

**Estudio del Potencial Forrajero de dos
Especies Naturales de la Goajira Venezolana:
Phyla nodiflora (L.) Greene y
Stemodia durantifolia (L.) Swartz**

**Study of the Potential as Forrage of two Natural
Species of the Venezuelan Goajira Region:
Phyla nodiflora (L.) Greene y
Stemodia durantifolia (L.) Swartz**

Pacheco R. Darisol L.¹
Zambrano C. José Omar¹
Sthormes M. Guillermo A.¹

Resumen

Se evaluaron dos especies altamente consumidas por el ganado caprino y ovino, a objeto de determinar la posibilidad de su manejo y propagación, como medio para aumentar la productividad. Para tal fin, se realizaron observaciones directas en la Goajira Media Venezolana, durante los meses de sequía (marzo-abril) y lluvia (octubre-noviembre) y se identificaron tales especies como *Phyla nodiflora* (L.) Greene y *Stemodia durantifolia* (L.) Swartz. Al mismo tiempo se les realizó un análisis bromatológico, considerando los siguientes parámetros: Materia seca (MS), proteína cruda (PC), cenizas (CEN), fibra ácido-detergente (FAD), fibra neutro-detergente (FND), calcio (Ca), fósforo (P), lignina (LIG), digestibilidad (DIG) y energía bruta (EB); obteniéndose los siguientes resultados para la época seca y lluviosa respectivamente: *Phyla nodiflora*: MS = 92,43 - 89,73; PC = 6,77-9,54; CEN = 29,53 - 23,71; FND = 40,57 - 38,09; FAD = 38,99 - 27,41; LIG = 9,83 - 7,68; Ca = 10,82 - 9,86; P = 0,43 - 0,62; DIG = 52,33 - 78,91 y EB = 2928 - 3443,69 cal/g. *Stemodia durantifolia*: MS = 95,17 - 90,56; PC = 3,78 - 9,56; CEN = 35,69 - 15,04; FND = 61,34 - 48,03; FAD = 48,60 - 39,02; LIG = 16,00 - 7,14; Ca = 1,73 - 1,46; P = 0,42 - 0,45; DIG = 52,40 - 64,26 y EB = 2465,33 - 3287,06 cal/g. (Resultados expresados en por ciento, excepto EB).

Recibido el 20-01-93. Aceptado el 03-05-93

1 Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. Dpto. de Botánica.
Apto. 15205. Maracaibo-Venezuela.

Se concluye, que las dos especies estudiadas son un excelente forraje, capaz de proveer en alto grado las exigencias alimenticias de los rebaños que pastorean la zona.

Palabras claves: Forraje, Goajira, caprinos-ovinos.

Abstract

Two species that are highly appreciated by goats and sheep were evaluated in order to study the possibility of their management and propagation as an alternative to increase productivity. By means of direct observation carried out within the Medium Goajira of Venezuela the following species were identified during the dry (march-april) and the wet season (october-november): *Phyla nodiflora* (L.) Greene and *Stemodia durantifolia* (L.) Swartz. At the same time their composition was analyzed using the following parameters: Dry matter (MS), raw protein (PC), ashes (CEN), acid-detergent fibers (FAD), neutral - detergent fibers (FND), calcium (Ca), phosphorus (P), lignin (LIG), digestibility (DIG) and gross energy (EB). The following are the results obtained for the rainy and dry season respectively (in per 100): *Phyla nodiflora* (L.) Greene : MS = 92,43 - 89,73 PC = 6,77 9,54; CEN = 29,53 - 23,71; FND = 40,57 - 38,09 FAD = 38,99 - 27,41; LIG = 9,83 - 7,68; Ca = 10,82 - 9,86; P = 0,43 - 0,62; DIG = 52,33 - 78,91 EB = 2928 - 3443.69 cal/g. *Stemodia durantifolia*: MS = 95,17 - 90,17; PC = 3,78 - 9,56; CEN = 35,69 - 15,04; FND = 61,34 - 48,03; FAD = 48,60 - 39,02; LIG = 16,00 - 7,14; Ca = 1,73 - 1,46; P = 0,42 - 0,45; DIG = 52,40 - 64,26 y EB = 2465,33 - 3287.06 cal/g. The interpretation of the results that were obtained leads to the conclusion that the two species that were evaluated represent an excellent forrage providing in a high degree the food requirements of the herds grazing in the area.

Keyword: Forage, Goajira, goats, sheep.

Introducción

Aproximadamente una tercera parte de la superficie mundial está representada por zonas áridas (4.800 millones de Has.), las cuales pese a sus condiciones climáticas sirven de asiento a importantes poblaciones humanas (3).

En Venezuela estas zonas ocupan un 5% del territorio nacional (41.023 km²), revistiendo una gran importancia desde el punto de vista socio-económico, por cuanto en ellas habita más del 20% del total de nuestra población.

El Estado Zulia cuenta con una de las zonas áridas más importantes del país - La Goajira Venezolana -, ubicada geográficamente entre los 10° a 11° 50' de LN y 71° 19' a 72° 16' de LO y con una superficie de 3.527 km² aproximadamente. Presenta condiciones ambientales extremas, con temperaturas superiores a los 27 °C, promedio de precipitación entre 250 a 500 mm anuales y vientos permanentes, lo que determina en la región una vegetación muy particular, la cual, afortunadamente, ha sido poco intervenida por el hombre.

Estas características climáticas imperantes en la zona permiten el desarrollo y mantenimiento de un gran número de especies vegetales, que sustentan una economía agropecuaria basada principalmente, en la cría de ganado caprino y ovino, cuyos rebaños pastorean libremente en la zona, consumiendo muchas de las plantas que allí crecen en forma natural.

El objetivo principal de este trabajo es evaluar el potencial forrajero de dos especies naturales, que han ayudado a mantener, por siglos, una ganadería caprina y ovina con aceptables niveles de producción, a pesar del poco control de pastoreo de los animales e inadecuado manejo sanitario y reproductivo. Estas especies son *Phyla nodiflora* (L.) Greene y *Stemodia durantifolia* (L.) Swartz.

Revisión bibliográfica

Los estudios sobre la Goajira Venezolana en lo que respecta a su flora, y evaluación nutritiva de las especies vegetales consumidas por el ganado, han sido pocos, sin embargo se reseñan a continuación algunos trabajos realizados en Venezuela y otros países, que pueden considerarse como antecedentes a esta investigación:

Pittier (1926), en su primer Manual sobre Plantas Usuales de Venezuela, divide la vegetación en tres grupos: Selvas, Sabanas y Páramos, dentro de lo cual describe las Selvas Xerófilas, formadas por El Espinar, El Chaparral y El Matorral Xerófilo, ocupando El Espinar la faja costanera, desde la Península de Paria en el oriente del país hasta los límites con Colombia en el occidente. Predominan aquí, las cactáceas y árboles espinosos y dispuestos entre ellos, algunos árboles de mayor tamaño, sin espinas y deciduos (16).

