

El espectro de las tribus de gramíneas de los Llanos venezolanos*

PATRICIO MONTALDO**

ABSTRACT

The Venezuelan Llanos extend over 28 millions hectares and about 50 per cent of them are covered with graminoid vegetation. The tribal spectrum of the Gramineae was studied according to Hartley.

There are 49 generic taxons and 170 species in these Llanos. The Paniceae and Andropogoneae are main tribes present.

The gramineae tribe spectrum of the Venezuelan Llanos is typical of a tropical climate with a mean annual temperature 27-28° C and annual rainfall 1000-1500 falling during a 7 months period.

Introducción

EN relación con la distribución de las gramíneas, Hartley (6) agrupa las tribus de la familia Gramineae en siete conjuntos: *Agrosteae*, *Andropogoneae*, *Aveneae*, *Eragrosteae*, *Festuceae*, *Paniceae* y otras que incluyen las 22 tribus restantes.

El autor citado ideó un diagrama que denominó "espectro normal" en el que demuestra la frecuencia de las especies agrupadas en 7 tribus y sostiene la existencia de una relación entre el clima y el porcentaje de frecuencia en que están representados estos grupos en la flora nativa de una región.

El "espectro normal" fue calculado por Hartley en base a datos de 180 regiones distribuidas entre los paralelos 60° N y 60° S (6).

En Venezuela, se presenta un caso interesante para probar esta hipótesis en la región de los Llanos. Estos abarcan alrededor de 28 millones de hectáreas con más de un 50 por ciento cubiertas por vegetación graminoides entendiéndose por esto último a comunidades de pastizales macollantes en los que domina esta forma de crecimiento (14).

En este trabajo se pretende demostrar la existencia de un espectro tribal de gramíneas en los Llanos venezolanos, sus características y su probable diferencia con el espectro mundial.

La importancia de esta investigación radica en proporcionar antecedentes ecológicos sobre las gramíneas que forman parte de la vegetación herbácea graminoides de los Llanos venezolanos como un antecedente para la solución del problema de la baja productividad agropecuaria de este bioma, en relación a la introducción y adaptación de especies forrajeras para su cubierta herbácea.

Las gramíneas de los Llanos venezolanos están referidas en muchos trabajos, entre otros, en los de Aristiguieta (1), Blydenstein (2), Larez y Vera (8), Lasser (9), Lucas (10), Pittier (11), Ramia (12) y Tamayo (13).

En la revisión hecha por Crowder (4) sobre investigaciones en pasturas en América tropical no aparecen antecedentes en este tipo de trabajo. Sin embargo, en un trabajo para América del Sur, Burkart (3), presenta una lista de géneros de gramíneas en las formaciones de sabanas megatérmicas de Colombia y Venezuela que incluye el Llano venezolano objeto del presente estudio.

Materiales y métodos

La región llanera venezolana está ubicada en el hemisferio norte, entre los paralelos 7 y 10. La altura oscila entre los 40 y 300 metros sobre el nivel del mar (15).

El clima es tropical, con temporadas húmeda y seca. El Llano está situado entre las isoterma anuales 27 y 28° C y la precipitación media anual va desde los

* Recibido para publicación el 25 de noviembre de 1976

** Universidad Centro Occidental, Escuela de Agronomía
Apartado 400, Barquisimeto, Venezuela

1 000 a 1 500 mm según sean las regiones. La temporada húmeda abarca 7 meses al año: abril a octubre (15)

La vegetación que domina es la herbácea graminoides. La revisión de los géneros y las especies de gramíneas presentes se hizo con base en la consulta bibliográfica y a los herbarios. Se revisaron los trabajos de Aristiguieta (1), Blydenstein (2), Larez y Vera (8), Lasser (9), Lucas (10), Pittier (11), Ramia (12) y Tamayo (13). Además, los herbarios de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela en Maracay y del Ministerio de Agricultura y Cría, en Caracas. No se han incluido aquellas gramíneas que crecen exclusivamente en las áreas de bosque, matas, morichales y zonas ruderales del Llano así como tampoco las que aún cuando forman parte de la comunidad graminoides han sido introducidas como forrajeras. Está la posibilidad de haber incluido indebidamente algunas especies así como haber dejado fuera del recuento otras especies.

Los géneros de gramíneas fueron agrupados dentro de tribus siguiendo el criterio de Hubbard (7), de la misma manera como lo hizo Hartley (6) para confeccionar el "espectro normal".

Cuadro 1.—Lista de los géneros de gramíneas de los llanos venezolanos con su correspondiente número de especies.

