

EFFECTO DEL MANEJO INTENSIVO RACIONAL SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE GRAMINEAS TROPICALES SIN LA APLICACION DE RIEGO NI AGROQUIMICOS. 3. EVOLUCION DE LAS ESPECIES

Milagros Milera y R. Machado

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Matanzas, Cuba**

En un pastizal compuesto por *Andropogon gayanus* cv. CIAT-621 (77,2 %) y otras especies mejoradas, manejado flexiblemente con una carga instantánea de 212 UGM/ha, 98 cuartones con un día de estancia; 37,8 y 67,4 días de reposo promedio en los períodos lluvioso y poco lluvioso respectivamente y sin el empleo de agroquímicos, se estudió la evolución de la flora acompañante durante 3 años. Se contabilizaron 75 especies de varias familias de plantas; de estas, 49 estaban presentes al inicio y 43 al final del período experimental. En la familia de las gramíneas, de un total de 32 especies iniciaron 23 y finalizaron 25; mientras que en las leguminosas de 21 especies iniciaron 11 y concluyeron 14. En el caso de las gramíneas se destacó *Panicum maximum*, que aumentó en frecuencia de aparición y población, y en las leguminosas tuvieron similar comportamiento *Neonotonia wightii*, *Teramnus labialis*, *Indigofera mucronata* y *Centrosema pubescens*. El manejo flexible permitió reposos prolongados para la total recuperación de las plantas y fue una de las causas fundamentales de la positiva evolución de las especies adventicias.

Palabras clave: *Pastoreo rotacional, Andropogon gayanus, Panicum maximum, Cenchrus ciliaris, evolución, especies*

The evolution of the adventitious flora was studied during three years in a grassland with *Andropogon gayanus* cv. CIAT-621 (77,2 %) and other species improved, flexibly managed, with an instantaneous stocking rate of 212 AU/ha; 98 paddocks with a one-day stay; 37,8 and 67,4 average resting days, in the wet and dry seasons respectively, and without agrochemicals application. Seventy-five species from several plant families were registered, of which 49 were present at the start of the experiment and 43 by the end of it. In the Gramineae family, 23 species were present at the start and 25 by the end, of a total 32. In the case of legumes, of a total 21, eleven were present at the start and 14 by the end. As for gramineae, *P. maximum*, which increased in population and appearing frequency was the most outstanding species. *Neonotonia wightii*, *Teramnus labialis*, *Indigofera mucronata* and *Centrosema pubescens* had a similar performance within the legumes. The flexible manage allowed a prolonged resting day for the total plants recovery and it was one of the main causes for the positive evolution of the adventitious species.

Additional index words: *Rotational grazing, Andropogon gayanus, Panicum maximum, Cenchrus ciliaris, evolution, species*

En los estudios que preceden a este trabajo se constató que el tiempo de reposo necesario para la total recuperación de las especies entre pastoreos es un elemento determinante en el sistema de manejo y que tiene una marcada influencia no solo en la disponibilidad de materia seca, sino en la persistencia y la composición química de las especies utilizadas (Milera y Hernández, 1997).

Con respecto al reposo, Voisin (1963) señaló: "... la no observancia de tiempos de reposo óptimos no solamente degradará la flora, sino también aniquilará por completo la capa de hierba y de ellos derivarán la erosión y formación de grandes calveros llenos de polvo".

El objetivo del presente estudio fue conocer el efecto de un manejo intensivo rotacional con reposo flexible sobre la evolución de las especies adventicias en el sistema de pastoreo.

MATERIALES Y METODOS

Las características del suelo, el clima, así como el manejo general empleado, fueron descritos anteriormente por Milera y Martínez (1997).

Durante los 3 años de explotación se desarrolló un método de determinación de los potreros que estaban en estado óptimo para ser pastados por los animales, en los que nunca se consideraron las especies adventicias, pues el criterio seguido para la evaluación de cada cuartón era el de seleccionar la especie de gramínea que estuviera presente en mayor cuantía y reuniera los requisitos de disponibilidad y calidad.

Debido a la forma empleada para conducir la rotación de los animales, el reposo entre pastoreos fue flexible y dependía de la recuperación completa de la hierba después de ser pastada, por lo que el tiempo de reposo promedio en cada año y época fue diferente, al igual que el número de rotaciones efectuadas durante el período experimental.

La carga global por época se expresó como el promedio de las cargas globales empleadas por mes, calculadas a partir del área total de explotación, el número de grupos y el total de

animales en cada grupo utilizados por día en la rotación.

El método empleado para la determinación de la composición botánica fue descrito por Milera y Hernández (1997).

Los resultados se representan en función de las medias poblacionales, así como las familias y especies encontradas dentro de estas poblaciones en toda el área (expresadas en por ciento). Por otra parte, se hace alusión a la frecuencia de aparición de las especies, lo que indica el número de cuartones (%) donde estaban presentes dichas especies.