Pittier (1939), en el Suplemento a las Plantas Usuales de Venezuela, indica que las Asociaciones Xerófilas están caracterizadas por la bioestacionalidad de las lluvias, y las divide en dos grupos: las Xerófilas propias, constituidas por cardonales y espinares, en donde dominan las cactáceas de los géneros *Cereus* (cardón) y *Opuntia* (tuna), principalmente. Hacia la costa, éstas van cediendo el lugar a los matorrales de mimosáceas,

caesalpiniaceas espinosas y otros arbustos, formando los espinares, con representantes como el dividive (*Caesalpinia coriara*), cují torcido (*Acacia tortuosa*) y orore (*Pithecolobium* ps.). El otro grupo lo representan las Asociaciones Semixerófilas, ubicadas en zonas menos áridas, en donde la fuerza del viento y la permeabilidad del suelo, le imprimen carácter xerófilo a las especies (17).

González, Capó y Trujillo (1966), en un estudio de los forrajes más apetecidos por ovinos y caprinos en la Goajira Venezolana, muestrearon 18 especies consumidas, tomando hojas y tallos. Posteriormente las identificaron y les realizaron un análisis bromatológico. Este muestreo se efectuó durante las estaciones de sequía (marzo) y lluvia (noviembre) del año 1965, y en él no se reportan *Phyla nodiflora* ni *Stemodia durantifolia*. Igualmente, Trujillo (1966), aplicando la misma metodología, elaboró una lista de las especies más palatables por los caprinos, en la Cuenca del Río Turbio (11).

Ewel y Madriz (1968), elaboran el Mapa Ecológico de Venezuela, basado en el Sistema de Holdridge, señalando para el Zulia tres Zonas Ecológicas: Maleza Desértica Tropical, ubicada en el extremo de la Península Goajira; Monte Espinoso Tropical, extendido en la costa occidental; y el Bosque Muy Seco Tropical, que cubre la faja Este-Oeste. Los autores señalan para estas zonas, el uso actual desde el punto de vista agropecuario, es decir, el pastoreo de ganado caprino y ovino, y más raramente el vacuno (6).

Tamayo (1969), realiza el Mapa Fitogeográfico de Venezuela, destacando dos formaciones vegetales para las zonas áridas: La Xerófila Macrotérmica, con dos variedades: El Espinar, con presencia de cactáceas columnares y del género *Opuntia* junto a leguminosas, y El Chaparral, formado por especies arbustivas menos armadas. La otra formación está constituida por Bosques y Selvas deciduas. Para la Goajira, señala una Zona Esteparia que abarca toda la costa, así como la Goajira Media y Alta, y el Bosque Xerófilo Tropical, ubicado mayormente en la Baja Goajira (21).

Smith (1972), en su trabajo "La Vegetación actual de la región Centro-Occidental", señala que los Matorrales, los cuales son una asociación xerofítica, se pueden considerar de dos tipos: altos y bajos. Los primeros indican la presencia de un ecosistema de grandes valores para la ganadería. El Matorral bajo es aprovechable por el ganado caprino y existe únicamente en suelos impermeables y rocosos, o en otros casos muy permeables y arenosos (19).

Sudgen y Forero (1982), publican el Catálogo de las Plantas Vasculares de la Goajira Colombiana con comentarios sobre la vegetación de la Serranía de Macuira, reportando para Taroa (Alta Goajira), la especie *Stemodia durantifolia*, colectada por Rieger No. 107, así como *Phyla nodiflora*,

colectada por Saravia No. 2217, a 16 kms de Manaure (20).

García *et al* (1983), evaluaron especies vegetales consumidas por los caprinos, en los alrededores de la población de Mide, Dtto. Democracia. del Estado Falcón. Realizaron observaciones directas en el campo, de animales adultos (machos y hembras) y luego verificaron, mediante el suministro del material vegetal. Se detectaron 23 especies vegetales altamente consumidas, destacándose desde el punto de vista nutritivo el dividive (*Caesalpinia coriara*), curarí (*Tabebuia bilbergii*), cují (*Prosopis juliflora*), olivo (*Capparis odoratissima*), yabo (*Cercidium praecox*), gateado (*Astronium graveolens*), y taque (*Geoffraea spinosa*) (8)

González (1990), destaca que en Venezuela se conoce muy poco sobre el valor nutritivo de las especies vegetales en las zonas áridas o semiáridas, altamente consumidas por ovinos y caprinos, cuyo contenido de nutrientes (básicamente proteína cruda) es bastante alto, siendo necesario estudiar con profundidad aspectos tales como: propagación, hábitos de crecimiento y contenido nutritivo (12).

Zambrano (1991), propone la denominación de Sabana Xerofítica, como nuevo tipo de vegetación para la Goajira Venezolana, en la que se incluyen las áreas planas de vocación ganadera, inundables o no, con una vegetación herbácea, donde la especie *Phyla nodiflora* es dominante, asociada con *Stemodia durantifolia* e *Indigofera microcarpa*. En regiones más altas de la Sabana dominan algunas especies del género *Paspalum* y *Aristida* (25). En 1992, Zambrano *et al*, realizan la Flórula para la región Goajira dentro del proyecto Estudio Regional de la Flora del Estado Zulia, evaluando cualitativa y cuantitativamente las plantas, incluyendo las especies en estudio (26).

Descripción botánica de las especies

Phyla nodiflora (L.) Greene, Pittonia 4:46. 1899

Familia: Verbenaceae

Nombre vulgar: coronilla

Hierba perenne, estolonífera, con tallos rastreros y ramificados, hasta 80 cms, enraizados en los nudos; hojas simples, opuestas-decusadas, cortamente pecioladas, lámina espatulada de 2 cms de largo y 1 cm de ancho, ápice redondeado y base cuneada, margen dentado; flores en espigas cilíndrico-globosas; cáliz aplanado abundantemente piloso, 2-lobulado; corola blanca 5-lobulada; ovario súpero; fruto esquizocárpico 2-carpelar (Fig 1).