Géneros		Géneros	
Andropogon	8	Leersia	1
Anthephora	1	Leptochloa	4
Aristida	7	Leptocoryphium	1
Arundinella	2	Luziola	3
Axonopus	11	Manisuris	1
Bouteloua	1	Microchloa	1
Cenchrus	2	Mesosetum	1
Chaetium	1	Oplismenus	1
Chloris	2	Oryza	2
Diectomis	1	Panicum	26
Digitaria	2	Pappophorum	1
Echinochloa	2	Paratheria	1
Echinolaena	1	Paspalum	30
Elyonurus	2	Pennisetum	2
Eragrostis	11	Phragmites	1
Erianthus	1	Reimarochloa	2
Eriochloa	3	Sacciolepis	2
Eriochrysis	1	Setaria	3
Gymnopogon	3	Sorghastrum	2
Hymenachne	2	Sporobolus	5
Hyparrhenia	2	Steirachne	1
Imperata	2	Thrasya	2
Isachne	1	Trachypogon	5
Ischaemum	2	Trichachne	1
Lasiacis	1		

Con el material señalado, se calcularon los porcentajes de especies de gramíneas representadas en cada uno de los 7 grupos de tribus establecidas de acuerdo al "espectro normal" y que son las siguientes: *Agrostaceae*, *Andropogoneae*, *Aveneae*, *Eragrostaceae*, *Festuceae*, *Panicaceae* y otras tribus que incluye las 22 tribus menores.

Resultados

En el Cuadro 1 están representados 49 géneros ordenados alfabéticamente con sus correspondientes números de especies para las gramíneas de los Llanos venezolanos. Burkart (3) para los Llanos de Colombia y Venezuela presenta 47 géneros y 92 especies. En el Cuadro 1 resalta que *Paspalum* y *Panicum* tienen 30 y 26 especies respectivamente siendo los géneros con mayor número de especies. Los géneros *Eragrostis* y *Axonopus* sobrepasan las 10 especies respectivamente.

Para determinados hábitats la dominancia de la vegetación graminoides está dada por especies de los géneros *Trachypogon*, *Paspalum*, *Anthephora*, *Mesosetum*, *Aristida*, etc (12 y 13).

En el Cuadro 2 se observa que en las gramíneas de los Llanos venezolanos no están representadas especies de las importantes tribus como son *Agrostaceae* y *Aveneae* y escasamente representadas las tribus *Eragrostaceae* y *Festuceae*. En cambio es notable el alto número de géneros que representa a las *Panicaceae* y a las *Andropogoneae*, 23 y 11 respectivamente. Finalmente el grupo de otras tribus tiene 11 géneros.

En el Cuadro 3, al comparar los datos del "espectro normal mundial" calculado por Hartley (6) con los obtenidos para los llanos venezolanos, se observa que en líneas generales el espectro de las tribus de gramíneas del Llano venezolano es diferente del normal. Lo anterior constituye un hecho esperado ya que el espectro mundial fue confeccionado utilizando 180 muestras distribuidas por todas las regiones del globo dentro de una amplia gama de condiciones climáticas.

Cuadro 2.—Lista de las tribus de gramíneas con sus correspondientes géneros, de los llanos venezolanos.

1—ANDROPOGONEAE: Andropogon, Diectomis, Elyonurus, Erianthus, Eriochrysis, Hyparrhenia, Imperata, Ischaemum, Manisuris, Sorghastrum y Trachypogon
2—ERAGROSTEAE: Eragrostis
3—FESTUCEAE: Phragmites y Steirachne
4—PANICEAE: Anthephora, Axonopus, Cenchrus, Chaetium, Digitaria, Echinochloa, Echinolaena, Eriochloa, Hymenachne, Isachne, Lasiacis, Leptocoryphium, Mesosetum, Oplismenus, Panicum, Paratheria, Paspalum, Pennisetum, Reimarochloa, Sacciolepis, Setaria, Thrasya y Trichachne
5—OTRAS: Aristida, Arundinella, Bouteloua, Chloris, Gymnopogon, Leersia, Leptochloa, Luziola, Microchloa, Oryza, Pappophorum y Sporobolus

Cuadro 3 — Contribución porcentual de cada tribu al espectro normal mundial y al de la región de los llanos venezolanos

Tribus	Espectro normal mundial	Llanos venezolanos
Agrosteae	8.2	—
Andropogoneae	11.9	15.9
Aveneae	6.3	—
Eragrosteae	8.1	6.5
Festuceae	16.5	1.2
Panicaceae	24.7	59.4
Otras tribus	24.3	17.0
	100.0	100.0

desde los climas polares a los tropicales. En cambio para los llanos venezolanos este espectro tribal constituye la suma de las condiciones del ambiente llanero incluyendo no solo el clima sino que también las condiciones edáficas, bióticas, púricas y fisiográficas que constituyen este paisaje natural. El *graminetum*, usando la terminología de del Villar (5), está constituido dentro del Llano por varias clases de comunidades herbáceas, entendiéndose por *graminetum* a una o varias simorfias dominadas por gramíneas. En el Llano venezolano el *graminetum* ocupa hábitats dentro de un amplio ámbito de condiciones hídricas y de suelo: desde aquellos arcillosos e inundados total o parcialmente hasta los secantes y arenosos.

