

Colección y caracterización de gramíneas naturales forrajeras de la región climática estacional subhúmeda y húmeda de la cuenca del Lago de Maracaibo

Collection and characterization study of forage native grasses in the subhumid and humid region at Maracaibo's basin Lake

Baldomero González²
María E. Piña³

Resumen

En el año 1989, se condujo un estudio de colección y caracterización de gramíneas naturales forrajeras en el área climática estacional subhúmeda y húmeda de la Cuenca del Lago de Maracaibo, correspondientes a los municipios Baralt, Sucre, Colón Catatumbo y Machiques en Perijá, con temperaturas promedio por encima de los 26°C y precipitación anual entre 1200-1800 mm. La caracterización de las especies colectadas se hizo desde el punto de vista botánico, agronómico y bromatológico. Se hizo un muestreo aleatorio y estratificado en 95 fincas con 109 observaciones que abarcaron el 15.72% del área estimada en pastos naturales. El estudio determinó el rendimiento de materia seca (RMS) en kg/ha, contenido de proteína cruda (PC), digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica (DIVMO) y contenido de lignina (CL); además de su caracterización botánica y uso. En el estudio se colectaron ocho (8) especies nativas de importancia económica en estado de prefloración y/o floración, las cuales se identificaron como Cabezona (*Paspalum virgatum* L) y Carrizo (*Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Ness), Comino (*Homolepsis aturensis* (H.B.K) Chase), Lambedora (*Leersia hexandra* Swartz), Llanerita (*Paspalum plicatulum* Minchx), Pelúa (*Panicum rudgei* Roem and Schult), Púa (*Imperata contracta* (H.B.K) Hitchc) y Salvación (*Panicum laxum* Swartz). Para el estado de prefloración el RMS fue de 644, 550, 740, 1040 y 720 kg/ha, PC fue de 10.03, 7.74, 13.47, 7.12 y 9.27%, DIVMO de 25.96, 23.6, 37.55, 17.66 y 44.45% y CL de 6.99, 7.88, 6.68, 8.88 y 5.9% para la Cabezona, Llanerita, Comino, Púa y Lambedora respectivamente;

Recibido el 18-07-94 • Aceptado el 25-11-94

1 Trabajo subvencionado por el Concejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia (CONDES).

2 Postgrado Producción Animal. Facultad de Agronomía (LUZ).

3 Ing. Agr. Finca La Fortuna, Mene Grande.

mientras que para postfloración el RMS estuvo en 2.944, 600, 1880, 11940, 870, 2500, 2270 y 1620 kg/ha PC de 7.51, 8.02, 10.36, 4.31, 14.37, 15.39, 18.56 y 6.85%; DIVMO de 25.32, 33.66, 34.25, 10.07, 43.15, 50.7, 51.4 y 18.31% y CL de 6.83, 6.92, 8.23, 11.9, 8.15, 5.49, 5.15 y 8.37% para Cabezona, Llanerita, Comino, Púa, Salvación, Lambedora, Carrizo y Pelúa respectivamente. El RMS fue mayor en postfloración y las especies más productivas fueron el pasto Púa y la Cabezona con 11940 y 2944 kg MS/ha respectivamente. Sin embargo los RMS en kg MS/ha de la Lambedora (2500), Carrizo (2270) y Comino (1980) fueron aceptables. Desde el punto de vista de valor nutritivo tanto en la etapa de prefloración y floración, los mejores valores de PC, DIVMO y CL fueron de 18.56% 51.40% y 5.15% para la especie Carrizo (*Hymenachne amplexicaulis*) en floración seguida por la Lambedora (*Leersia hexandra*) y Comino (*Homolepsis aturensis*) con 15.39 y 13.47% PC, 50.7 y 37.55% DIVMO y 5.49 y 6.68% de lignina, respectivamente. Se concluye que de estas ocho especies, es posible seleccionar cuatro en orden de importancia *Leersia hexandra*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Homolepsis aturensis*, y *Paspalum virgatum* para evaluaciones futuras agronómicas, pastoreo y de conversión animal en leche y carne.

Palabras claves: Gramíneas nativas, germoplasma, colección.