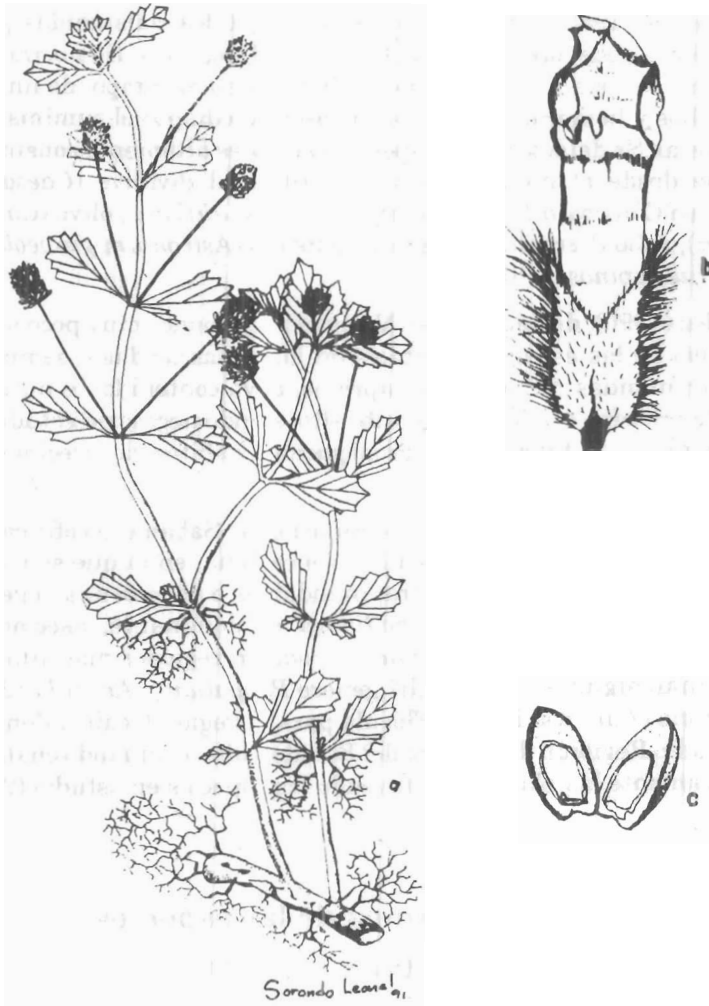


Figura 1. *Phyla nodiflora* (L.) GR.

a. Aspecto general de la planta.

b. Flor

c. Esquizocarpo, separado en 2 mericarpos.

Stemodia durantifolia L. (Swartz), Observ. Bot. 240. 1791

Familia: Scrophulariaceae

Sin nombre común.

Hierba perenne, en macolla, de aspecto ceroso-pegajoso al tacto, hasta 1 m de alto; tallos erectos y ramificados en la base; hojas simples, sésiles, opuestas-decusadas, lámina oblango-lanceolada, 5-20 mm de longitud, ápice agudo, base cordada, margen dentado; flores axilares, diminutas, cáliz 5-lobulado, sépalos lanceolados, hirsuto-pubescente, corola azul-lila, 5-lobulada; estambres 4, con anteras gemelas, estipitadas; ovarios súpero; fruto cápsula ovoide (Fig 2).



Figura 2. *Stemodia durantifolia* (L) Sw.

a. Ramificación, aspecto general.

b. Flor

c. Corola con estambres.

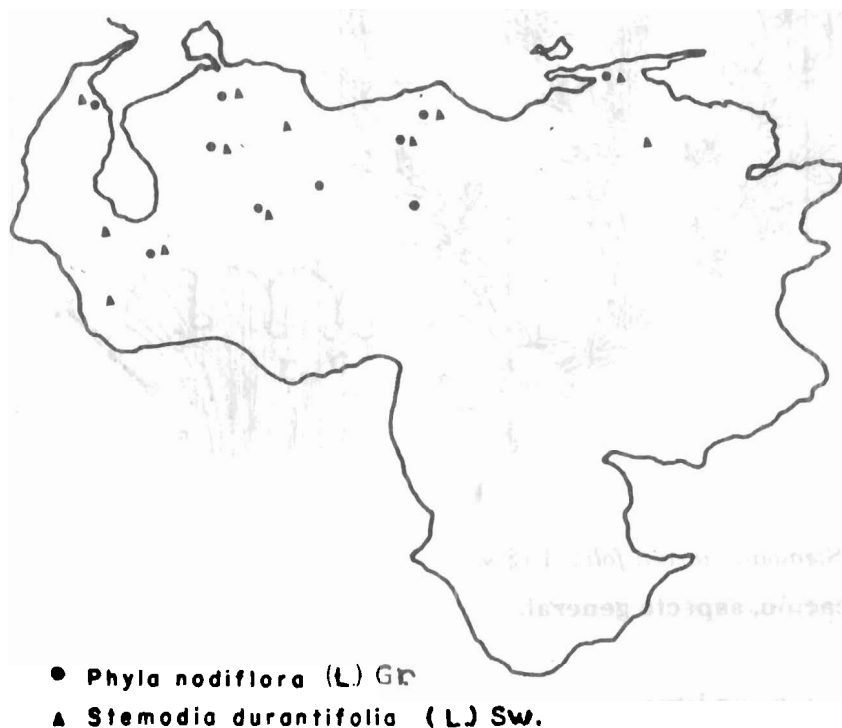
Distribución de las especies

A objeto de conocer la distribución nacional y regional de las especies estudiadas, fueron revisados especímenes depositados en los herbarios: (VEN) Herbario Nacional de Venezuela; (MY) Instituto Botánico de la Facultad de Agronomía-UCV; (MER) Facultad de Ciencias Forestales-ULA; (MERF) Facultad de Farmacia-ULA; Colección Botánica de la Facultad de Ciencias- ULA; (JBM) Jardín Botánico de Maracaibo y (HERZU) Facultad de Agronomía-LUZ.

Distribución en Venezuela

Tal como se indicó en la Figura 3, ambas especies presentan una distribución enmarcada principalmente en los Estados Norte-costeros del país, siendo Miranda y Falcón los que poseen un mayor número de colecciones, en los cuales se encuentran como especies naturales de ambientes árido - salinos (ver Ejemplares Examinados).