RESULTADOS

En la tabla 1 se ofrecen los promedios por época y por año de los principales elementos del manejo en todos los cuartones (incluyendo, en el tercer año, los que conformaron el área compensatoria), tales como: unidades de ganado mayor (UGM), carga instantánea (CI), carga global, días de reposo y número de rotaciones. Los valores de las UGM oscilaron, de forma general, entre 18 y 23, con excepción de la época lluviosa del segundo año en que no rebasaron las 13,36 y, como consecuencia, se observó también la carga instantánea más baja (148,53 UGM/ha/día).

Tabla 1. Comportamiento del manejo en el sistema.

Indicadores	1er. año		2do. año		3er. año	
	PLI	PPLI	PLI	PPLI	PLI	PPLI
UGM	22,95	20,97	13,36	18,32	18,91	20,00
CI (UGM/ha)	255,00	233,09	148,53	203,55	210,13	222,27
Carga global (UGM/ha)	6,24	4,25	4,61	3,08	2,75	1,90
Reposo (días)	43,46	57,34	22,60	67,09	47,48	78,03
Rotaciones	3,13	3,46	6,05	2,69	1,50	1,90

PLI Período lluvioso

PPLI Período poco lluvioso

UGM Unidad de ganado mayor (1 UGM = 500 kg de peso vivo)

La carga global promedio de 3 años (fig. 1) alcanzó los niveles más altos en septiembre y los más bajos en diciembre. Aunque la disponibilidad promedio de cada período estacional estuvo por encima de 3,0 t de MS/ha/rotación, la mayor estabilidad en la carga y en este último indicador se presentó a partir del segundo año.

En cuanto a los días de reposo entre pastoreos, se observó que el período lluvioso alcanzó los menores tiempos con respecto al

poco lluvioso y el segundo año fue el más estable bajo este sistema de manejo racional al compararlo con los restantes. El número de rotaciones fue una resultante del reposo: en el primer año fue similar en los períodos lluvioso y poco lluvioso; en el segundo resultó superior en la lluvia y en el tercero solo aparecieron incluidos en el promedio aquellos cuartones que fueron pastoreados en más de una oportunidad.

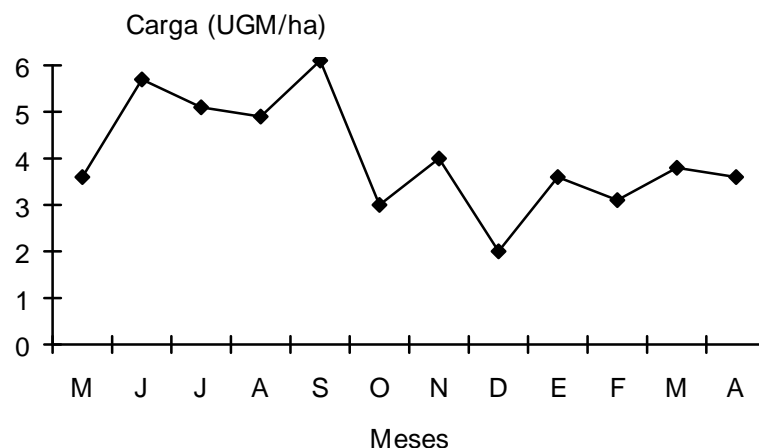


Fig. 1. Comportamiento de la carga.

Como puede observarse en la figura 2, durante los 3 años de estudio se clasificaron 75 especies de varias familias de plantas; de estas, 49 estaban presentes al inicio y 43 al final del período experimental.

En la familia de las gramíneas, de un total de 32 especies iniciaron 23 y finalizaron 25; mientras

que en las leguminosas de 21 especies identificadas 11 estaban presentes al inicio y 14 al final del período experimental. En la clasificación de otras familias, se observó que de 27 existentes 15 se detectaron al inicio y 5 al final.

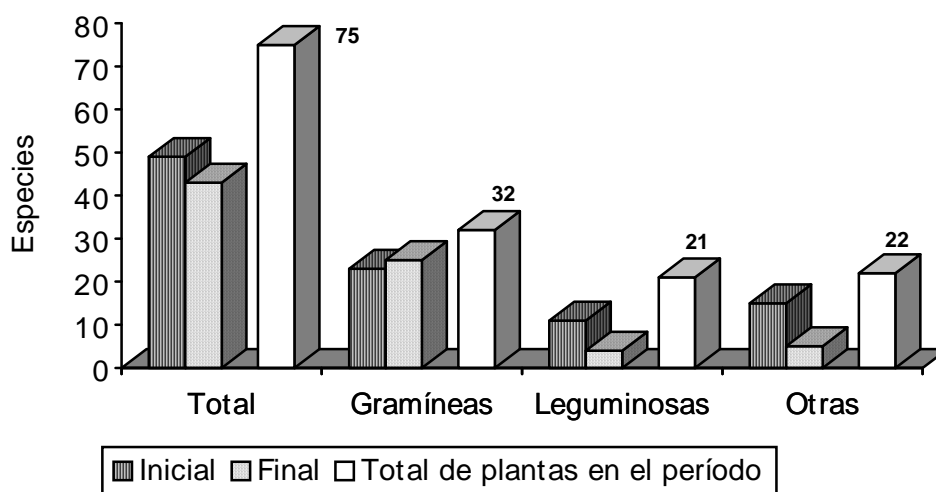


Fig. 2. Comportamiento de la flora en el ecosistema.