Conclusiones

La vegetación herbácea graminoide de los llanos venezolanos está constituida por 49 géneros y 170 especies de gramíneas. Las tribus representadas mayoritariamente son: *Panicaceae* y *Andropogoneae*.

La tribu *Panicaceae* está representada por 23 géneros y 101 especies. La tribu *Andropogoneae* por 11 géneros y 26 especies.

El espectro de las tribus de gramíneas en los llanos venezolanos es el siguiente: *Agrosteae* 0,0 por ciento, *Andropogoneae* 15,9 por ciento, *Aveneae* 0,0 por ciento, *Eragrosteae* 6,5 por ciento, *Festuceae* 1,2 por ciento, *Panicaceae* 59,4 por ciento y otras tribus 17,0 por ciento.

El espectro de las tribus de gramíneas de los llanos venezolanos representa el reflejo de las condiciones ambientales de esta zona de vida caracterizada por un clima de condiciones térmicas tropicales y de humedad acentuadamente estacional: una temporada húmeda de 7 meses y una seca de 5 meses.

Resumen

En la región de los llanos venezolanos que cubre unos 28 millones de hectáreas, la vegetación herbácea

graminoide ocupa más del 50 por ciento de la vegetación total.

Se estudió el *graminetum* desde el punto de vista de la contribución de las especies a formar parte del espectro tribal de las gramíneas. Para lo anterior se consultaron las listas florísticas publicadas y algunas colecciones de herbario. Se concluyó que las gramíneas están representadas por 49 géneros y 170 especies siendo las tribus *Panicaceae* y la *Andropogoneae* las más importantes.

El espectro de las tribus de gramíneas de los llanos venezolanos representa el reflejo de las condiciones ambientales de esta zona de vida caracterizada por un clima tropical con 7 meses de humedad y 5 de sequía.

Literatura citada

1. ARISTIGUIETA, L. Consideraciones sobre la flora de los morichales llaneros al norte del Orinoco. Ministerio de Agricultura y Cría. Acta Botánica Venezolana 3 (1, 2, 3 y 4): 19-38. 1968.
2. BLYDENSTEIN, J. La sabana de *Trachypogon* del alto llano. Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales 33 (102): 139-206. 1962.
3. BURKART, A. Evolution of grasses and grasslands in South America. Taxon 24(1):53-66. 1975.
4. CROWDER, L. Pasture and forage research in tropical America. Cornell International Agriculture Bulletin 28. 1974. 53 p.
5. FONI QUER, P. Diccionario de botánica. Barcelona, Labor. 1963. 1244 p.
6. HARTLEY, W. The global distribution of tribes of the *Gramineae* in relation to historical and environmental factors. Australian Journal of Agricultural Research 1(4):355-373. 1950.
7. HUBBARD, C. Graminales. In Hutchinson, J. The families of flowering plants. Vol II. Oxford Univ. Press, 1960.
8. IAREZ, A. y VERA, A. Inventario y evaluación del recurso forrajero de la sabana de Jeusepín. In Segundo Congreso Venezolano de Botánica. Mérida, Univ. de Los Andes. 1974. pp. 230-243.
9. LASSER, I. Origen de las formaciones vegetales de nuestros llanos. Caracas, Ministerio de Agricultura y Cría. Acta Botánica Venezolana 4 (1, 2, 3, y 4): 23-52. 1970.
10. LUCES, Z. Géneros de las gramíneas venezolanas. Caracas, Ministerio de Agricultura y Cría. Boletín Técnico 4. 1942. 149 p.
11. PITIER, H. La mesa de Guanipa. In Trabajos escogidos. Caracas, Ministerio de Agricultura y Cría. 1948. pp. 195-243.
12. RAMIA, M. Plantas de las sabanas llaneras. Caracas, Monte Avila. 1971. 287 p.
13. TAMAYO, F. Los llanos de Venezuela. II. Caracas, Monte Avila. 1972. 149 p.
14. UNESCO. Clasificación Internacional y cartografía de la vegetación. París, 1973. 93 p.
15. VENEZUELA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRÍA. Atlas agrícola de Venezuela. Caracas, 1960.