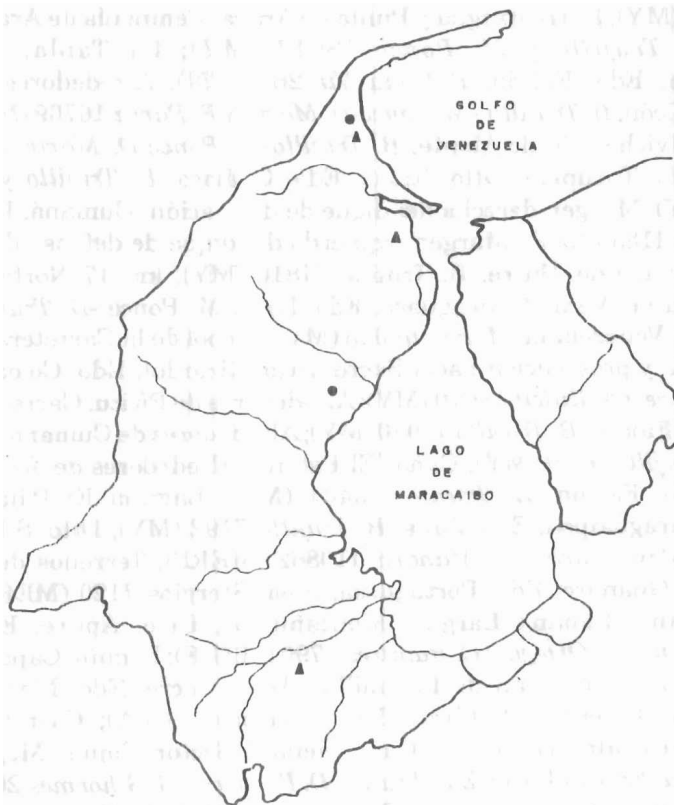
Figura 3. Distribución geográfica de las especies en Venezuela.



Distribución regional

La distribución en el Estado Zulia para las dos especies está limitada a los Municipios Mara y Páez (ver Ejemplares Examinados) y (Fig 4), mayormente este último. Estos Municipios se ubican en la zona norte del Estado Zulia - Goajira Venezolana-. *Phyla nodiflora* forma extensas áreas en la zona baja e inundable de la Goajira, denominada Sabana Xerofítica (25), mientras que *Stemodia durantifolia* se adapta a sitios más húmedos y pantanosos. Ambas especies muestran un gran desarrollo en la época de lluvias (oct-nov). Sólo se reporta un ejemplar de *S. durantifolia* en San Carlos del Zulia y uno de *P. nodiflora* en la carretera Maracaibo-Potrerrito (ver Ejemplares Examinados).

Figura 4. Distribución geográfica de las especies en el Estado Zulia.



- *Phyla nodiflora* (L.) Gr.
- ▲ *Stemodia durantifolia* (L.) Sw.

Ejemplares examinados*Phyla nodiflora* (L.) Greene

Higuerote, Edo. Miranda, *V. M. Badillo* 12799 (VEN); Playa de Macuto, *C. González* 12796 (VEN); Bahía Los Totumos, Edo. Miranda, *G. Morillo* 1296 (VEN); Carenero, Edo. Miranda, *G. Morillo* 1264 (VEN); Venezuela-Zulia, Mocquerys 918 (VEN); Dtto. Silva, "La Peñita", Edo. Falcón, *J. Steyermark - B. Manara* 110862 (VEN); Higuerote, Edo. Miranda, *V. Badillo* 12790 (VEN); El Carenero, Miranda, *H. Pittier* 12794 (VEN); Seacoast at Carenero, State Miranda, *J. Steyermark* 36348 (VEN); Calles de San Luis, Edo. Falcón, *T. Laser* 36551 (VEN); orillas de la represa Taiguaiguai, Edo. Aragua, *J. Velázquez* 1694; En lugares cenagosos de Río Chico, Miranda, *A. Jahn* 12792 (VEN); Carretera entre Churuguara y Mario Díaz, Edo. Falcón, *Lasser E Foldats* 3137 (VEN); Aluviones pedregosos Río Chama, Lagunillas, Edo. Mérida, *Var. et Pan* 32346 (VEN); Embalse de Játira, Tocuyo de la Costa, Edo. Falcón, *B. Trujillo* 13493 (MY); 7 kms entre Píritu y Maicillal, Edo. Falcón, *B. Trujillo* 13507 (MY); Entre Aragua y Punta de Araya, Península de Araya, Edo. Sucre, *B. Trujillo y M. Ponce* 18617 (MY); La Tabla, Vía Coro-Churuguara, Edo. Falcón, *Patricia Vit* 26 (VEN); Alrededores de Mirimire, Edo. Falcón, *B. Trujillo - M. Ponce-D. Martín y R. Parra* 16709 (MY); Cerro de Chichiriviche, Pie de Monte, *B. Trujillo-M. Ponce-D. Martín y R. Parra* 16695 (MY); Tucupido, Dtto. Ribas, Edo. Guárico, *B. Trujillo y G. Correa* 17888 (MY); Margen derecha del dique de desviación, Cumaná, Edo. Sucre, *B. Trujillo* 11833 (MY); Margen izquierdo del dique de defensa de la Ciudad de Cumaná, Edo. Sucre, *B. Trujillo* 11810 (MY); km 17 Norte de Bobare, Carretera las Veras-Churuguara, Edo. Lara, *M. Ponce -B. Trujillo* 318 (MY); Goajira Venezolana, *M. Perrín* 053 (MY); Trébol de la Carretera de entrada a El Baúl y prosecución hacia Sucre, Dtto. Girardot, Edo. Cojedes, *B. Trujillo, M. Ponce y A. Ridell* 16610 (MY); Alrededores de Píritu, Carretera Morón-Coro, Edo. Falcón, *B. Trujillo* 11080 (MY); Alrededores de Cumanacoa, Edo. Sucre, *B. Trujillo* 9369 (MY); Caño "El Estero", alrededores de Tocuyo de la Costa, Edo. Falcón, *B. Trujillo* 13441 (MY); Laguna El Pájaro, alrededores de Paraguaipoa, Edo. Zulia, *B. Trujillo* 7192 (MY); Dtto. Silva, Edo. Falcón, *J. Steyermark - B. Manara* 110862 (MERF); Terrenos de la UNELLEZ, Dtto. Guanare, Edo. Portuguesa, *Basil Stergios* 7120 (MERF); Carretera Gavilán - Sabana Larga - Montañuelos, Dtto. Apure, Edo. Portuguesa, *G. Aymard - Ortega y C. Ramírez* 2790 (MERF); Laguna Caparí, entre las González y San Juan de Lagunillas, Dtto. Sucre, Edo. Mérida, *Ricardo Rico* 181 (Colección Botánica Fac. Ciencias - ULA); Carretera Paraguaipoa-Cojoro, alrededores de Caño Neima, Sector Cojúá, Mcpio. Guajira, Dtto. Páez, Edo. Zulia, *O. Zambrano - D. Pacheco - G. Sthormes* 2027 (HERZU); Edo. Zulia, Dtto. Urdaneta, Carretera La Cañada-Potrерito, *G. Bunting* 5165 (JBM).