En la familia de las gramíneas 4 especies adventicias (fig. 3) disminuyeron en su población en términos de frecuencia de distribución en el área; estas fueron: *Sorghum alnum*, *Brachiaria subquadrifaria*, *Brachiaria decumbens* y *Dichanthium aristatum*, con pobres poblaciones que no rebasaron el 8,2 %.

Entre las especies que aumentaron en población y frecuencia de distribución se encontraban *Dichanthium annulatum*, *Dichanthium caricosum*, *Paspalum sp.* y *Panicum maximum* (fig. 4).

Hubo otras especies adventicias a las que no se les pudo establecer una dinámica en el tiempo, debido a sus pequeñas poblaciones y a que no mostraron una clara evolución en el sistema de manejo empleado.

Con relación a las especies mejoradas que fueron sembradas en estas áreas, se observó un incremento en la población de *Andropogon gayanus* cv. CIAT-621 y *P. maximum* cv. Likoni y un descenso en *Cenchrus ciliaris* cv. Formidable (Milera y Hernández, 1997).

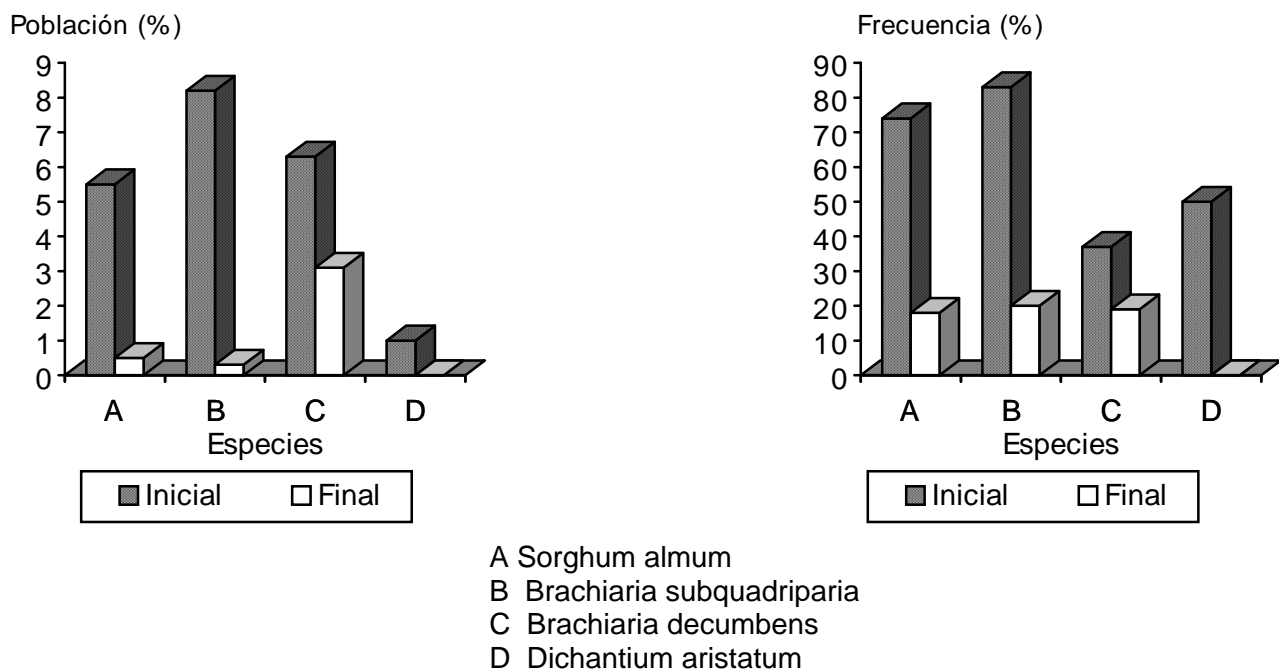


Fig. 3. Evolución de la población y la frecuencia de distribución de las gramíneas que disminuyeron.