Notas y Comentarios

La importancia de las micorrizas

Las micorrizas, que en un tiempo se creían bastante restringidas en su ocurrencia, se está encontrando que son relativamente comunes en el reino vegetal. Esta simbiosis valiosa de hongo con raíces, en la que el carbohidrato de la planta es intercambiado por minerales más fácilmente obtenidos por el socio fungoso, ha estado estudiándose en años recientes por Michel Daft de la Universidad de Dundee, Escocia, quien ha demostrado la amplia incidencia de las llamadas micorrizas "vesiculares-arbusculares" (VA), su interacción con los nódulos, y su posible utilización para colonizar los vertederos de escorias.

En colaboración con E. Hascakyo (*Journal of Applied Ecology*, vol. 13 p. 523), del Servicio Forestal de los Estados Unidos, en Beltsville, Maryland, Daft informa sobre el muestreo de especies vegetales de tres vertederos de desechos de la minería de carbón. De estos, cinco especies no tenían nódulos y micorrizas VA, mientras que 24 o 25 estaban infectadas con el hongo VA en un promedio de 62 por ciento de las raíces. Para medir los posibles efectos de estos hongos, las raíces infectadas fueron lavadas y se recogieron de allí esporas del hongo VA y se agregaron a las raíces de maíz cultivado en arena. El resultado dramático fue una tasa de infección de 60 por ciento y un aumento de tres veces en el peso seco de los tallos y del doble en el peso seco de las raíces, comparado con plantas sin infectar. El maíz infectado con VA también acumuló mucho más de 10 elementos vitales, y floreció y fructificó más temprano que las plantas sin infectar.

La proporción de éxito cuando se sembraron maíz y alfalfa en los desechos de minería del carbón dependió del tipo de desecho. Las escorias bituminosas, que son ácidas, causaron la muerte temprana de ambas plantas, con las de alfalfa capaces de resistir un poco más que las no infectadas cuando la acidez fue neutralizada con cal. Sin embargo, en escoria encalada de antracita los efectos fueron nuevamente dramáticos con plantas de maíz infectadas con VA que mostraron un peso seco del doble después de 68 días de crecimiento. La alfalfa infectada con bacterias nodulantes también se benefició con la infección con el hongo VA. El peso seco, el número de nódulos y el contenido mineral fueron todos aumentados por la presencia del hongo.

El beneficio de este hongo, que sobre todo es capaz de extraer fosfatos para las plantas, al combinarse con los nódulos fijadores del nitrógeno parece constituir una reserva de super-

vivencia para las plantas que tienen que crecer en suelos deficientes en nutrientes. Bastantes trabajos se han hecho sobre la recolonización de los vertederos de desechos en Estados Unidos, y parece que es probable desarrollar un sistema hongonódulo y producirlo económicamente para cubrir con vegetación muchas de las acumulaciones de escorias que desfiguraron el paisaje en muchos países.

Publicaciones

Revista Latinoamericana de Ciencias Agrícolas

Este es el nuevo nombre que se ha adoptado para el órgano oficial de la Asociación Latinoamericana de Ciencias Agrícolas (ALCA) a partir del volumen N° 12, correspondiente a 1976. El cambio es motivado por la adopción en 1974 del nombre actual de la Asociación en lugar de Asociación Latinoamericana de Fitotecnia. Los editores actuales son Luis Marciano y Benilda Villalobos Añez. El nombre antiguo era *Fitotecnia Latinoamericana*.

Publicaciones

Ciencia y Tecnología de Venezuela. A comienzos de 1977 ha aparecido el primer número de esta revista, órgano de información técnica del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, (CONICIT), de Venezuela. Su objetivo es dar a conocer periódicamente los estudios descriptivos y analíticos, los proyectos y evaluaciones del Sistema Científico y Tecnológico que realiza el CONICIT.

El primer número tiene un informe sobre la estrategia de desarrollo científico; algunos discursos y trabajos generales del Primer Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología (uno de ellos sobre la investigación en las universidades); un estudio sobre áreas prioritarias en tecnología de alimentos; y diversas noticias. El Coordinador del Comité Editorial es Omar Ocariz, y la dirección es Apartado de Correos 70617 Los Ruices, Caracas.

Publicaciones

Notas Técnicas CIAPY. Con fecha noviembre de 1976 ha aparecido un noticiero de cuatro páginas, *Notas Técnicas del CIAPY*, órgano del Centro de Investigaciones Agrícolas de la Península de Yucatán, México. El primer número contiene información sobre los programas de fruticultura del Campo Experimental de Uxmal, Yucatán, y sobre análisis económico de maíz, soya, calabaza y otros cultivos de cobertura en un naranjal.