Abstract

A study was carried out in 1989 in the subhumid and humid region at Maracaibo's basin Lake with 1200-1800 mm rainfall range and 26 °C temperature to collect and characterize the forage native grasses used by the local farmers. The study included botanic, agronomic and nutritive value of a sample of 95 farms and 109 observations, in dry matter yield (DMY), protein content (PC), organic matter digestibility "in vitro" (DIVMO) and Lignin content (LC). The research found eight important native grasses identified as: Cabezona (*Paspalum virgatum* L), Carrizo (*Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Ness), Comino (*Homolepsis aturensis* (H.B.K.) Chase), Lambedora (*Leersia hexandra* Swartz), Llanerita (*Paspalum plicatulum* Minchx), Pelúa (*Panicum rudgei* Roem and Schult), Púa (*Imperata contracta* (H.B.K.) Hitchc) y Salvadora (*Panicum laxum* Swartz). The early stage showed in DMY (kg MS/ha) 644, 550, 740, 1040 and 720; PC (%) 10.03, 7.74, 13.47, 7.12 and 9.27; DIVMO (%) 25.96, 23.6, 37.55, 17.66 and 44.45 and LC (%) 6.99, 7.88, 6.68, 8.88 and 5.9 for Cabezona, Llanerita, Comino, Pua and Lambedora respectively, whereas at the late flower stage, the DMY was 2944, 600, 1880, 11940, 870, 2500, 2270 and 1620 kg MS/ha; the PC was of 7.51, 8.02, 10.36, 4.31, 14.37, 15.39, 18.56 and 6.85%; DIVMO was of 25.32, 33.66, 34.25, 10.07, 43.15, 50.7, 51.4 and 18.31%, and LC was of 6.83, 6.92, 8.23, 11.9, 8.15, 5.49, 5.15 and 8.37% for Cabezona, Llanerita, Comino, Pua, Salvadora, Lambedora, Carrizo and Pelua respectively. The DMY was higher at the late flower stage than the early flower stage, and the better species were the Pua

grass, and the Cabezona grass with 11940 and 2944 kg MS/ha respectively; however the better species for nutritive value based on protein content (PC), DIVMO and Lignin content were the Carrizo grass, Lambedora grass and Comino grass with 18.56, 15.39 and 13.47% PC; 51.40, 50.7 and 37.55% DIVMO and 5.15, 5.49 and 6.68% LC respectively. It is suggested to select the best four species *Leersia hexandra*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Homolepsis aturensis* and *Paspalum virgatum* for future agronomic and grazing evaluation.

Key words: Native grass, germplasm, collection.

Introducción

El disponer de un amplio germoplasma tanto natural como introducido, constituye la columna vertebral de un buen programa de investigación en pasturas. Para el caso del programa de investigación en pasturas del postgrado de Producción Animal, la línea referida a la colección y caracterización del recurso genético de gramíneas naturales presentes en el ámbito geográfico de la Cuenca del Lago de Maracaibo, no ha sido aún iniciada, por lo que esta investigación que a continuación se presenta, constituye la apertura de una línea fundamental para identificar el germoplasma natural tanto de gramíneas y leguminosas como de otras familias fo-

rrajeras naturales de la región, e igualmente son potencial para la alimentación animal y trabajos de mejoramiento genético comenzando por la familia de las gramíneas.

Este trabajo de investigación se orientó a coleccionar y caracterizar desde el punto de vista botánico, agronómico y de uso las especies de gramíneas naturales presentes en la región climática estacional subhúmeda y húmeda de la Cuenca del Lago de Maracaibo, incluyendo los municipios Machiques de Perijá y Catatumbo del lado occidental, Baralt en la Costa Oriental y Sucre y Colón en el Sur del Lago del Estado Zulia.

