

051-Influencia del reciclaje de biomasa de especies arbóreas nativas en el contenido de materia orgánica del suelo en pasturas de *Panicum maximum*

*Influence of biomass recycling of native tree species in the organic matter content of soil in pastures of *Panicum maximum**

JOAQUÍN, Nelson. Centro de Investigación Agrícola Tropical - CIAT, njoaquin@ciatbo.org; RUIZ, David. CIAT; OLLER, Verónica. CIAT; VIRIEUX, Manuel. CIAT; OVANDO, Roberto. CIAT.

Resumen

El estudio se realizó en tres fincas ubicadas en el chaco de llanura, pié de monte y sub-andino. Dos fincas pertenecen a los municipios de Macharetí (Provincia Luís Calvo del Dpto. de Chuquisaca) y una a Cuevo (Provincia Cordillera, Dpto. de Santa Cruz). De acuerdo a la frecuencia de dos especies arbóreas nativas en los sistemas silvopastoriles, se evaluó la proporción de Materia Orgánica (MO) en el suelo con pasturas de *Panicum maximum*, cv. Gatton, en áreas con y sin efecto de copa de *Caesalpinea paraguariensis* y *Prosopis chilensis* y a diferentes edades de haber sido establecida. De acuerdo a los resultados del análisis estadístico, el contenido de MO en el suelo con y sin influencia de la copa de *C. paraguariensis* varía en función de los tratamientos y el número de años de establecimiento de la pastura. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.01$) en el año 5, con valores de 2.27 y 1.83 % para con y sin sombra, respectivamente. De igual manera, fue observada diferencia estadísticamente significativa en potreros con más de 10 años de establecidos (1.98 y 1.23 % para con y sin sombra, respectivamente). El análisis estadístico en *P. chilensis*, mostró diferencias significativas ($p < 0.01$) en las tres edades de establecida la pastura con y sin influencia de sombra con 2.65 y 1.05 % de MO (año 1), 4.18 y 3.35 % (año 5), 2.57 y 1.25 (año 10), respectivamente. El análisis comparativo entre especies, independientemente de la edad de establecida la pastura, demostró diferencias estadísticamente significativas entre las condiciones de con y sin sombra, con promedios de 2.13 y 3.13 % de MO (con sombra), 1.73 y 1.88 (sin sombra) para *C. paraguariensis* y *P. chilensis*, respectivamente. Los resultados indican que la presencia de estas dos especies para pasturas cultivadas, son factores importantes para mantener las condiciones de fertilidad del suelo.

Palabras-clave: silvopastoril, biomasa, cobertura.

Abstract

The study was conducted on three farms in the Chaco plains, foothills and sub-Andean. Two farms owned by the municipalities of Macharetí (Luis Calvo Province of the Department of Chuquisaca) and one to Cuevo (Cordillera Province, Department of Santa Cruz). According to the frequency of two native tree species in silvopastoral systems, we evaluated the proportion of organic matter (OM) in soil with pastures of *Panicum maximum* cv. Gatton, in areas with and without glass effect *Caesalpinea paraguariensis* and *Prosopis chilensis* and at different ages have been established. According to the results of statistical analysis, the OM content in soil with and without influence from the glass of *C. paraguariensis* varies depending on the treatments and the number of years of pasture establishment. Significant differences ($p < 0.01$) in year 5, with values of 2.27 and 1.83% for with and without shade, respectively. Similarly, statistically significant differences were observed in fields with more than 10 years of planting (1.98 and 1.23% for with and without shade, respectively). *P.* The statistical analysis *chilensis* showed significant differences ($p < 0.01$) in the three ages of established pasture with and without the influence of shadow with 2.65 and 1.05% OM (Year 1), 4.18 and 3.35% (year 5), 2.57 and 1.25 (year 10), respectively. The comparative analysis between species, regardless of the age of established pasture, showed statistically

significant differences between conditions with and without shade, with averages of 2.13 and 3.13% organic matter (shaded), 1.73 and 1.88 (without shade) for *C. paraguariensis* and *P. chilensis*, respectively. The results indicate that the presence of these two species to cultivated pastures, are important for maintaining soil fertility conditions.

Keywords: silvopastoral, biomass, coverage.