Stemodia durantifolia (L.) Swartz

Cedeño, Vía Cumanacoa-Sucre, *Luis Cumaná* 2306 (VEN); Vzla-Cumanacoa, Sucre, *Mocquerys* 54903 (VEN); Caujarao-Coro, *Tamc:yo* 14080 (VEN); Dtto. Mara, Edo. Zulia, *Steyermark-G. Davidse and A. Stoddart* 123478 (VEN); State of Sucre: Southern slopes of Cerro Imposible, *J. Steyermark* 36321 (VEN); Dtto. Colina, Edo. Falcón, *J. Steyermark y A. González* 113581 (VEN); Lecho invernal del río Portuguesa-Portuguesa, *H. Pittier* 14062 (VEN); State of Lara: desert 20 Kms southwest of Bqto., *J. Steyermark* 34705 (VEN); San Carlos del Zulia, *J. de Bruijn* 83706 (VEN); alrededores de El Pilar, Edo. Sucre, *G. Morillo y B. de Morillo* 3760 (VEN); Ciénaga de Santa Ana, Tocopero - Edo. Falcón, *Vilealdo* 9 (VEN); Maracay - Yagrumo, *Pater C. Volg - O.S.B.* 1435 (VEN); Caño Los Angeles (Río Guasare), Edo. Zulia, *E. Medina* 42450 (VEN); Alrededores de Caripito, Edo. Monagas, *H. Pittier* 14061 (VEN); Entre Capaya y Curiepe, Edo. Miranda, *V.M. Badillo* 14059 (VEN); Pantano y Lagunita, a lo largo de la carretera entre Salora y Nirgua, Edo. Yaracuy, *Steyermark y Victoriano Carreño* 111230 (VEN); Edo. Táchira: Alluvial flats at El Vado, along río Lobatera, *Steyermark-R. Liesner and A. González* 120365 (VEN); alrededores de Capaya - Miranda, *V. Badillo* 14064 (VEN); Entre Yaritagua y Duaca, Edo. Lara, *José Saer* 13971 (VEN); Ingenio Bolívar, San Mateo - Edo. Aragua, *A. Fernández* 489 (MY); Edo. Aragua, Hda. Tucupido, *B. Trujillo* 3034 (MY); Edo. Aragua, alrededores represa Taiguai, *P. Montaldo* 3803 (MY); Edo. Aragua, carretera Altagracia - Sta. Teresa, *B. Trujillo* 2030 (MY); Edo. Portuguesa, región de Agua Blanca, *Agustín Fernández* 4 (MY); Edo. Portuguesa, Colonia Turén, *B. Trujillo* 8706 (MY); Edo. Zulia, alrededores del Puente Neima, Península de la Goajira, *B. Trujillo* 7191 (MY); Sabilar, carretera Cumaná - S.J. Macarapana, *Luis Cumaná* 0557 (MY); Edo. Zulia, Dtto. Mara, *J. Steyermark - G. Davidse and A. Stoddart* 123478 (MER); Edo. Falcón, Dtto. Buchivacoa: Capatárida - Borojó 21 Kms, *R. Wingfield y Johnston* 8759 (MERF); Edo. Falcón 12 Kms SE de Coro, entre la Negrita y Sibarúa, *R. Wingfield* 5067 (MERF); Edo. Portuguesa, Dtto. Acarigua, Estación Biológica Pozo Blanco, *F. Ortega* 544 (PORT); Edo. Portuguesa - Dtto. Araure, riberas del Río Acarigua, *G. Aymard y F. Ortega* 2155 (PORT); Edo. Portuguesa, Dtto. Guanare, en calles de Guanare, *G. Aymard* 4555 (PORT); terrenos de la UNELLEZ, *G. Aymard y Nidia Cuello* 7042 (PORT); Edo. Portuguesa, Dtto. Turén, carretera Chispa - El Palmar, *G. Aymard y Porfirio Hernández* 3446 (PORT); Edo. Zulia, Dtto. Páez, carretera a Paraguaipoa, a 9 kms del desvío hacia Paraguachón, vía Cojoro, Sector Guayamuris, *O. Zambrano - D. Pacheco - G. Sthormes* 1913 (HERZU); Edo. Mérida, sector Las González, *Giussepe Adamo* 811 (Colección Botánica, Fac. de Ciencias - ULA).

Materiales y métodos

Ubicación y caracterización del área de estudio.

El área escogida está ubicada al norte del Estado Zulia, en la Goajira Media Venezolana, a lo largo de la carretera Paraguaipoa - Cojoro, aproximadamente a 9 Kms: del desvío hacia Paraguachón, Sectores Guayamuris y Cojúá, del Municipio Páez. Geográficamente se localiza entre los 11° 27' de LN y 72° 02' de LO y a 10 msnm (Fig 5).

La temperatura promedio anual supera los 27 °C; la precipitación es de 200 mm anuales, concentrándose las lluvias en los meses de octubre-noviembre, sin superar 15 días en total. La vegetación corresponde a Arbustales Xerófilos Espinosos y a Herbazales Litorales (24).

Los suelos son Aridisoles y Vertisoles, con áreas inundable y dunas ocasionales, ubicados dentro del sub-grupo Entic Chromuster, de la Familia Textural arcillosa fina. Presentan drenaje interno y externo lento, y un bajo contenido de sales hasta un metro de profundidad (15).

El lecho edáfico es cubierto por depósitos marinos y continentales, constituyendo un medio lagunar conocido como Albúfera Colmatada. Se distinguen en estos suelos especies como: *Jatropha gossypifolia*, *Paspalum vaginatum*, *Aristida venezuelae*, *Cyperus articulatus*, *Indigofera microcarpa* y como dominante *Phyla nodiflora* y *Stemodia durantifolia* (24).

Metodología de campo

Una vez ubicada el área de estudio, se realizaron cuatro viajes a la zona, durante los meses de sequía y lluvia (marzo - abril - junio) y (octubre - noviembre), lo cual se hizo durante el año 1990. Se observaron directamente en el campo los animales (caprinos y ovinos, sin selectividad), con la ayuda de binoculares, para determinar sus hábitos alimenticios, es decir, las plantas mayormente consumidas por ellos.

Se colectaron 6 muestras/especies, para identificación y depósito en los herbarios de la Facultad de Agronomía-LUZ (HERZU) y Herbario Nacional de Venezuela (VEN). Igualmente se tomaron muestras en bolsas de papel para el análisis bromatológico de los principales elementos nutritivos.