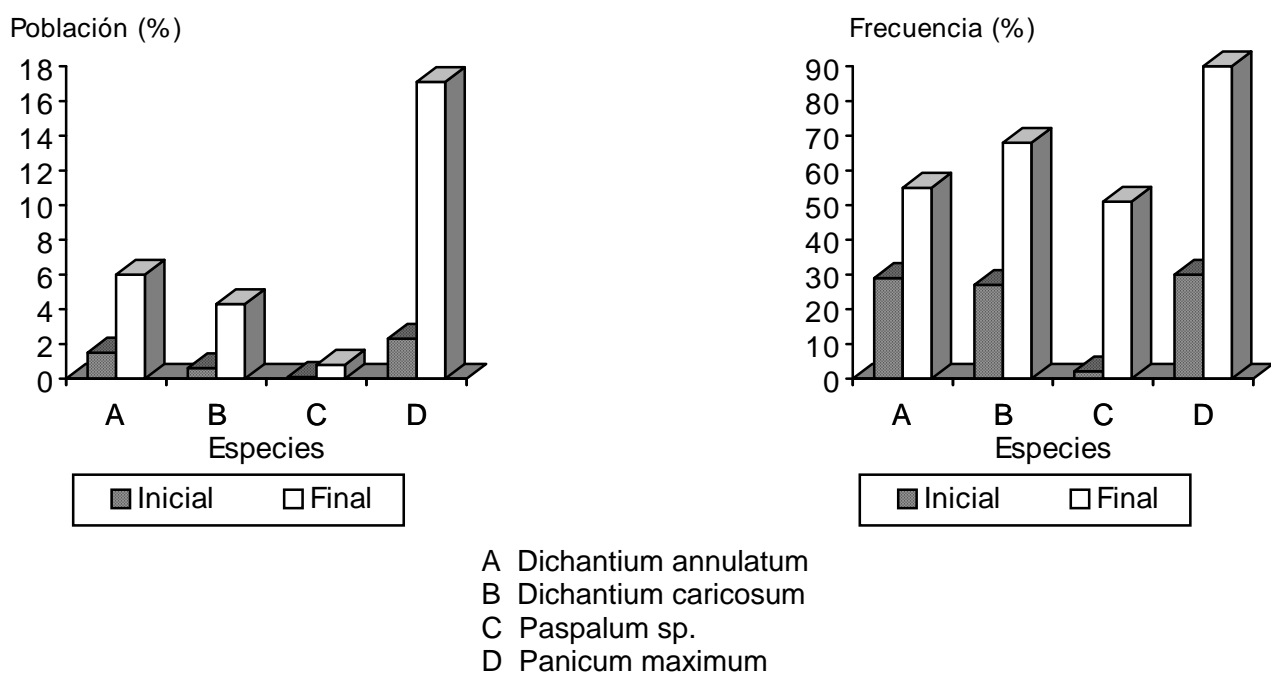


Fig. 4. Evolución de la población y la frecuencia de distribución de las gramíneas que aumentaron.

De las especies de leguminosas clasificadas, *Calopogonium mucunoides* y *Alysicarpus vaginalis* disminuyeron su población, pero aumentaron su frecuencia de distribución (fig. 5).

Un comportamiento diferente tuvieron *Centrosema pubescens*, *Neonotonia wightii*, *Teramnus labialis* e *Indigofera mucronata*, que mostraron un aumento en la población y en la frecuencia de distribución en el área (fig. 6).

En cuanto a otras familias de plantas, se observó que *Walteria indica* disminuyó la pobla-

ción y la frecuencia de distribución; mientras que en *Sida rhombifolia* ambas aumentaron (fig. 7).

DISCUSION

Es indudable que la flexibilidad en el manejo tuvo una incidencia positiva en la evolución de la flora adventicia, ya que en los primeros 18 meses de explotación se encontró un gran número de especies de gramíneas, leguminosas y otras familias en el área experimental (Milera, Martínez, Hernández, Reyes, Jordán, Guevara y Hernández, 1993).