Introducción

Los sistemas de producción agrosilvopastoriles se constituyen en la alternativa más adecuada de producción sustentable, una vez que combina árboles, cultivos y animales en un concepto de imitación de los ecosistemas naturales sin causar daño al medio ambiente (ARAÚJO; CARVALHO, 2001).

Los sistemas silvopastoriles desarrollados en el Chaco boliviano datan de más de 15 años (JOAQUIN, 1994), lo que ha permitido ver su evolución, principalmente en el comportamiento de la pastura y las especies nativas arbóreas y arbustivas. Actualmente, la aplicación de varios proyectos de transferencia de tecnología enfocados hacia el sector ganadero de las cinco provincias chaqueñas, promueven la adopción masiva de la tecnología de siembra de pastos bajo árboles nativos. Esta metodología, cuya forma más recomendable de implementarla es en forma manual, está siendo aplicada en campo en los diferentes pisos ecológicos del Chaco, incluso en los valles cruceños (JOAQUIN; VELASCO, 2000); sin embargo, hasta la fecha se cuenta con muy poca información científica sobre el comportamiento productivo de la pastura y las especies arbóreas que forman parte del sistema. A la fecha, se ha avanzado considerablemente con el sector ganadero en el proceso de socialización de las ventajas productivas y ambientales de este sistema, aspecto que está siendo acompañado por varios municipios que se encuentran invirtiendo en el sector productivo bajo la premisa que se siembre pasto, pero, “que se respeten los árboles”. Conceptualmente, la tecnología no busca solo la visión ecológica, sino más bien, alcanzar un punto de equilibrio entre lo ambiental y lo productivo que demuestre la viabilidad de los sistemas silvopastoriles como sistemas productivos sustentables.

Por la importancia de respaldar el desarrollo de esta tecnología es que se planteo realizar este estudio que tiene los siguientes objetivos: determinar la contribución de Materia Orgánica de dos especies arbóreas nativas del Chaco, al suelo en pasturas cultivadas y determinar la acumulación de Materia Orgánica del suelo en función del tiempo de establecimiento de la pastura bajo sombra arbórea.

Metodología

El estudio involucró a tres fincas ganaderas: dos en el municipio de Macharetí (Chaco Chuquisaqueño) identificadas como “El Oriente” y “El Salvador” y una en el municipio de Cuevo (Chaco Cruceño) identificada como “Carayagua”. Tomando como base la frecuencia de las especies arbóreas nativas en los sistemas silvopastoriles, se definió estudiar dos especies, *C. paraguariensis* y *P. chilensis*. Para la toma de muestras se seleccionaron tres árboles por especie, según la edad de la pastura. Es decir, para encontrar los mayores márgenes de referencia, se definió tres edades de la pastura, 1, 5 y más de 10 años de haber sido establecida. Para determinar el contenido de MO del suelo, con un barreno se tomaron muestras para contar con tres repeticiones/árbol a profundidades de 0 – 15 cm. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio del Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT). El análisis estadístico fue bloques al azar con arreglo de tratamientos en factorial.

Resultados y discusión

Para explicar los resultados del Tabla 1, es necesario indicar que las áreas habilitadas para silvopastura con pasto Gatton + *C. paraguarienses* se encontraban en estado de “bosque” cuando se sometieron al desmonte selectivo inicial, el cual en todos los casos fue “manual”. Aparentemente, a partir de este punto inicial se inician las diferencias en el reciclaje de materia orgánica por parte del estrato arbóreo, por ello el contenido de MO en el Año 1 es similar, mientras que a los 5 y 10 años de edad, se marca una diferencia significativa ($p < 0.01$) entre las áreas bajo influencia de sombra y las descubiertas.

Tabla 1. Medias de materia orgánica (%) del suelo en pasturas de *P. maximum*, cv. Gatton con y sin influencia de sombra de *C. paraguarienses*.

Tratamiento/Edad	Año 1	Año 5	Año 10
Con sombra	2.15a	2.27a	1.98a
Sin sombra	2.13a	1.83b	1.23b

a, b.....letras diferentes en la misma columna son estadísticamente distintas ($p < 0.01$).

Si bien, en el Año 10 la MO se ve ligeramente reducida para el área de sombreado (Tabla 1), el efecto de pérdida es proporcionalmente (13 %) menor respecto a la MO del suelo correspondiente a la pastura sin influencia de la copa (33 %).