Metodología de laboratorio

El análisis bromatológico de las especies se realizó en los laboratorios de Nutrición Animal del Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia. Se determinaron los siguientes parámetros: Materia Seca (MS), Proteína Cruda (PC), Cenizas (CEN); Fibra Acido - Detergente (FAD), Fibra Neutro - Detergente (FND), Fósforo (P), Calcio (Ca), Digestibilidad invitro (DIG) y Energía Bruta (EB), para la época seca y lluviosa.

Para cada una de estas determinaciones se tomaron y mezclaron, muestras frescas de tallos, hojas, flores y/o frutos, de las dos especies.

Los métodos utilizados fueron el de la AOAC, para la MS y CEN; Kjeldahl tomado de la AOAC para PC; Van Soest para FND y FAD; Tiley and Terris modificado por Ellis para DIG y el de la Bomba calorimétrica para obtener la EB (1, 23).

Por otra parte, para su inclusión en el herbario, el material colectado fue procesado siguiendo las técnicas convencionales de prensado, secado, esterilización o envenenamiento, etiquetado y determinación. La identificación taxonómica de las especies se realizó con la ayuda de literatura especializada y complementada mediante comparación con ejemplares que reposan en el Herbario Nacional de Venezuela (VEN).

Resultados

A continuación se presentan los cuadros que muestran los resultados bromatológicos obtenidos para las dos especies, tanto en la época seca como en la lluviosa:

Tabla Nº 1 *Phylla nodiflora* (L.) Greene

Parámetro	Epoca Lluviosa (Oct. - Nov.)	Epoca Seca (Marzo - Abril)
MS %	89,73	92,43
CEN %	29,53	23,71
PC %	9,60	6,77
FND %	38,09	40,57
FAD %	27,41	38,99
LIG %	7,68	9,83
Ca %	9,86	10,82
P %	0,62	0,43
DIG %	78,91	52,33
EB cal/g	3.443,9	2.828,00

Valores calculados en base seca.

Tabla Nº 2 *Stemodia durantifolia* (L.) Swartz

Parámetro	Epoca Lluviosa (Oct. - Nov.)	Epoca Seca (Marzo - Abril)
MS %	90,56	95,17
CEN %	15,04	35,69
PC %	9,56	3,78
FND %	48,03	61,34
FAD %	39,02	48,60
LIG %	7,14	16,00
Ca %	0,21	0,14
P %	0,45	0,42
DIG %	64,26	52,40
EB cal/g	3.287,06	2.465,33

Valores calculados en base seca.

Donde:

MS = Materia Seca

PC = Proteína Cruda

CEN = Cenizas

FND = Fibra Neutro - Detergente

FAD = Fibra Acido - Detergente

LIG = Lignina

Ca = Calcio

P = Fósforo

DIG = Digestibilidad

EB = Energía Bruta

Discusión

Debido a la importancia socio-económica que representa la principal actividad agropecuaria de la Goajira Venezolana - cría de ganado caprino y ovino -, se hace necesario el estudio botánico y biológico en general, de las especies vegetales naturales consumidas por esos animales, dado el desconocimiento que se tiene al respecto. Este estudio conlleva a una mejor interpretación de los valores nutritivos de las especies, principalmente su macro-composición química. Desafortunadamente, los valores nutritivos específicos para caprinos y ovinos son bastante escasos, y aún se confía mucho en los obtenidos a partir de antecedentes relacionados con la especie bovina (4).

Dado que para las dos especies se obtuvieron resultados muy afines, se analizarán en forma conjunta cada uno de los parámetros estudiados:

- Materia Seca (MS)

Está compuesta por una porción incombustible - cenizas, sales minerales, sales inorgánicas - y una porción susceptible de quemarse, formada por proteína, grasa y fibra cruda. Es necesario analizar los diversos elementos nutritivos sobre la base de la materia seca, estimándose un valor superior al 90% como índice de un forraje de calidad (7). El consumo diario de materia seca en los caprinos, está alrededor del 5-8% del peso vivo, aunque esta relación varía de acuerdo al estado vegetativo del forraje y a la fisiología del animal. También se reportan consumos de 2 kgs de materia seca/100 kgs de peso animal (3).

Los valores obtenidos de MS en base seca, fueron de 89,73 - 92,43 % para *P. nodiflora* y 90,56 - 95,17% para *S. durantifolia*, estimados para la época lluviosa y seca respectivamente (Tablas 1 y 2). Representando estos valores en base fresca, obtenemos los siguientes resultados para 100 g de muestra:

Phyla nodiflora

Epoca seca: 67,29 g de MS total

Epoca lluviosa: 28,56 g de MS total

Stemodia durantifolia

Epoca seca: 73 g de MS total

Epoca lluviosa: 28,56 g de MS total

Si tomamos como ejemplo un animal de 20 kgs de peso y que su capacidad de ingestión sea de 2 kgs MS/100 kgs de peso vivo, necesitará 400 g de MS/día. Estos requerimientos son llenados con 594,40 - 85,63 g de *P. nodiflora*, tal como ofrecida, y 547,90 - 140,05 g de *S. durantifolia*, durante la época seca y lluviosa (3).

Estos aportes nos dan una idea acerca de la importancia de dichas especies, para el mantenimiento de los animales durante todo el año, sin considerar el consumo de otras plantas de la zona.

- Proteína cruda (PC)

Es el único nutriente que contiene nitrógeno, el cual representa la base de la estructura del tejido animal, indispensable para asegurar el crecimiento, la producción de leche, la resistencia a enfermedades, la reproducción y el mantenimiento en general. Se considera, que valores por debajo del 6%, calculados en base seca, convierten a este nutriente, en el factor más limitante para el consumo de pastos tropicales. Este es el nivel mínimo necesario, para lograr un balance positivo del nitrógeno (2).

Como puede verse en las Tablas 1 y 2, las cifras porcentuales obtenidas para las dos especies fueron mayores a 9% en la época lluviosa, superando los valores considerados como aceptables en un follaje natural (5-8%) (9). En la época seca estas cifras bajan hasta un 3,78% manteniéndose en la escala citada.

Estos resultados son muy satisfactorios, comparados con los obtenidos para otras especies naturales de la zona y otras regiones con similares características ecológicas (3,11), en donde no existe un adecuado control de los rebaños, ocasionando entre otras consecuencias, marcadas deficiencias en la nutrición de los animales. Constituyen estas especies, una importante fuente de proteína, disponible en cualquier época del año.