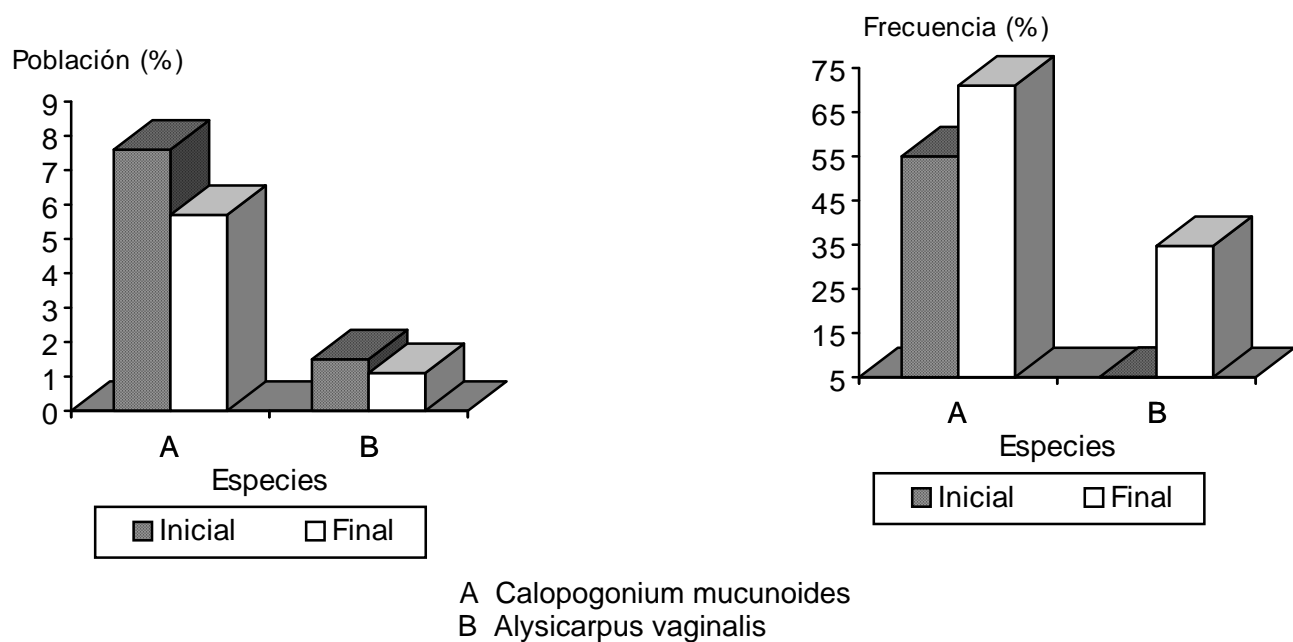


Fig. 5. Evolución de la población y la frecuencia de distribución de las leguminosas *C. mucunoides* y *A. vaginalis*.

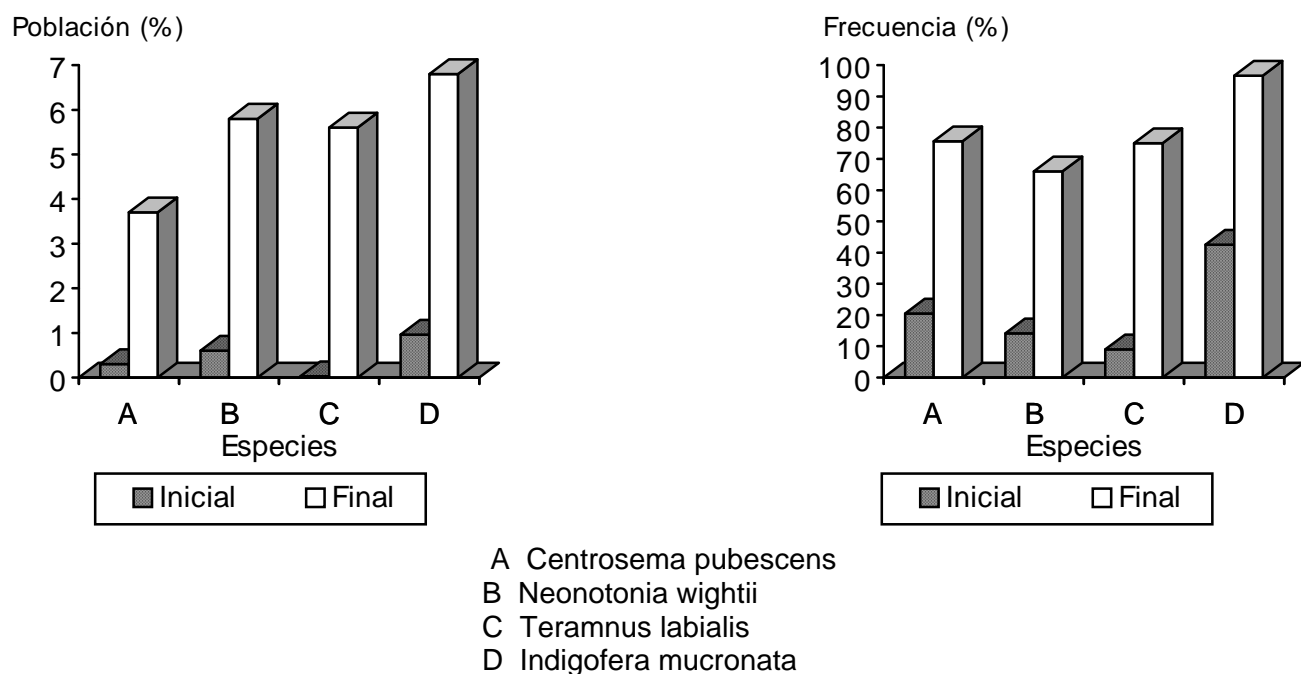


Fig. 6. Evolución de la población y la frecuencia de distribución de las leguminosas que aumentaron.