Materiales y métodos

La investigación fue ejecutada en las zonas bajas de la Cuenca del Lago de Maracaibo, teniendo como límite el pie de monte adyacente, pero circunscrita a las zonas climáticas de tipo húmedo y estacional subhúmedo de acuerdo a la adaptación de González (7) entre las Isoyetas mayores a 1800 mm y las de rango 1300-1800 de precipitación anual respectivamente. El área geográfica

incluyó los municipios Colón y Sucre en el Sur del Lago y Catatumbo en el Occidente con clima húmedo y estacional subhúmedo y Machiques de Perijá en la Costa Occidental y Baralt en la Costa Oriental del Lago con clima estacional subhúmedo.

El municipio Baralt, presenta suelos que van de franco arcillosos a franco limosos (5) y según el MAC (12) tiene una superficie de 3830 ha

con pastos naturales. El municipio Sucre presenta suelos que varían desde franco arenosos a franco arcillosos (5) y su superficie de pastos naturales según el MAC (12) es de 3858 ha. El municipio Colón presenta suelos franco arcillosos pero con problemas de drenaje y de erosión tipo reticular (5), con una mayor superficie de pasturas naturales 16103 ha (12). El municipio Cataumbo presenta suelos con extrema acidez, baja fertilidad natural y problemas de drenaje, además de erosión tipo zurus o tatuco (5). La superficie de especies de pastos naturales es la mayor de la cuenca del Lago (12) con 35263 ha, y el municipio Machiques de Perijá presenta suelos de textura mediana con incrementos de arcilla en el perfil moderada acidez y bajo contenido de nutrientes (5), y su área de pastos naturales según el MAC (12) está en las 4197 ha.

En estos cinco municipios, de acuerdo a su importancia en la presencia de área con pastos naturales, se procedió a encuestar 95 fincas, muestreando en forma aleatoria estratificada con fracciones desiguales de acuerdo a Steel and Torrie (16), aplicándose un 5% del total de superficie presente.

En estas fincas encuestadas se procedió a coleccionar las especies de gramíneas naturales de importancia forrajera presente tomando la planta entera incluyendo su raíz, tallo, hojas y flores e identificando la condición agroecológica presente, que permitía posteriormente caracteri-

zar botánicamente el género y especie colectada.

Asimismo de estas especies naturales localizadas se procedía a muestrear para rendimiento y calidad usando un marco de 0.5m^2 y cortando a 30 cm de altura en el caso de especies erectas o macollosas y a 10 cm de altura para las rastreas o decumbentes (15). El muestreo se realizó durante un (1) año separando cuatro épocas de acuerdo a la distribución de la precipitación en los municipios respectivos.

Las muestras para calidad y materia seca se trasladaban al laboratorio de la Facultad de Agronomía, LUZ para su secado en una estufa de circulación forzada de aire a una temperatura de $60\text{ }^\circ\text{C}$ de acuerdo al método de la Aoac (2) que permitía calcular el porcentaje de materia seca. Luego estas muestras secas se procesaban en un molino Wiley y tamizadas en una malla de 1 mm de diámetro, para ser usadas para la determinación del contenido de proteína cruda con el método Kjeldahl (2) digestibilidad "*in vitro*" de la materia orgánica según el método de Tilley y Terry (19), lignina por el método de Van Soest (20) y la materia seca total y cenizas por el método de la Aoac citado por Harris (9).

Para el análisis estadístico de los datos se usó el programa SAS (Statistical Analysis System) realizándose pruebas de media por mínimos cuadrados y análisis de varianza para datos desbalanceados para las especies que aparecieron en todos los municipios en estudio, siguiendo el siguiente modelo aditivo lineal.

$$Y_{ijkl} = u + M_i + S_j + M/S_{ij} + E_k + Cl + ijkl$$

donde:

Y_{ijkl} = Es la observación del i-ésimo municipio en el j-ésimo sector de la k-ésima época del l-ésimo estado de crecimiento.

u = Media general.

M_i = Efecto del i-ésimo municipio.

S_j = Efecto del j-ésimo sector.

M/S_{ij} = Efecto del j-ésimo sector dentro del i-ésimo municipio.

E_k = Efecto del k-ésima época.

Cl = Efecto del l-ésimo estado de crecimiento.

$ijkl$ = Error experimental.

Resultados y discusión

Tal como se presenta en el cuadro 1 se colectaron e identificaron ocho gramíneas naturales de importancia forrajera en el área de estudio.