- Cenizas (CEN)

Está formada por elementos minerales, principalmente calcio, fósforo y sal. Su valor se mide por la suma de estos elementos, variando según la especie (18). Se reportan valores de 23,71 - 29,53% para *P. nodiflora* y 15,04 - 33,69%, para *S. durantifolia*, en la época lluviosa y seca (Tablas 1 y 2). Estas cifras, se consideran muy elevadas, para cualquier tipo de planta utilizada como forraje, bien sea natural o cultivada, e inclusive, para fuentes orgánicas de calcio y fósforo, utilizadas en la alimentación animal (7). En el caso de estas especies, los elevados porcentajes, se originan como consecuencia de las altas concentraciones en el suelo de cationes y bases intercambiables, especialmente de elementos como calcio, magnesio y sodio, los cuales se combinan formando gran cantidad de compuestos clorados y sulfatados, a una profundidad de 0-77 cms principalmente (ver Apéndice). Esto caracteriza a los suelos donde se desarrollan las plantas estudiadas, es decir, una Sabana Xerofítica Inundable (25), cuya base geomorfológica la constituye una Albufera Colmatada (15).

- Calcio (Ca) y Fósforo (P)

Estos elementos constituyen minerales muy importantes, por cuanto contribuyen a formar la estructura ósea del animal, e intervienen en diversos mecanismos biológicos, de allí la necesidad de su suministro, a libre elección, o en mezclas, en una proporción de 2 (Ca): 1 (P) (7). Se estiman como buenos, los forrajes naturales con valores entre 0,4 - 0,6% para calcio, y más de 0,2% para fósforo (8).

En *P. nodiflora* se encontraron valores de 9,86 y 10,82% para Ca, en las dos épocas. Es importante señalar, que el lavado e inundación de los suelos en el área, permite la retención de este elemento, en forma combinada con otros minerales tales como el magnesio. Esta misma planta aporta 0,43 y 0,62% de P, cifras que superan el valor estimado para este nutriente, en un buen forraje natural (9).

Para *S. durantifolia*, los porcentajes obtenidos para Ca (0,21-0,14%), son bajos si los comparamos con la escala citada para dicho elemento. Sin embargo los de P (0,45 - 0,42%), se estiman superiores al rango. En este caso la relación P: Ca es mayor. Vale destacar que esta planta fue colectada en los alrededores de la sabana inundable.

- Fibra Acido - Detergente (FAD) y Fibra Neutro-Detergente (FND)

Se encuentran en ellas, componentes celulares como celulosa, hemicelulosa y lignina, formando en su totalidad la fibra bruta, que sin duda es la principal fracción indigestible de los alimentos vegetales (10). Se consideran normales valores entre 40-45 % para la FAD y 65-75 para FND; cifras superiores indican una baja digestibilidad del forraje (18).

Se obtuvieron valores para *P. nodiflora* de 38,09 - 40,57% en FND, y 27,41 - 38,99% para FAD, en la época lluviosa y seca respectivamente. En el caso de *S. durantifolia* se encontró lo siguiente: FND: 48,03 - 61,34% y FAD: 39,02 - 48,60% (Tablas 1 y 2). Se nota un aumento de estos elementos en la época seca, debido a una mayor lignificación y baja humedad en los tejidos celulares. No obstante, estas cifras son indicadoras de una alta digestibilidad en las especies estudiadas, que junto con los porcentajes de proteína, las convierten en una fuente forrajera natural.

- Lignina (LIG)

Se considera el mejor indicador de digestibilidad y su valor está influenciado altamente por la etapa de crecimiento de la planta. Su presencia en las paredes celulares puede indicar dureza y resistencia a daños mecánicos

y físicos (10). Los porcentajes obtenidos para las dos especies (Tablas 1 y 2), permiten considerarlas como excelentes forrajes. Las cifras más altas se obtuvieron para *S. durantifolia*, llegando hasta un 16% en la época seca. Este aumento es muy significativo, por cuanto indica una lignificación acelerada de la planta, lo que conlleva a una disponibilidad y consumo limitado principalmente a la época lluviosa.

En la otra especie - *P. nodiflora* -, el rango de variación es bajo (7-9%), y por ende no presenta inconveniente para ser consumida por el animal durante todo el año, sin importar su estado vegetativo.

- Digestibilidad (DIG)

Se puede afirmar que este valor es el punto clave de una eficiencia nutritiva, ya que engloba los índices de fibra bruta, lignina y celulosa, así como determina la proporción del alimento que puede ser utilizado por el animal (10).

Varía de acuerdo al grado de crecimiento o madurez de la planta, edad y especie animal que la consuma. Valores por encima del 50% son indicadores de una buena digestibilidad, sobre todo en pastos naturales (10). En las dos especies estudiadas se señalan cifras superiores a este valor: 78,91% para *P. nodiflora* y 64,26% para *S. durantifolia*, en la época lluviosa. Estos valores se reducen a un 52% en la época seca, y están altamente relacionados con los obtenidos para FND, FAD y Lignina.

- Energía Bruta (EB)

Es importante señalar, que han sido pocos los estudios sobre aportes energéticos en forma de energía bruta, de especies naturales en el país, a pesar de considerarse la falta de energía, como la deficiencia más común que se presenta en los caprinos, ocasionando retardo en el crecimiento, pérdida de peso, baja fertilidad y poca resistencia a enfermedades, entre otras consecuencias (4).

Por ello, se dan a conocer los resultados obtenidos para las dos especies en las 2 épocas, como una contribución a tales consideraciones (Tablas 1 y 2).

Los valores más altos se obtuvieron para la especie *P. nodiflora*, en la época lluviosa (hasta 3443, 69 cal/g). En *S. durantifolia* también se encontraron valores superiores a las 3.000 cal/g, para la misma época (Tablas 1 y 2). Por otra parte, si se considera la materia seca total obtenida para ambas especies, se tienen los siguientes aportes energéticos:

Espece	Epoca	MS total (g) por planta	cal/g	Total Kcal
<i>P. nodiflora</i>	seca	92,43	2928,00	270,63
	lluviosa	89,73	3443,69	309,00
<i>S. durantifolia</i>	seca	95,17	3287,06	312,83
	lluviosa	90,56	2465,33	223,26

Estos aportes permiten afirmar, que estas especies constituyen sin lugar a dudas, una fuente importante de energía bruta, cubriendo en alta medida, las necesidades energéticas para mantenimiento y desplazamiento principalmente, de los animales que pastorean en la zona (4,12).