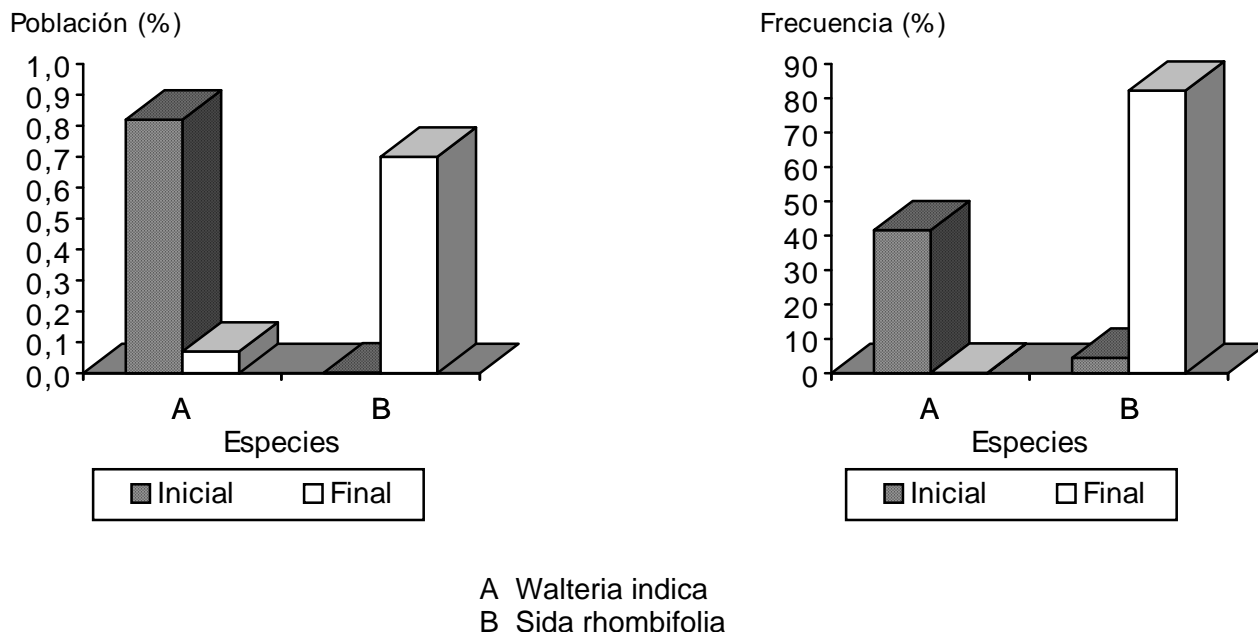


Fig. 7. Evolución de la población y la frecuencia de distribución de otras familias.

En la familia de las gramíneas, cuatro especies disminuyeron la población y la frecuencia de distribución en el área: *S. alnum*, *B. subquadriparia*, *B. decumbens* y *D. aristatum*, aunque la población inicial no rebasó el 8,2 % (fig. 3).

S. alnum es una especie perenne, de poca resistencia a los pastoreos sucesivos, que presentó un comportamiento lógico según el manejo aquí establecido. *B. subquadriparia* tiene un ciclo temporal, es alta productora de semillas y su hábito postrado le permite resistir el pastoreo intensivo, por lo que tiene la posibilidad de volver a aparecer. *B. decumbens* disminuyó solo el 50 % de su población y frecuencia inicial, por lo que fue la que mejor se comportó dentro de las especies acompañantes que disminuyeron su población y, en general, se presentó en las áreas ocupadas por *Andropogon* y *Panicum*. La determinación del salto o la entrada a los cuarterones en el punto óptimo se hizo en función de las especies que mayor población presentaron en el cuarterón y este manejo pudo haber influido negativamente en la evolución de otras especies presentes, entre ellas *B. decumbens* (fig. 3).

D. aristatum disminuyó sensiblemente su población y frecuencia, aunque esta era muy pobre desde el inicio del período experimental.

Entre las especies de gramíneas que aumentaron se encontraban *D. annulatum*, *D. caricosum* y *Paspalum* sp. A pesar de las pequeñas poblaciones que presentaron estas tres especies, estuvieron distribuidas en más del 50 % del área y su presencia puede obedecer a las reservas de semilla existentes, su gran viabilidad y su resistencia al pastoreo cuando no

se aplican fertilizantes, así como a la poca aceptabilidad por parte de los animales cuando existen especies mejoradas de un valor nutritivo superior (fig. 4).

En el caso de *P. maximum* no solo incrementó de manera notable su población, sino su frecuencia en toda el área, lo que se debe a que es una planta precoz con floraciones masivas de mayo a noviembre (Dudar, Sidak y Seguí, 1980), cuya semilla pudo ser propagada por los animales, las aves, el viento, etc., formando mezclas con otras especies en el pastoreo.