El municipio con mayor proporción de pastos nativos, con un 56% del total estudiado y una superficie de 5568 ha, resultó ser el Catatumbo, seguido por el municipio Colón con un 19% y una superficie de 1887 ha, ambos dentro del clima húmedo tropical (Cuadro 2). El área con clima estacional subhúmedo perteneciente a los municipios Baralt, Sucre y Machiques de Perijá presentó menor superficie de gramíneas nativas forrajeras con 548, 613 y 1328 ha respectivamente, lo cual concuerda con los censos del MAC de 1983 y 1985 (12 y 13).

En cuanto a la distribución de las especies, como se muestra en el Cuadro 3 el pasto Cabezona (*Paspalum*

virgatum) se encontró en los cinco municipios para ambas condiciones climáticas, pero predominando en la condición húmeda con suelos aluviales con mal drenaje en el municipio Colón con 32 observaciones y 1885 ha, seguido por Catatumbo en suelos ácidos y mal drenados con 22 observaciones y 3305 has mientras en Baralt, Sucre y Machiques de Perijá en suelos con mal drenaje estuvo en 10, 4 y 1 observación con 548, 337 y 17 ha respectivamente, indicando su mayor adaptabilidad al clima húmedo tropical, para suelos con problemas de drenaje.

El pasto Comino (*Homolepsis aturensis*) se encontró en mayor cantidad en el área de suelos ácidos y bien drenados del municipio Catatumbo con 11 observaciones y 882 ha, y en el pie de monte de suelos ácidos y bien drenados de Sucre con 4 observaciones y 262 ha.

Cuadro 1. Pastos nativos colectados

Nombre vulgar	Nombre científico
Cabezona	<i>Paspalum virgatum</i>
Carrizo	<i>Hymenachen amplexicaulis</i>
Comino	<i>Homolepsis aturensis</i>
Lambedora	<i>Leersia hexandra</i>
Llanerita	<i>Paspalum plicatulum</i>
Pelúa	<i>Panicum rudgei</i>
Púa	<i>Imperata contracta</i>
Salvación	<i>Panicum laxum</i>

Cuadro 2. Superficie de pastos nativos de los municipios en estudio

Municipio	No.	Porcentaje	Superficie/ha
Baralt	10	9.0	548
Sucre	8	8.1	613
Colón	33	30.6	1887
Catatumbo	51	45.0	6668
Machiques de P.	8	7.2	1328
Total	110		11044

No.: número de observaciones

El pasto Púa (*Imperata contracta*) se localizó en áreas de suelos marcadamente ácidos, de baja fertilidad y con muy buen drenaje de los municipios Catatumbo con 8 observaciones y 982 ha y Machiques de Perijá con una observación y 17 ha.

Las ocho especies colectadas se lograron identificar y hacer su caracterización desde el punto de vista de altura, hábito, sistema radicular, tallos, hojas e inflorescencia a través del Laboratorio de Botánica de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia.

La evaluación del rendimiento de materia seca se hizo en estado de prefloración y postfloración. En el cuadro 4 se muestran las variaciones entre especies en rendimiento de materia seca por hectárea (kg MS/ha). En general el rendimiento de las especies en postfloración fue superior al estado de prefloración. La especie que alcanzó el valor más alto fue el pasto Púa (*Imperata contracta*) en postfloración con 11940 kg MS/ha seguida por el pasto Cabezona (*Paspalum virgatum*) con 2944 kg MS/ha en tercer lugar la Lambedora

Cuadro 3. Distribución de las especies por municipio

Municipio	No. observaciones	Especie
Baralt	10	Cabezona
Sucre	4	Cabezona
	4	Comino
Colón	32	Cabezona
	1	Carrizo
Catatumbo	22	Cabezona
	11	Comino
	6	Llanerita
	4	Pelúa
	8	Púa
Machiques de Perijá	1	Cabezona
	2	Carrizo
	2	Lambedora
	1	Púa
	2	Salvación

(*Leersia hexandra*) con 2500 kg MS/ha, mientras el menor rendimiento fue para el pasto Llanerita (*Paspalum plicatulum*) con 600 kg/ha. En la etapa de prefloración la tendencia del rendimiento en las especies fue similar con el pasto Púa para el mayor rendimiento con 1040 kg/ha, seguida por el pasto Salvación (*Panicum laxum*) con 870 kg/ha y el pasto Comino (*Homolepsis aturensis*) con 740 kg/ha nuevamente el pasto Llanerita mostró el menor rendimiento con 550 kg/ha.

