastoreo se recomienda en períodos con buena humedad cada 28-30 días y dejando alturas residuales entre 5-10 cm fomentando el consumo de rebrotes no muy maduros, en vista que este pasto es de muy baja calidad, principalmente en proteína cruda (4-8%), minerales, calcio y fósforo. El rendimiento de la especie es muy moderado con capacidad de carga entre 1.5-2.5 unidades animal en climas subhúmedos a húmedos. Dada su ventaja de amplia adaptabilidad a suelos marginales y bajos costos operativos de mantenimiento en esta especie se sugiere manejarla asociada con leguminosas y/o suplementando sus deficiencias de proteína y minerales, a través de bloques multinutricionales, o cualquier otra alternativa económica de suplementación [2, 7, 9]. En el manejo de cargas de 2-2.5 UA/ha se recomienda fertilizar con 50-75 kg N/ha al año en dos aplicaciones a entrada y salida de lluvias y 50-60 kg P₂O₅/ha., en una sola aplicación utilizando como fuente la fosforita cada 2-3 años. La especie es altamente tolerante a la candelilla y al chinche de los pastos [7, 9].

2. Leguminosas nativas e introducidas

a. Maní forrajero *Arachys pintoi* Krap & Greg

Origen: Especie nativa de la América del Sur, región de Bahía, Brasil donde fue colectada en 1954; sin embargo, el ecotipo CIAT 17434, liberado en Colombia en 1992 procede de una colección introducida por el CIAT, Colombia, desde la Universidad de Florida y el departamento de Agricultura de USA en Georgia en el período 1976-1978 [18]. En Venezuela su introducción fue a través del CIAT.

Descripción: Es perenne con hábito rastrero y crecimiento postrado y estolonífero, de porte bajo que produce tallos cortos y semi erectos formando una vegetación bien densa. Los estolones están ampliamente desarrollados, pudiendo alcanzar hasta 1 metro de longitud con enraizamiento en sus nudos. La floración es de hábito

indeterminado y continua para la latitud y altitud de los llanos de Venezuela y Colombia, siendo solo interrumpida por un déficit o exceso de humedad en ciertos periodos [15, 18].

Hábitat: Se adapta a las condiciones de los llanos orientales de Colombia en suelos ácidos y baja fertilidad. En Venezuela se observa en los llanos de Portuguesa y Barinas en suelos de textura media a pesada y media fertilidad, donde predomina el pasto estrella, en condiciones climáticas subhúmedas a húmedas mayores a 1300 mm bien distribuidos, tolerando inclusive exceso de humedad en el suelo.

Propagación: Se propaga por semilla botánica y por medios vegetativos. La producción de semilla botánica, aunque generalmente es alta (600-2000 kg/ha), su cosecha se hace difícil ya que su producción es subterránea [18]. La siembra vegetativa se hace con fracciones de estolones de 20 cm de longitud o de la corona de la base de la planta, enterrando una parte a 15 cm y dejando la otra parte sobre la superficie del suelo, en hileras o surcos alternos de 1 m en asociación con gramíneas, o cada 0.35-0.7 m en monocultivo como bancos de proteínas o para producción de semilla. Esto puede hacerse manual o mecánicamente. La siembra con semilla botánica en el caso de asociación puede hacerse al voleo en dosis de 2-2.5 kg./ha o en monocultivo de 4-5 kg./ha. Es conveniente inocular el material vegetativo y la semilla botánica usando cepas de *Brady rhizobium*, CIAT 3101, principalmente si los niveles de nitrógeno y de macronutrientes son bajos en el suelo [18].

Para la siembra dependiendo de la fertilidad del suelo se recomienda, más aún si es en asociación con gramíneas, la fertilización con 10-25-20-100 y 20 kg./ha de fósforo, potasio, magnesio, calcio y azufre respectivamente, ya que se ha encontrado que responde muy bien a la aplicación de estos elementos. El maní forrajero, aunque presenta inicialmente un crecimiento lento, el mismo es continuo y persistente en el tiempo formando una buena cobertura [15, 18].

