

# CAMBIOS EN EL ESTRATO HERBACEO DE UNA PARCELA DE SABANA PROTEGIDA DEL FUEGO Y DEL PASTOREO DURANTE 23 AÑOS. CALABOZO, VENEZUELA.

M. R. Fariñas y J. J. San José  
 Facultad de Ciencias, U.L.A., Mérida, Z.P. 5101  
 Centro de Ecología, I.V.I.C., Aptdo. 1827, Caracas 101

## INTRODUCCION

En los llanos altos centrales de Venezuela se localiza un tipo de sabana que ha sido denominado Sabana de *Trachypogon* (1) en virtud de la estructura específica de su estrato herbáceo. Su régimen climático es biestacional con una época seca prácticamente ininterrumpida que varía entre 4 y 6 meses. Durante la estación seca ocurren anualmente incendios y quemadas que destruyen la biomasa en pie del estrato herbáceo, y que frecuentemente inducen la caída del follaje del estrato arbóreo. Estos fuegos recurrentes constituyen uno de los factores ecológicos más importantes para el ecosistema sabana; hay inclusive quienes consideran que las sabanas son el resultado del efecto del fuego y predicen que su supresión haría evolucionar la sabana hacia un bosque deciduo (6).

En la Estación Biológica de los Llanos situada al sur de Calabozo, Edo. Guárico (8° 56' N, 67° 25' W) en los llanos altos centrales, se estableció en 1961 (2) una parcela permanente de 3 Ha que fue protegida del fuego y el pastoreo con el fin de observar su evolución. En esta parcela se censó el estrato arbóreo y se muestreó el estrato herbáceo mediante el método de los cuatro cuadrantes centrados (3). Con los datos obtenidos en el muestreo se calculó el Índice de Valores de Importancia (IVI) de las especies más abundantes para así determinar las dominantes del estrato herbáceo. En 1962 se obtuvieron 11 especies en el muestreo de este estrato y las más importantes fueron, en orden decreciente: *Trachypogon montufari* (HBK) Nees, *Axonopus canescens* (Trin) Pilger y *Bulbostylis capillaris* Kunth (2). En 1969 se examinó nuevamente la parcela (4) y se obtuvieron 22 especies en la muestra, las más importantes fueron *T. montufari* y *A. canescens*, mientras que *B. capillaris* pasó a ser una especie relativamente rara. Entre 1962 y 1969 el diámetro basal medio de las dos especies más abundantes se duplicó; en este mismo período ocurrieron dos incendios, uno en 1964 y otro en 1968. En el presente avance se informa sobre los cambios en el estrato herbáceo a los 17 y a los 23 años de protección.

## MATERIALES Y METODOS

En la parcela protegida, demarcada por los jalones A7 D7 A8 D8 de la cuadrícula trazada en el terreno de la Estación, se muestreó el estrato herbáceo en 1977 y en 1983 usando el método señalado; 67 puntos fueron distribuidos de manera aleatoria como en los dos trabajos anteriores. Cada uno constituye el centro de un círculo imaginario que se divide en sus cuatro cuadrantes, en cada uno se anotan: la presencia de la planta más cercana al punto, su diámetro basal y la distancia punto-planta. El número de apariciones por punto de una

especie dividido entre el número total de apariciones de todas las especies es su Frecuencia Relativa. El número de presencias de una especie dividido entre el número total de presencias de todas las especies, constituye su Densidad Relativa. La suma de los diámetros de una especie dividida entre la suma de todos los diámetros es su Dominancia Relativa. La Frecuencia, la Densidad y la Dominancia Relativas, expresadas en porcentaje, se suman para obtener el IVI de las especies, la de mayor IVI es la dominante. Este índice sólo debe calcularse para las especies más abundantes (3). Se calculó la diversidad de las muestras con el índice de Broullin usando el número de presencias, y se estimó la de la parcela con el índice de Shannon usando el diámetro basal.

## RESULTADOS

El IVI es un índice sintético que reúne tres sumandos, por lo que un mismo valor puede obtenerse con porcentajes diferentes. Sin embargo los valores obtenidos por nosotros son consistentes con los resultados parciales.