En cuanto al rendimiento acumulado de MS/ha/año tomado para ambos estados de crecimiento prefloración y postfloración, tal como se muestra en el cuadro 5, este último

estado fue superior al de prefloración. La ubicación de las especies fue pasto Púa, Cabezona y Comino con 11940 y 3030, 11776 y 2576 y 751.0 y 740 kg MS/ha/año para los estados de post y prefloración respectivamente donde el pasto Llanerita presentó los valores más bajos con 1200 y 550 kg MS/ha/año, para post y prefloración respectivamente, esto último estuvo por debajo de lo encontrado por Guzmán (8) en esta especie al reportar 3830 y 8270 kg MS/ha para las épocas seca y lluviosa respectivamente.

Por otro lado este trabajo para el caso del pasto Carrizo (*Hymenachne amplexicaulis*) coincide con lo reportado por Tejos (17) el cual en

contró rendimientos en esta especie estudiados, lo cual se presenta en los Cuadros 6, 7 y 8.

Cuadro 4. Rendimiento en kg/ha según el estado de crecimiento

Especie	Prefloración	Postfloración
Cabezona	644	2944
Llanerita	550	600
Comino	740	1880
Púa	1040	11940
Salvación	(*)	870
Lambedora	720	2500
Carrizo	(*)	2270
Pelúa	(*)	1620

(*): Los valores que no aparecen es porque no se consiguió la especie en ese estado de crecimiento.

Cuadro 5. Rendimiento acumulado kg MS/ha/año según el estado de crecimiento

Especie	Prefloración	Postfloración
Cabezona	2676	11776
Llanerita	660	1200
Comino	740	7610
Púa	303	11940
Salvación	(*)	870
Lambedora	720	2600
Carrizo	(*)	6800
Pelúa	(*)	3240

(*): Los valores que no aparecen es porque no se consiguió la especie en ese estado de crecimiento.

El valor nutritivo de estas especies se estudió a través de su contenido de proteína cruda, digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica y lignina para los diferentes estados de crecimiento de pre y postfloración

En general se observa que en todas las especies a excepción del Lambedora el contenido de proteína cruda y digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica disminuyó con la edad al encontrarse valores menores

en postfloración en comparación a la prefloración.

La especie Púa (*Imperata contracta*) mostró los valores más bajos de proteína cruda (7.12 y 4.31%), digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica 17.66 y 10.07% y los valores más altos en lignina con 8.88 y 11.90% para los estados de pre y postfloración, respectivamente. Esto concuerda con lo reportado por Crampton y Maynard-Gray citados por Kamstra *et al* (10) y Olubajo *et al* (15). Por otro lado los pastos Carrizo (*Hymenachne amplexicaulis*) y Lambedora (*Leersia hexandra*) exhibieron los valores más altos en DIVMO y PC los más bajos de lignina, con 18.6 y 15.4% PC, 51.4 y 50.7% DIVMO y 5.2 y 5.5% L, respectivamente.

El comportamiento de la proteína cruda concuerda con lo reportado por varios autores (3, 11 y 17). Asimismo lo encontrado en la DIVMO coincide con los estudios de Abrams *et al* (1), y otros autores (3, 6 y 15).

En general, se encontró que estos resultados que de las ocho especies colectadas, seis de ellas están por encima del valor mínimo (7%) de PC estimado por Minson y Milford (14) para no afectar el consumo de animales bajo pastoreo.