Valor y uso: Su uso más común es en pastoreo. Se ha observado que su hábito postrado y el enraizamiento de sus tallos hace que sus puntos de crecimiento se protejan muy bien del pastoreo y pisoteo, inclusive bajo alta intensidad. Es una especie de muy buena aceptabilidad por el ganado bovino, principalmente en asociación con gramíneas. En mezclas con las *Brachiarias humidicola*, *dictyoneura*, *brizantha* y *ruzizien-sis*, esta leguminosa ha mostrado valores promedios de proteína cruda de 14.-15% en el primer año y de 16-17% para el segundo período de pastoreo de 7-8 meses, niveles de calcio entre 1.92-2% y fósforo entre 0.18-0.20%, los cual son valores que están por encima a los requerimientos para mantenimiento en ganado carne. Además ha soportado una carga animal promedio de 2.4 unidades animal y generado ganancias de carne por animal/día y hectárea/año de 0.515 kg y 642.7 kg respectivamente [18]. En Venezuela a nivel de los llanos de Portuguesa y Barinas, se ha observado un buen comportamiento de esta leguminosa en asociaciones con pasto estrella *Cynodon nlemfuensis* en suelos arcillosos y de buena fertilidad. Desde el punto de vista de plagas y enfermedades, no se han observado hasta el momento problemas de índole económico.

b. Desmodio rastrero *Desmodium ovalifolium* Wall

Origen: Especie originaria del Asia Sur Oriental, donde es utilizada como pasto de cobertura en cultivos de plantaciones. Introducido a la América tropical por el

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), donde sobresalió y se seleccionó el ecotipo *CIAT 350*, el cual comenzó a ser evaluado en 1980 en Brasil como el ecotipo *BRA-001996*. Después de 10 años de estudio se liberó como el cultivar *Itabela* con las características de buena adaptación a condiciones del trópico húmedo, suelos muy ácidos y de baja fertilidad y formar una excelente cobertura [12, 14, 15, 19, 28].

Descripción: Especie perenne de porte bajo, de crecimiento estolonífero vigoroso, con hojas trifoldeadas de folíolos ovalados de color verde oscuro brillante y presencia de pigmentaciones por taninos [12, 19].

Hábitat: Se adapta a condiciones de sabanas isohipertérmicas y bosque húmedo tropical principalmente para altitudes entre el nivel del mar y alrededor de los 1200 msnm con precipitaciones preferibles superiores a los 1800 mm, en suelos ácidos del orden oxisoles y ultisoles con pH entre 4-5, tolerando alta saturación de aluminio y baja fertilidad, con textura franco arenosa y franco arcillosa [12, 19].

Propagación: Se propaga tanto por semilla botánica como por medios vegetativos dado su hábito estolonífero agresivo. Con semilla vegetativa puede hacerse en surcos, los cuales pueden alternarse con la gramínea cada 0.5 m x 3 m cuando el objetivo son asociaciones; también se pueden hacer combinaciones de sembrar la gramínea en surcos y el *Desmodium ovalifolium* al voleo. Las cantidades a utilizar en asociación pueden estar en el orden de los 2-3 kg./ha con valores culturales alrededor del 60%; en bancos de proteína las dosis se incrementan entre 4-6 kg./ha. Se recomienda al momento del establecimiento en suelos infértiles el uso alrededor de 30 Kg P₂O₅/ha y 50 kg K₂O/ha.

Valor y uso: Su uso más común en su área de origen ha sido como cobertura en cultivo de plantaciones. La investigación realizada a través de la red del CIAT en América tropical, ha indicado su potencial forrajero en suelos ácidos, principalmente bajo pastoreo y en asociación con gramíneas para mejorar la calidad de la dieta [14, 15, 19, 28]. Dado su alto contenido de taninos se requiere profundizar la investigación para mejorar su consumo y digestibilidad. En este particular se ha determinado que aplicaciones de azufre en el orden de los 20 kg/ha/año puede disminuir el contenido de taninos significativamente [28]. En asociaciones con pasto barrera y pastoreo continuo se han mantenido cargas entre 3.5-4.5 animales/ha y ganancias en producción de carne por animal/día hasta de 660g; asimismo se asocia muy bien con *Brachiaria humidicola*, *B. dictyoneura* y *B. brizantha*. Estudio del ecotipo *CIAT 13089* en asociación con arroz y en monocultivo mostró en el cultivo puro cortado 4 veces cada 8 semanas, que es una especie de amplio potencial para recuperar suelos de ladera en condiciones del trópico húmedo, ya que se combina y compite exitosamente con gramíneas agresivas como las *B. humidicola* y *B. dictyoneura* [19].

c. Kudzú tropical, Puerto *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth (P. javánica Benth)

Origen: Especie nativa del Sureste del Asia específicamente Malasia [2, 7, 9].

