

**DINAMICA DE ALGUNAS PROPIEDADES QUÍMICAS Y  
BIOLÓGICAS DEL SUELO POR EFECTO DE LA QUEMA DE UNA  
SABANA DE *Elionurus muticus* Spreng. CON DIFERENTES  
HISTORIAS DE FRECUENCIA DE FUEGO .**

**Celia Carlota González**

**DIRECTOR:** \_Guillermo A. Studdert, Ing. Agr., M.Sc  
**CO-DIRECTOR:** \_Carlos Kunst, Ing. Agr., M.Sc., Ph.D.

Tesis para optar al título de  
**MAGISTER SCIENTIAE**  
Universidad Nacional de Mar del Plata  
Febrero de 2001

## RESUMEN

En sabanas de *Elionurus muticus* Spreng. del Chaco Semiárido Occidental, el fuego es un factor de acción regular de ocurrencia natural cada 3 o 4 años que mantiene la productividad de aquéllas. Sin embargo, el productor produce quemas con una frecuencia anual a efectos de inducir rebrotes intensos y de alta calidad forrajera y de hacer el control de especies leñosas invasoras. Bajo tales condiciones se puede conducir a procesos de degradación del suelo. El objetivo de esta experiencia fue generar información sobre el efecto de la quema del *E. muticus* en relación con la frecuencia de fuego a que hubiera estado sometida, sobre algunas propiedades químicas y biológicas del suelo vinculadas con la dinámica del C y del N. La misma se llevó a cabo en Santiago del Estero sobre un suelo Torriortente haplustólico. Se ubicaron zonas con distintas historias de frecuencia de fuego: alta (quemadas anuales durante 10 años), media (quemadas cada 3 a 4 años) y baja (más de 10 años sin fuego). El muestreo de suelo se hizo a dos profundidades (0-2,5 y 2,5-7,5 cm) y en distintos momentos a lo largo de un año. Bajo condiciones de frecuencia anual, disminuyeron tanto los contenidos totales como las fracciones lábiles de la materia orgánica del suelo, siendo estas últimas las afectadas en mayor proporción. Los suelos bajo frecuencia menor conservaron el *pool* de C y N orgánico y presentaron una mayor disponibilidad de N mineral. La capa de suelo más afectada fue la superficial (0-2,5 cm), por estar más expuesta a las variaciones ambientales. La quema aumentó la disponibilidad de N de manera diferencial según el efecto de la historia de fuegos sobre el *pool* orgánico. En la frecuencia media, el mayor tamaño de éste permitió mantener una mayor cantidad de microorganismos hasta el fin de la estación de crecimiento del *E. muticus*. Por otro lado, el

vigoroso crecimiento del pastizal permitió reponer adecuadamente el C orgánico mineralizado, manifestado en contenidos de fracciones lábiles al final del estudio similares a los contenidos iniciales. Por lo contrario, en la frecuencia alta la mineralización promovida por efecto de la quema no pudo ser compensada por la reposición de C dejado por el *E. muticus* y tanto la biomasa microbiana como las fracciones lábiles al final del estudio, fueron menores que al inicio. Los suelos bajo frecuencia media mantuvieron mayor capacidad de suministrar nutrientes, especialmente N. Se esperaba que la frecuencia baja se comportara de manera similar a la frecuencia media, pero la alteración física producida por un inesperado planchado del suelo habría alterado los procesos biológicos del mismo y reducido el crecimiento del *E. muticus*, no permitiendo que aquello se manifestara. En síntesis, la reducción de las fracciones orgánicas en la capa superficial debido a quemas de frecuencia anual por períodos prolongados induciría a aumentar los procesos degradativos del suelo, reduciendo en el mediano a largo plazo la productividad del mismo. No obstante, quemas de la sabana de *E. muticus* con una frecuencia similar a la natural permitiría obtener mayor producción del pastizal manteniendo la productividad del suelo.

## ABSTRACT

In Western Semiarid Chaco *Elionurus muticus* Spreng. savannas, fire is a natural factor that contributes to the maintenance of its productivity and occurs regularly every 3 to 4 yr. Nevertheless, ranchers burn grasslands annually in order to induce intense and high quality regrowth at the beginning of grass growing season and to control undesirable invading woody species. Under such conditions of annual burning, soil degradation processes can also be induced. The objective of this work was to generate information about the effect of *E. muticus* burning on some chemical and biological soil properties associated with C and N dynamics, in relation to the history of burning frequency of the savanna. The experiment was carried on at Santiago del Estero, Argentina, on a Haplustollic torriothent soil. Areas with different histories of burning frequency were identified: high frequency (annual burning for at least 10 yr), medium frequency (burnings every 3 to 4 yr), and low frequency (no burnings for at least 10 yr). Soil sampling was done at two depths (0-2.5 and 2.5-7.5 cm) in several moments along one year. Under annual frequency, either total soil organic matter content or soil labile organic fractions decreased, being the latter the most affected. Soils under lower burning frequencies conserved a greater C and N pool and showed higher mineral N availability. The most affected soil layer was the surface one (0-2.5 cm) because of its greatest exposure to changes of environmental conditions. Grass burning increased soil N availability differentially according to the effect of the history of burning frequency on soil organic pool. The greater size of soil organic pool under medium frequency allowed a greater size of soil microbial biomass up to the end of *E. muticus* growing season. On the other hand, the vigorous growth of the grass permitted the

---

reposition of mineralized organic fractions since labile organic fractions content at the end of the experiment was similar to those at the beginning. On the contrary, the mineralization caused by grass burning under high frequency could not be compensated by the reposition of C by *E. muticus*. Under this conditions, either microbial biomass or labile organic fractions at the end of the experiment were lower than at the beginning. Soils under medium burning frequency maintained greater capacity of nutrient supply, especially N. It was expected that soils under low burning frequency behaved as those under medium frequency, but physical alterations produced by an unexpected soil crusting affected soil biological processes and reduced *E. muticus* growth. In summary, the reduction of soil organic fractions associated to annual grass burnings for long increases soil degradation processes, and thus reduces its productivity in the medium to long term. However, *E. muticus* savanna burnings with a frequency similar to the natural one would increase forage production maintaining soil productivity.