En cuanto al uso de las especies por los productores se determinó tal como se muestra en el cuadro 9 que el 18.2% de las fincas encuestadas utilizan gramíneas nativas para pastoreo; mientras el 81.8% restante utilizan medios mecánicos y/o químicos para sustituirlas o erradicarlas. Se observa que el fuego y el sobre pastoreo representan prácticas comunes para aprovechar las especies nativas en mejor calidad y es el primer paso para iniciar su erradicación. La fertilización no es usada en las especies nativas y los animales utilizados para pastorearlas generalmente forma parte del escotero, como animales de levante (Cuadro 10).

Cuadro 6. Comportamiento de la proteína (%) en el crecimiento

Especie	Prefloración	Postfloración
Cabezona	10.03	7.61
Llanerita	7.74	8.02
Comino	13.47	10.36
Púa	7.12	4.31
Salvación	14.37	(*)
Lambedora	9.27	16.39
Carrizo	(*)	18.66
Pelúa	(*)	6.86

(*): Los valores que no aparecen es porque no se consiguió la especie en ese estado de crecimiento.

Cuadro 7. Comportamiento de la digestibilidad (%) según el estado de crecimiento

Especie	Prefloración	Postfloración
Cabezona	28.96	26.32
Llanerita	23.60	33.66
Comino	37.66	34.26
Púa	17.66	10.07
Salvación	(*)	43.16
Lambedora	44.46	60.70
Carrizo	(*)	61.40
Pelúa	(*)	18.31

(*): Los valores que no aparecen es porque no se consiguió la especie en ese estado de crecimiento.

Cuadro 8. Comportamiento de la lignina (%) según el estado de crecimiento

Especie	Prefloración	Postfloración
Cabezona	6.99	6.83
Llanerita	7.88	6.92
Comino	6.68	8.23
Púa	8.88	11.90
Salvación	(*)	8.16
Lambedora	6.90	6.49
Carrizo	(*)	6.16
Pelúa	(*)	8.37

(*): Los valores que no aparecen es por que no se consiguió la especie en ese estado de crecimiento.

Cuadro 9. Manejo más usado en pastos nativos

Manejo	No.	Porcentaje
Erradicación	82	74.5
Sustitución	8	7.3
Uso como pasto	20	18.2

No.: Número de observaciones

Cuadro 10. Animales que pastorean pastos nativos

Tipo de animal	No.	Porcentaje
Escotero	67	61.4
Leche	8	7.2
Ceba	11	9.9
Maute	3	2.7
Todos	32	28.8

No.: Número de observaciones

Conclusiones y recomendaciones

1. La cuenca del Lago de Maracaibo, dispone de un amplio recurso genético natural forrajero que debe preservarse e investigar su potencialidad en la alimentación animal.

2. Las especies nativas de gramináceas forrajeras con mayor importancia forrajera presentes en la condición climática húmeda y estacional subhúmeda estudiada lo constituyen las colectadas e identificadas en este trabajo en orden de importancia de superficie como Cabezona (*Paspalum virgatum*), Comino (*Homolepsis aturensis*), Púa (*Imperata contracta*), Llanerita (*Paspalum plicatulum*), Pelúa (*Panicum rudgei*), Carrizo (*Hymenachne amplexicaulis*), Lambedora (*Leersia hexandra*) y Salvación (*Panicum laxum*).

3. El municipio Catatumbo presentó con un 56% del área estudiada la mayor superficie y variabilidad de especies nativas con uso forrajero al encontrarse cinco de las ocho especies colectadas.

4. Desde el punto de vista de rendimiento de materia seca (kg MS/ha/año) la especie más producti-

va para la etapa de postfloración fue el pasto Púa (*Imperata contracta*) con 11940 seguida por la Cabezona (*Paspalum virgatum*) con 11776 y el pasto Comino (*Homolepsis aturensis*) con 7510.

5. En cuanto al valor nutritivo medido en PC, DIVMO y Lignina en etapa de prefloración las especies más sobresalientes fueron las que se encontraron en áreas inundadas como el Carrizo (*Hymenachne amplexicaulis*) con 18.56% PC, 51.40% DIVMO y 5.15% L, seguida por el Lambedora (*Leersia hexandra*) con 15.39% PC, 50.70% DIVMO y 5.49% L; mientras la especie con valores nutritivos menores fue la Púa con 7.12% PC, 17.66% DIVMO y 8.88% L.