Descripción: Es perenne de hábito trepador y crecimiento vigoroso, de raíces profundas y con tubérculos que inclusive pueden ser comestibles, tallos tortuosos, pubescentes y enredaderas que pueden alcanzar longitudes hasta de 10 m., con nudos que enraízan en contacto con el suelo, formando una red de amplia densidad y cober-

tura en un período de 8-9 meses después de la siembra en condiciones de clima lluvioso o húmedo. Hojas trifoliadas, anchas, de color verde oscuro y pubescentes con folíolos de forma triangular u ovalada de 5-8 cm de largo. Flores de mediano tamaño que nacen en pares dispersas, blancas y violáceo intenso, que dan origen a vainas cilíndricas, velludas y ligeramente curvas de 8-10 cm de largo, que contienen entre 10-20 semillas de forma oblonga a cuadrada y de color pardo oscuro [2, 7, 9].

Hábitat: Se adapta a regímenes de precipitación mayores a 1.300 mm, con cierta tolerancia a períodos de sequía entre 3-4 meses. Crece en suelos desde los marcadamente ácidos (pH de 4-4.5) y baja fertilidad hasta suelos fértiles. Tolera suelos de moderado mal drenaje y a la sombra [7].

Propagación: Se propaga por semilla botánica sexual y vegetativa, requiriéndose entre 4-6 kg./ha de semilla de 60% de valor cultural, distribuida al voleo e incorporada a 1-2 cm del suelo. Responde a la fertilización fosfatada al momento de la siembra en dosis alrededor de los 20 kg./ha [7, 9].

Valor y uso: Su uso más común en alimentación animal es el pastoreo, con moderada aceptabilidad por el ganado pero altamente susceptible al pastoreo intensivo. Su rendimiento en el año bajo buenas condiciones de humedad y mediana fertilidad puede estar entre las 40-50 toneladas/ha de materia verde, con valores promedios de proteína cruda entre 15-19%. Se han encontrado buenas asociaciones con el pasto barrera e igualmente se han tenido experiencias en suministro fresco y ensilado con gramineas. Es una especie altamente productora de semilla, que puede producir entre 300-400 kg./ha, lo cual sucede en el caso de la región del Catatumbo entre Noviembre-Diciembre, época de días cortos.

V. CONCLUSIONES

Es posible precisar que Venezuela es parte de un ecosistema de bosque húmedo altamente valioso para la humanidad, por lo cual estamos obligados a preservarlo para las generaciones futuras a través de una explotación racional, en especial de los espacios de alta fragilidad que lamentablemente ya han sido deforestados. Es fundamental destacar que en el caso de los bosques húmedos con suelos ácidos de la Cuenca del Lago de Maracaibo, en los últimos 20 años se ha generado información tecnológica altamente valiosa que ha contribuido y está contribuyendo al logro de estos objetivos. Es importante resaltar el desarrollo agro-industrial del cultivo de la palma aceitera y en especial, el de una ganadería pujante de doble propósito basada fundamentalmente en la utilización de pastos y forrajes, lo cual también la hace altamente atractiva por generar productos animales más orgánicos u ecológicos menos contaminantes. Entre las especies forrajeras podemos señalar las tres de mayor importancia desde el punto de vista del desarrollo de la región y protección del ecosistema:

El pasto alambre *Brachiaria humidicola* es una especie con un amplio rango de adaptabilidad para todos los paisajes existentes pero recomendado básicamente para "áreas onduladas de colinas y lomas del pie de monte y planicies con suelos marcadamente ácidos y/o con problemas de mal drenaje y baja fertilidad", tolerando déficit y exceso de humedad en los suelos. Se recomienda en rebaños de levante o crecimiento. En los sistemas de producción lechera, su utilización debe complementarse con la in-

clusión de leguminosas forrajeras nativas como el *Centrosema pubescens* y el *Desmodium heterophilum* y algunas introducidas como el *Desmodium ovalifolium* y/o el uso de bloques multinutricionales y de minerales enriquecidos con calcio, fósforo, magnesio y azufre principalmente. Ese complemento nos permite cubrir las desventajas cualitativas de esta especie altamente adaptada al uso de bajos insumos, además de ser altamente protectora y recuperadora de áreas en riesgo o altamente erosionadas.

El pasto Tañer, *Brachiaria arrecta* syn. *Radicans*, se recomienda de preferencia para las "las planicies aluviales o partes bajas del paisaje ondulado, en suelos de buena retención de humedad e inclusive con mal drenaje interno, pH ligeramente neutros a moderadamente ácidos, aún con presencia de aluminio y/o manganeso, pero de mediana fertilidad". Es una especie altamente agresiva y competitiva con malezas adaptadas al mal drenaje como la cabezona *Paspalum virgatum*. Al formar una amplia cobertura y de rápida recuperación al pastoreo la convierte en una especie altamente protectora de suelos con mal drenaje. Se asocia muy bien con leguminosas nativas como el *Centrosema pubescens* y es de buen valor nutritivo. Recomendable tanto en los rebaños de producción láctea como en levante o crecimiento

El pasto Brizanta, *Brachiaria brizantha*, se sugiere utilizarlo en "condiciones de buen drenaje, incluyendo paisajes planos y ondulados de lomas, suelos arenosos a franco arenosos y pH de ligeramente a marcadamente ácidos y de baja a moderada fertilidad". Es la especie recomendada en estos ecosistemas húmedos ácidos con suelos de muy buen drenaje, para manejar rebaños de producción láctea, en razón de su mejor valor nutritivo en comparación a la *Brachiaria humidicola*. Por ser una especie que exige defoliaciones intensas con baja altura residual, se recomienda trabajar con el método de pastoreo de punteros y seguidores y fertilizar con nitrógeno y fósforo al menos una vez al año, dependiendo de la carga animal.

VI. LITERATURA CITADA

- [1] Ayala, J.R. 1988. Quelques éléments sur l'agrostologie Tropicale. Instituto de Ciencia Animal (EDICA), La Habana, Cuba.
- [2] Bogdan, A.V. 1977. Tropical pasture and fodder plants (Grasses and legumes). Longman, London. pp. 475.
- [3] Boudet, G. 1978. Manual sur les Pâturages Tropicaux et les cultures fourragères. I. E.M.V.T., 258 pp. 3^e édition. Ministère de la Coopération. Paris, France.
- [4] Centeno, J.C. 2002. Caen los bosques de Venezuela. EcoPortal. net
- [5] Chapman, G.P. (ed.).1996. The Biology of grasses. CAB International, Wallingford, pp. 273.
- [6] Chapman, G.P., Peat, W.E. 1992. An Introduction to the grasses (Including Bamboos and Cereals). CAB International, Wallingford, pp. 111.
- [7] Fusagri. 1986. Pastos. Serie Petróleo y Agricultura No. 10. Editado por Fusagri. Venezuela. 112 pp.
- [8] Göhl, B. 1982. Piensos tropicales. Colección FAO: Producción y Sanidad Animal, N° 12. FAO. Roma. pp. 550.
- [9] González, B. 1982. Manual de pastos y forrajes para las zonas bajas de los Andes Venezolanos, Fusagri-Corpoandes Editores, Venezuela. 62 pp.