Tabla 2. Medias de materia orgánica (%) del suelo en pasturas de *P. maximum*, cv. Gatton con y sin influencia de sombra de *P. chilensis*.

Tratamiento/Edad	Año 1	Año 5	Año 10
Con sombra	2.65a	4.18a	2.57a
Sin sombra	1.05a	3.35b	1.25b

a, b.....letras diferentes en la misma columna son estadísticamente distintas ($p < 0.01$)

El potrero muestreado para el Año 1 corresponde a un área con problemas de degradación, donde solo se contaba con los árboles y poca o nada cobertura herbácea. Por ello es que el valor de MO inicial es bajo para el sector sin influencia de sombra. El aumento de materia orgánica en el área *sin sombra* en el Año 5, se explica por el aporte de MO proveniente del pasto (senescencia de hojas, tallos y raíces).

Tabla 3. Medias de materia orgánica (%) del suelo en pasturas de *P. maximum*, cv. Gatton con y sin influencia de sombra de *C. paraguariensis* y *P. chilensis*

Especie/Cobertura	Con sombra	Sin sombra
<i>C. paraguariensis</i>	2.13a	1.73a
<i>P. chilensis</i>	3.13b	1.88a

a, b.....letras diferentes en la misma columna son estadísticamente distintas ($p < 0.01$).

A Tabla 3, muestra los resultados del análisis comparativo entre especies, sin considerar el efecto “edad de la pastura”. La especie *P. chilensis* favoreció a una mayor acumulación de materia orgánica del suelo, en comparación con *C. Paraguariensis*. Este efecto puede ser atribuido a que ocurre una mayor producción de biomasa aérea durante el ciclo anual al tratarse de especies caducifolias.

El análisis comparativo entre especies (Tabla 4) en función de la edad de la pastura, detectó diferencias, con una mayor acumulación de MO en las áreas con influencia de *C. chilensis*, excepto el Año 1, que se refiere al punto de partida del sistema con la habilitación del terreno y el establecimiento de la pastura.

Tabla 4. Medias de materia orgánica (%) del suelo en pasturas de *P. maximum*, cv. Gatton en sistemas silvopastoriles según la especie: *C. paraguariensis* y *P. chilensis*.

Tratamiento/Edad	Año 1	Año 5	Año 10
<i>C. paraguariensis</i>	2.14a	2.05a	1.61a
<i>P. chilensis</i>	1.85a	3.77b	1.91a

a, b.....letras diferentes en la misma columna son estadísticamente distintas (p<0.01)

El análisis global (Tabla 5), independientemente de la especie, indica la clara ventaja de la incorporación de árboles en los potreros con pasturas. Si bien, es necesario complementar este estudio con otros factores relacionados al comportamiento de la pastura, el valor de MO en áreas con influencia de la copa de los árboles es significativamente mayor.

Tabla 5. Medias de materia orgánica (%) en áreas de pasturas de *P. maximum*, cv. Gatton on y sin sombra de *Caesalpinea paraguariensis* y *Prosopis chilensis*.

Tratamiento/Edad	Año 1	Año 5	Año 10
Con sombra	2.40a	3.23a	2.28a
Sin sombra	1.59b	2.59b	1.24b

a, b.....letras diferentes en la misma columna son estadísticamente distintas (p<0.01).

Conclusiones

En la zona chaqueña, se ha determinado que dos de las especies arbóreas nativas asociadas con *P. máximo*, cv. Gatton en sistemas silvopastoriles, tienen influencia en el aumento de la materia orgánica del suelo.

Los valores más altos en MO a nivel del suelo, fueron encontrados en *C. Chilensis*, lo que indica que esta especie tiene mayor producción de biomasa aérea.

Referencias

ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C. **Sistemas de producción agrosilvopastoril para el semiarido nordestino**, 2001.

JOAQUÍN, N. **Resultados preliminares de producción forrajera de un pastizal nativo chaqueño, bajo tres sistemas de manejo**. Boletín técnico. Estación Experimental del Chaco "El Salvador". CORDECH, Chuquisaca, Bolivia, 1994.

JOAQUÍN, N.; VELASCO, J. **Establecimiento y usos de sistemas silvopastoriles: Pasto Gatton (*Panicum maximum*) bajo árboles nativos para los valles cruceños**. Centro de Investigación Agrícola Tropical, Santa Cruz, Bolivia, 2000. 21p.