6. Se recomienda con las especies más promisoras desde el punto de vista de rendimiento de la materia seca y valor nutritivo, tales como la Cabezona (*Paspalum virgatum*), pasto Comino (*Homolepsis aturensis*), Lambedora (*Leersia hexandra*) y Carrizo (*Hymenachne amplexicaulis*), continuar la línea de investiga-

ción en cuanto a evaluaciones agronómicas y de pastoreo.

7. Se recomienda continuar la línea de investigación de colección y caracterización de recurso natural

forrajero de la cuenca del Lago abarcando especies de leguminosas u otras especies consumidas por animales en pastoreo.

Literatura citada

1. Abrams, S.M.; H. Hartadi, C.M. Chaves; J.E. Moore y W.R. Ocumpaugh, 1981. Relationship of forage-evaluation techniques to the intake and digestibility of tropical grasses. Proc. XIV Grasslands Lexington, Kentucky, U.S.A Congress. 508-511.
2. Aoac. 1965. Official Methods of Analysis. Tenth Edition Association of official Agricultural Chemists. Washington, D.C.
3. Cassidy, N.G. 1976. Guide to soils and plant nutrition. Queensland Agric. J. 489-500. Sept-Oct.
4. CIAT, 1982. Informe anual. Programa de Pastos Tropicales, Cali, Colombia, 120 p.
5. Coplanarh, 1974. Inventario nacional de tierras, región del Lago de Maracaibo, Publicación No. 34, Sept. Caracas.
6. González, B. 1982. Manual de pastos y forrajes para las zonas bajas de los Andes Venezolanos. FUSAGRI-CORPOANDES. p. 62.
7. González, B. 1992. Ganadería Mestiza a base de pastos en condiciones húmedas y subhúmedas de la Cuenca del Lago de Maracaibo. En: González, S.C ed. Ganadería Mestiza de Doble Propósito. 1ra. edición. González S.C. Maracaibo, p. 365-380.
8. Guzmán, P. 1980. Evaluación Preliminar de nuevas especies forrajeras. IPA. Informe Anual UCV, Facultad de Agronomía. p. 56-58.
9. Harris, L.E. 1970. Chemical and Biological Methods for feed Analysis. University of Florida.
10. Kamstra, L.D; A.L., Moxon y O.G. Bentley, 1958. The effect of stage of maturity and lignification on the digestion of cellulosa in forage plants by rumen microorganism "in vitro" J. Anim. Sc. 17 (1): 199-208.
11. Krueger, C.R. y D.C. Curtis, 1979. Evaluation of big bluestem indrangrass, sideoats grama and switchgrass pastures with yearling steers. Agrn. J. 71: 480-482.
12. Ministerio de Agricultura y Cría, 1983. Censo Agropecuario Región Zuliana. MAC-UEDA, Zulia.
13. Ministerio de Agricultura y Cría, 1985. Censo Agropecuario Región Zuliana. MAC-UEDA, Zulia.
14. Minson, D.J. y R. Milford. 1967. The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportions of legume and mature pangola grass (*Digitaria decumbens*) Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 7: p. 546-551.
15. Olubajo, F.O; P.J. Van Soest y V.A. Oyenuga, 1974. Comparison and digestibility of four tropical grasses grown in Nigeria. J. Anim. Sci. 38 (1): 149-153.
16. Stell, R.G.D. J.H. Torrie. 1960. Principles and Procedures of Statistics. Editorial Mcgraw-Hill Book Company, Inc. New York.
17. Taerum, R. 1970. A note on chemical content of some east african grasses. East African. agric. and Forest J. 36 (2): 171-176.
18. Tejos M., R. 1978. Producción de pasto Pa a de agua (*Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Ness) durante el período inundado de una sabana. Agron. Trop. 28 (6): 599-612.
19. Tilley, J. M. and R.A. Terry, 1963. A two-stage technique for the "in vitro" digestion of forage crops. Journal of the British Grassland Society 18: 104-111.
20. Van Soest, P.J. 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II a rapid method for the determination of fiber and lignin. J. Assoc. Official Agr. chem. 46 (5): 829.