El número de especies obtenidas en la muestra no varió en las dos últimas observaciones, y las especies más importantes durante todo el período de medición fueron: *Trachypogon montufari* (HBK) Nees., *Axonopus canescens* (Trin) Pilger, *Bulbostylis capillaris* Kunth, *Hyparrhenia rufa* Nees y *Andropogon hirtiflorus* (Nees) Kunth. El número de especies obtenido en cada muestra y los IVI de las especies más importantes en el período de observación se presentan en el cuadro adjunto. El IVI de *T. montufari* decreció linealmente de 173 en 1962 a 47 en 1983 ( $Y = 173,2 - 6,3 X$ ,  $r = 0,994$ ). El IVI de *A. canescens* aumentó hasta 1977. *A. hirtiflorus* y *H. rufa* aparecieron por primera vez en la muestra en 1977.

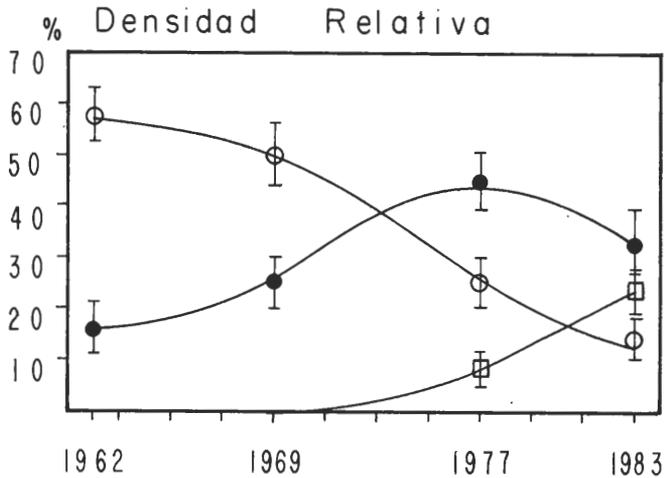
IVI de las especies más importantes

ESPECIE	1962(1)	1969(4)	1977	1983
<i>T. montufari</i>	173	138	73	47
<i>A. canescens</i>	55	74	141	122
<i>B. capillaris</i>	35	-	-	-
<i>A. hirtiflorus</i>	0	0	29	18
<i>H. rufa</i>	0	0	11	55
Nº de especies	11	22	19	20

- significa que no se calculó.

El diámetro basal medio de *T. montufari* fue de 16,9 mm en 1962, de 35,5 mm en 1969, de 21,3 mm en 1977 y de 24,4 mm en 1983. Los valores medios de las tres últimas muestras, de las cuales tenemos los datos, mostraron diferencias estadísticamente significativas (Test de Kruskal-Wallis). El diámetro basal medio de *A. canescens* fue de 14,3 mm en 1962, de 31,7 mm en 1969, de 30,7 mm en 1977 y de 39,5 en 1983. Los tres últimos valores no mostraron diferencias significativas. El diámetro basal medio de *H. rufa* fue de 13,0 mm en 1977 y de 12,8 mm en 1983.

El número de presencias de las especies más abundantes varió a lo largo del tiempo siguiendo las mismas tendencias mostradas por el IVI. La figura a continuación presenta las variaciones de la Densidad Relativa de *T. montufari*, de *A. canescens* y de *H. rufa* con el intervalo de confianza del 95%; los intervalos de confianza de las dos últimas especies se sobrepone ligeramente en 1983.



Variaciones de la D. Relativa de *T. montufari* (○), de *A. canescens* (●) y de *H. rufa* (□), con el intervalo de confianza del 95%. Los intervalos de las dos últimas especies se superponen ligeramente en 1983.

La diversidad de las muestras (H) aumentó de 1,97 bits en 1962 a 2,79 bits en 1963; la diversidad de la comunidad (H') estimada con los diámetros basales de los individuos, aumentó de 1,18 bits en 1962 a 1,71 bits en 1983.