Existen dos especies de gramíneas mejoradas que fueron establecidas en el área y disminuyeron su población: *Cynodon nlemfuensis* cv. Tocumen (25,5 %) y *Brachiaria purpurascens* (53 %), las cuales se dejaron invadir fundamentalmente por *P. maximum* y *A. gayanus*. Aunque *C. nlemfuensis* ha tenido un buen comportamiento ante el pastoreo intensivo, Guevara, Ruíz, Curbelo, Boudet y Guevara (1995) constataron una ligera disminución en la población de un 4 % cuando se emplearon intensidades de pastoreo entre 100 y 200 UGM/ha. Ello, en cierto modo, explica la respuesta observada en esta especie.

B. purpurascens es una planta que se desarrolla bien en los suelos que mantengan la humedad y se observó una disminución drástica en su población cuando fue evaluada en condiciones comerciales en un suelo con problemas de drenaje, donde se empleó un bajo nivel de fertilización (80 kg de N/ha/año) y una carga de más de 1,5 vacas/ha (Milera, Remy, Martínez y Hernández, 1994), lo que corrobora los resultados de este experimento.

La familia de las leguminosas tuvo cinco especies que, en general, mostraron un buen comportamiento, porque aunque dos disminuyeron discretamente su población, a su vez incrementaron sensiblemente la frecuencia de aparición (figs. 5 y 6). En todos los casos el incremento en la población fue sustancial comparado con la inicial y las más sobresalientes fueron: *N. wightii*, *T. labialis* e *I. mucronata*.

Este comportamiento de las leguminosas no fue casual ni ilógico, pues en un pastizal compuesto por *Hyparrhenia*, *Sporobolus* y *Stylosanthes Stobbs* (1969) observó un aumento de las leguminosas al emplear cargas relativamente altas y un pastoreo intermitente, así como mayores ganancias de peso que se incrementaron por rotación. No obstante, en otros trabajos con leguminosas rastreras no se notó igual tendencia; así, Rodríguez-Femenías (1977) encontró que la asociación de las leguminosas *N. wightii* y *Macroptilium atropurpureum* con diferentes gramíneas, durante 3 años y con carga de 2 animales/ha, disminuyó la población de leguminosas.

Otros autores observaron un deterioro de las leguminosas (Anon, 1972; Funes y Pérez, 1976) con las rotaciones sucesivas y cargas superiores a 2 UGM/ha.

Esta respuesta pudo deberse al manejo empleado, en algunos casos porque los reposos entre pastoreos no fueron adecuados y no se alcanzó la recuperación, y en otros por la falta de una reserva de semilla en el suelo, así como al hecho de estar como único cultivo o en asociaciones o mezclas que no se adaptan a las condiciones edafoclimáticas existentes. Sin embargo, el aspecto del manejo que mayor influencia ejerció sobre la positiva evolución de las especies en este trabajo fue el reposo necesario para su recuperación.

Esta afirmación está respaldada por los resultados de Jones (1979), quien observó que la caída del rendimiento de *M. atropurpureum* con la carga más alta fue menos marcada al emplear una frecuencia de pastoreo de 9 semanas y hubo además una menor invasión de malezas.

Por otra parte, Evans (citado por Tergas, 1983) considera que el beneficio derivado del pastoreo rotacional podría estar más relacionado con el balance de las especies que componen la pradera que con el aumento del valor nutritivo o la producción animal.

Todos los aspectos discutidos anteriormente indican que es de suma importancia iniciar el pastoreo cuando la leguminosa haya fructificado al menos una vez, de manera que se logre posteriormente una estabilidad en la asociación; además, cuando se practique un manejo con

altas intensidades en la época lluviosa, deben permitirse períodos prolongados de reposo a finales de esta y principios de la poca lluviosa (Guevara, Curbelo, Ramírez, Muñoz, Edouarzín, Pereda, Canino y Ruíz, 1995).

La *Neonotonia*, el *Teramnus* y la *Indigofera* tienen la característica de producir semilla al inicio del período poco lluvioso (Matías, 1995) y precisamente en esta época ocurrieron los mayores reposos entre pastoreos, lo cual facilitó la caída al suelo de una parte de la semilla y el resto pudo ser trasladada por los animales y diseminada por toda el área.

En el caso de las especies de otras familias acompañantes, lo más significativo fue el incremento en la frecuencia de *S. rhombifolia* (conocida comúnmente como malva de cochino), que lejos de ocasionar un perjuicio constituyó un elemento más para la selección por los animales, ya que estos la consumen aceptablemente sobre todo en sus estadíos jóvenes, además de que se propaga por semillas.

Los resultados antes analizados son alentadores, ya que en todo el sistema las leguminosas acompañantes superaron el 20 % del total de la flora existente y se encontraron formando una buena asociación con las gramíneas, pero a la vez existió una mezcla de gramíneas y otra de leguminosas, así como de otras especies que pueden ser seleccionadas por los animales y mantenerse con una mayor estabilidad que cuando constituyen cultivos puros.