Conclusiones y Recomendaciones

Ambas especies muestran en forma general resultados bromatológicos muy satisfactorios, comparados con valores obtenidos para otras especies naturales de las zonas áridas del país (3), especialmente en relación a los porcentajes de proteína y digestibilidad, tanto en la época seca, como en la lluviosa. En tal sentido, estas plantas constituyen junto a otras, la principal fuente forrajera de la zona, y son capaces de proveer en alto grado las exigencias alimenticias de los rebaños caprinos y ovinos.

Al mismo tiempo, esta investigación permitió conocer estas especies, desde el punto de vista botánico y biológico en general, aspectos éstos muy importantes, a la hora de considerar su posible establecimiento como cultivos y recomendarlos para otras regiones con similares características agro-ecológicas.

Finalmente, se recomienda continuar estos estudios botánico-nutricionales, y extenderlos a otras especies naturales, a fin de contribuir a mejorar y aumentar la productividad y rentabilidad de las explotaciones presentes en la región.

Bibliografía

1. Association of official Analytical chemistists. 1975. Methods of Analysis (AOAC). Twelfth Edition. Washington.
2. BOISSIERE, J. 1989. Alimentación de caprinos en sistemas intensivos de crianza. VII curso sobre Producción de Caprinos y Ovinos. FONALAP. El Cují, Edo. Lara.

3. CASTILLO, J.M. 1981. Las Zonas Áridas de Venezuela y su importancia en la cría de caprinos. Conferencia en curso de Post-grado de Producción. UCV. Facultad de Agronomía. Maracay, Edo. Aragua. Colección Separatas monográficas del FONAIAP - El Cují, Lara.
4. Colección FAO. 1987. Tecnología de la Producción Caprina. Santiago de Chile. pp. 68-84.
5. DIAZ-MIRANDA, D. 1991. Scrophulariaceae en la Flora de Venezuela. I. Introducción. Revista *Ernstia* 1 (3): 95-108. Maracay, Edo. Aragua.
6. EWEL, J. y MADRIZ, A. 1968. Zonas de Vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el Mapa Ecológico. Ministerio de Agricultura y Cría. Dirección de Investigación. Caracas.
7. FLORES, J. 1975. Bromatología Animal. Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. Editorial Limusa. México. pp. 248-260.
8. GARCIA, R., BRAVO, J., MARTINEZ, D. 1983. Evaluación nutritiva de especies vegetales consumidas por caprinos en la zona árida del estado Falcón. Proyecto Investigación - desarrollo de zonas áridas y semiáridas. Barquisimeto - Venezuela.
9. GOHL, Bo. 1982. Piensos Tropicales. Resúmenes informativos sobre piensos y valores nutritivos. Fundación internacional para la ciencia. Colección FAO No. 12. Roma.
10. GONZALEZ, A. 1973. Estudios de digestibilidad. Colección separatas monográficas de la revista de la ganadería. Editorial Arigan. Valencia - España. pp. 120-143.
11. GONZALEZ, E., CAPO, E. y TRUJILLO, B. 1966. Notas sobre el estudio de los forrajes más apetecidos por ovinos y caprinos en la Guajira Venezolana. UCV. Facultad de Agronomía. Instituto de Producción Animal. Maracay Edo. Aragua. Venezuela. Informe Técnico.
12. GONZALEZ, W. 1990. Alimentación Animal. Editorial América C.A. Caracas - Venezuela.
13. LOPEZ, S. 1977. Flora de Venezuela. Verbenaceae. ULA. Consejo de Publicaciones. Facultad de Farmacia.
14. MARTINEZ, J., DURAND, J., CASTILLO, J. y GARCIA O. 1972. Preferencia y análisis proximal en plantas caprinos. Barquisimeto, Edo. Lara. Venezuela. 2: 24-32.
15. Ministerio de Obras Públicas. 1973. Estudio de suelos preliminar de la Guajira: Mapa de Clasificación taxonómica. Dirección general de recursos hidráulicos. Dto. Páez, Edo. Zulia.
16. PITTIER, H. 1926. Manual de las plantas usuales de Venezuela. Caracas.
17. PITTIER, H. 1936. Suplemento de las plantas usuales de Venezuela. Editorial Elite. Caracas.
18. PRYOR, W. 1972. Nutrición de óvidos. Editorial Acribia, España.
19. SMITH, R. 1972. La vegetación actual de la región Centro-Occidental: Falcón, Lara, Portuguesa y Yaracuy. Venezuela. R.F.V. No. 39-40. Mérida.
20. SUDGEN, M. y FORERO, E. 1982. Catálogo de las plantas vasculares de la Guajira Colombiana, con comentarios sobre la vegetación de la Serranía de Macuira. Colombia Geográfica 10 (1): 13-16. Colombia.
21. TAMAYO, F. 1969. Mapa de Venezuela y Mapa Fitogeográfico. Atlas de Venezuela. Dirección de Cartografía Nacional. 2da. Edición. Caracas.
22. TAMAYO, F. 1966. Estudios botánicos en la región semiárida de la cuenca del río Turbio - Cojedes Superior (Edo. Lara, Venezuela). Ministerio de Agricultura y Cría. Consejo de Bienestar Rural 7 (6) sec 12. 278-288. Caracas.
23. VAN SOEST, P.J. 1963. A rapid method for the determination of fiber and lignin. *J. Assoc. Official Agr. Chem.* 46: 829.

24. ZAMBRANO, J.O. 1991. Tipos de vegetación - Estudio florístico y posibilidades forrajeras de las especies. I Jornadas Binacionales Colombo-Venezolana. Paraguaipoa, Edo. Zulia. Venezuela.
25. ZAMBRANO, J.O. 1991. La Sabana Xerofítica, nuevo tipo de vegetación para la Guajira Venezolana. Memorias X Congreso Venezolano de Botánica. UNELLEZ. Guanare, Edo. Portuguesa. Venezuela.
26. ZAMBRANO, J.O., D'ADDOSIO, R., PACHECO, D. 1992. Estudio Regional de la Flora del Estado Zulia. Facultad de Agronomía-IIA. LUZ. Maracaibo-Venezuela.

APENDICE

(Bases intercambiables me/100 g)					
Prof (cms)	Ca	Mg	Na	K	Total
0 - 16	22.57	4.31	0.99	0.35	28.22
16 - 77	21.04	4.40	1.82	0.28	27.54

Cationes me/l				Aniones me/l			
Prof. (cms)	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Total	Cl	SO ₄	Total
0 - 16	6.4	4.0	3.6	14.08	9.1	3.0	13.5

Fuente: Estudio de Suelos Preliminar La Guajira, Dtto. Páez Edo. Zulia. Análisis de calicatas, pág 70. Ministerio de Obras Públicas. Oficina Edafológica Zulia-Andes. Maracaibo, 1973.