#### DISCUSION

El aumento del número de especies en la muestra fue el primer cambio importante detectado. Este pudiera explicarse por la disminución de la frecuencia de los fuegos, que permitiría a especies no resistentes a éste incorporarse al pastizal, implicando que es el fuego quien limita este número. Surge sin embargo, la duda de que este aumento haya sido favorecido por los dos fuegos ocurridos, especialmente por el de 1968, pero de ser así el número de especies observado cuando se quemaba cada año hubiera sido superior a 11 y ese número hubiera disminuido al hacerlo los fuegos. Una vez eliminado el fuego, en la parcela, el número de especies no aumentó, indicando que no es aquél quien lo controla sino otro factor que bien pudiera ser la competencia. El cambio más importante detectado fue el paso de *Axonopus canescens* a especie dominante, esta inversión de la dominancia se esbozó en 1969 cuando después de un período de ocho años en el que sólo ocurrieron dos incendios, *Trachypogon montufari* comenzó a perder importancia relativa y *A. canescens* a ganarla, sin embargo ambas especies duplicaron su diámetro basal medio. Aparentemente el fuego había estado interfiriendo y/o enmascarando los procesos de competencia y estos se pusieron de manifiesto en su ausencia, de manera que era muy difícil que se incorporaran diferencias en la estructura de la comunidad porque el fuego la mantenía en equilibrio dinámico. Entre 1969 y 1977 el fuego fue efectivamente excluido de la parcela y *A. canescens* ganó importancia relativa y se convirtió en dominante. Esto mostró que, en efecto, la ausencia del fuego permitió la acción de la competencia, lo que favore-

ció a esta última especie. Entre 1977 y 1983 *T. montufari* y *A. canescens* perdieron importancia relativa mientras que *H. rufa* la ganaba hasta quedar en segundo lugar por encima de *T. montufari*. Esto muestra que la competencia se siguió poniendo de manifiesto en ausencia del fuego y sugiere que *H. rufa* que es muy competitiva frente a las gramíneas nativas pudiera, si sigue la tendencia mostrada, desplazar a *A. canescens* como ya lo hizo con *T. montufari*. En efecto, de acuerdo a los resultados obtenidos en 1977 se esperaba que *A. canescens* continuara como especie dominante ocupando el primer lugar por largo tiempo; sin embargo la irrupción de *H. rufa* en 1977 y su paso al segundo lugar en importancia en 1983 sugieren lo contrario, pues ya *A. canescens* comienza a perder importancia relativa en relación a la especie *H. rufa*.

Hasta ahora la fisonomía de la parcela ha cambiado gradualmente gracias al aumento del número de individuos arbóreos creciendo aislados o en grupos, esto se ha reflejado en el aumento de la diversidad del estrato herbáceo, sin embargo la aparición de *H. rufa*, que parece no tener competidores entre las gramíneas nativas, pudiera eventualmente producir un bloqueo de los cambios señalados hasta ahora, pues de acuerdo a lo observado en otras parcelas esta especie puede dominar de manera casi absoluta el estrato herbáceo haciendo disminuir notablemente su diversidad; y no sabemos qué efecto pudiera tener sobre las especies arbóreas un estrato herbáceo más denso y más alto que el de la sabana de *Trachypogon* original.

#### REFERENCIAS

1. Blydenstein, J.: La sabana de *Trachypogon* del alto llano. Bol. Soc.Ven. Cienc. Nat., 102: 139-206, 1962.
2. Blydenstein, J.: Cambios de la vegetación después de protección contra el fuego. II. Análisis de una parcela de la Estación Biológica después de un año sin quemar. Bol. Soc. Ven. Cienc. Nat., 103: 239-244, 1963.
3. Cottam, G. & Curtis, J.T.: The use of distance measures in phytosociological sampling. Ecology, 37: 451-460, 1956.
4. San José, J.J. & Fariñas, M.R.: Estudios sobre la vegetación protegida de la quema y el pastoreo en la Estación Biológica de los Llanos. Bol. Soc.Ven.Cienc.Nat., 119-120: 136-146, 1971.
5. San José, J.J. & Fariñas, M.R.: Changes in tree density and species composition in a protected *Trachypogon* savana, Venezuela. Ecology, 64: 447-453, 1983.
6. Vareschi, V.: La estación biológica de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales y su tarea. Bol. Soc. Ven. Cienc. Nat., 96: 107-117, 1960.