- [10] González, B., Piña, M. 1995. Colección y caracterización de gramíneas naturales forrajeras de la región climática estacional subhúmeda y húmeda de la Cuenca del Lago de Maracaibo. Revista Facultad de Agronomía (LUZ) 12 (2): 175-186.
- [11] González, B. 1992. Ganadería mestiza a base de pastos en condiciones húmedas y subhúmedas de la Cuenca del Lago de Maracaibo. In: Ganadería Mestiza de Doble Propósito. C. González-Stagnaro (ed.). Edit. Astro Data S.A., Maracaibo, Venezuela. Cap. XI: 365-380.
- [12] González, B. 1995. Manejo de gramíneas forrajeras en la Cuenca del Lago de Maracaibo. In: Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito N. Madrid-Bury y E. Soto Belloso (eds.). Edit. Astro Data S.A. Maracaibo, Venezuela. Cap.: 200-224.
- [13] González, B. 2000. Manejo de pastos cultivados en el Sur del Lago. In: Memorias Taller sobre Pastos y Forrajes-Enfermedades Metabólicas. Comité de Sanidad Agropecuaria-SASA-MAC. El Vigía, Mérida. Venezuela.
- [14] González, B. 2002. Manual de pastos para la Cuenca del Lago de Maracaibo. Trabajo de Ascenso. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. 115 pp.
- [15] González, M.S., Van Heurck, L.M., Romero, F., Pezo, D.A., Argel, P.J. 1996. Producción de leche en pasturas de estrella africana *Cynodon nlemfuensis* solo y asociado con *Arachis pintoi* o *Desmodium ovalifolium*. Pasturas Trop. 18 (1): 2-12.
- [16] Havard-Duclos, B. 1969. Las plantas forrajeras tropicales. Colección Agricultura Tropical. Editorial Blume. España. 384 pp.
- [17] Ibrahim, K.M., Kabuye, C.H. 1988. An Illustrated Manual of Kenya grasses. FAO, 765 pp.
- [18] Lascano, C.E. 1994. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: Kerridge, P.C y Hardy, B. (eds.). Biology and agronomy of forage *Arachis*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. pp. 109-121
- [19] Lascano, C.E., Avila, P., Quintero, C.I., Toledo, J.M. 1991. Atributos de una pastura de *Brachiaria dictyoneura* - *Desmodium ovalifolium* y su relación con la producción animal. Pasturas Trop. 13: 10-20.
- [20] León, J., Sgaravatti, E. 1971. Catalogo provisional de materiales de germoplasma para la introducción y el intercambio de plantas. Pastos tropicales: gramíneas y leguminosas. FAO. Roma, 74 pp.
- [21] Maraven. 1987. Serie Estudios regionales sistemas ambientales Venezolanos. 2 Región Zuliana, Estado Zulia. Ediciones Maraven, Caracas. Venezuela.
- [22] Maraven. 1991. Serie Estudios regionales sistemas ambientales Venezolanos. 7 Región Los Andes, Estado Táchira. Ediciones Maraven, Caracas. Venezuela.
- [23] Martínez, J., Noguera, N., Peters, W., Clavero, T. 1995. Revista Facultad de Agronomía (LUZ) 12: 59-69.
- [24] Noguera N., Peters, W., Jiménez, L., Moreno L., J. Centro de información y referencia de suelos para la Cuenca del Lago de Maracaibo. I Caracterización química y mineralógica de los suelos de la colección 'Venesuelos 2 (2):67-80.
- [25] Pérez-Silva, G., Faría, J., González, B. 1999. Evaluación agronómica de gramíneas forrajeras en Carora, Estado Lara, Venezuela. Revista Facultad de Agronomía (LUZ) 16: 621-636.
- [26] Roseveare, G. M. 1948. The Grasslands of Latin America. Bulletin 36 of The Imperial Bureau of Pastures and Field Crops (IAB), Aberystwyth, Great Britain. 291 pp.

- [27] Ramia, M. 1974. *Plantas de las Sabanas Llaneras*. Monte Avila Editores, Caracas. Venezuela, 287 pp.
- [28] Salinas, J.G., Lascano, C.E. 1983. La fertilización con azufre mejora la calidad de *Desmodium ovalifolium*. *Pastos Tropicales Boletín* 5: 1-6.
- [29] Watson, L., Dallwitz, M.J. 1988. *Grass genera of the World: Interactive Identification and Information Retrieval*. Research school of Biological Sciences, Australian National University, Canberra, pp. 45.