Este estatus alcanzado confirma los planteamientos de Voisin (1963), quien señaló: "Gracias únicamente a los sistemas de explotación, se ha hecho posible la profunda modificación de la flora de los pastos permanentes, finalidad que durante mucho tiempo solo se ha creído poder alcanzar en la rotación y el resembrado del pasto viejo. Es realmente cierto que la ecología aplicada ha contribuido enormemente para hacernos comprender mejor este problema".

El reposo necesario fue uno de los factores determinantes en el incremento de las especies adventicias en frecuencia y población; no obstante, se recomienda un estudio de su evolución en cada una de las especies mejoradas establecidas dentro del sistema.

REFERENCIAS

- ANON. 1972. Efectos de diferentes especies de pastos y sus combinaciones en la producción de leche. Memoria. Micro-estación de Pastos "Niña Bonita". La Habana, Cuba. p. 7

- DUDAR, Y.A.; SIDAK, V.A. & SEGUI, ESPE-
RANZA. 1980. Polimorfismo poblacional en
hierba guinea (*P. maximum* Jacq.) según
maduración de la semilla y diseminación
en Cuba. **Pastos y Forrajes**. 3:389
- FUNES, F. & PEREZ, C. 1976. Estudio agrónó-
mico en soya perenne. I. Composición de
variedades de *Glycine wightii* y *Teramnus*
labialis en condiciones de corte. **Rev.**
cubana Cienc. agríc. 10:205
- GUEVARA, R.; CURBELO, L.; RAMIREZ, F.;
MUÑOZ, D.; EDOUARZIN, E.; PEREDA,
J.; CANINO, E. & RUIZ, R. 1995.
Evaluación de guinea común con legumi-
nosas nativas de los géneros *Centrosema*
y *Desmodium* en pastoreo racional.
Resúmenes. Evento Homenaje André
Voisin. La Habana, Cuba. p. 8
- GUEVARA, R.; RUIZ, R.; CURBELO, L.;
BOUDET, J. & GUEVARA, G. 1995.
Contribución al estudio del pastoreo
racional en vaquerías comerciales. Resú-
menes. Evento Homenaje André Voisin. La
Habana, Cuba. p. 4
- JONES, R.M. 1979. Effect of stocking rate and
grazing frequency on a Siratro (*Macrop-
tilium atropurpureum*)/*Setaria anceps* cv.
Nandi pasture. **Aust. J. Exp. Agric. Anim.**
Husb. 19:318
- MATIAS, C. 1995. Producción de semillas de
leguminosas en condiciones de secano.
Tesis presentada en opción al título de
Master en Pastos y Forrajes. EEPF "Indio
Hatuey". Matanzas, Cuba. 105 p.
- MILERA, MILAGROS & HERNANDEZ, MARTA.
1997. Efecto del manejo intensivo racional
sobre el comportamiento de gramíneas
tropicales sin la aplicación de riego ni
agroquímicos. 2. Composición botánica y
bromatológica. **Pastos y Forrajes**. 20:159
- MILERA, MILAGROS & MARTINEZ, J. 1997.
Efecto del manejo intensivo racional sobre
el comportamiento de gramíneas tropicales
sin la aplicación de riego ni agroquímicos.
1. Disponibilidad de materia seca. **Pastos**
y Forrajes. 20:149
- MILERA, MILAGROS; MARTINEZ, J.; HER-
NANDEZ, MARTA; REYES, J.; JORDAN,
H.; GUEVARA, R. & HERNANDEZ, R.
1993. Efecto del sistema de Pastoreo
Racional Voisin en el complejo suelo-
planta-animal. Resúmenes. Taller Interna-
cional "Papel de los pastos y forrajes en la
ganadería de bajos insumos". EEPF "Indio
Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 58
- MILERA, MILAGROS; REMY, V.; MARTINEZ, J.
& HERNANDEZ, J. 1994. Evaluación de la
Brachiaria purpurascens en condiciones
comerciales. **Pastos y Forrajes**. 17:257
- RODRIGUEZ-FEMENIAS, P. 1977. Estudio
sobre asociaciones de gramíneas y
leguminosas. Resúmenes. VI Reunión
ALPA. La Habana, Cuba. Tomo 1, p. 104
- STOBBS, T.H. 1969. The effect of grazing
management upon pasture productivity in
Uganda. I. Stocking rate. **Trop.**
Agriculture, Trin. 46:187
- TERGAS, R.E. 1983. Efecto del manejo del
pastoreo en la utilización de la pradera
tropical. En: Germoplasma forrajero bajo
pastoreo en pequeñas parcelas. Metodo-
logía de evaluación. (Eds. Paladines, O. &
Lascano, C.). Memorias. Reunión de tra-
bajo. RIEPT-CIAT. Cali, Colombia. p. 65
- VOISIN, A. 1963. Productividad de la hierba.
Editorial Tecnos, S.A. Madrid. 499 p.

Recibido el 10 de mayo de 1996