

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACIÓN
ESCUELA DE POSGRADO

**FRACCIONAMIENTO DEL CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO EN TRES TIPOS DE
USO DE LA TIERRA EN FINCAS GANADERAS DE SAN MIGUEL DE BARRANCA,
PUNTARENAS-COSTA RICA.**

**Tesis sometida a la consideración de la Escuela de Posgrado, Programa de
Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de
Investigación y Enseñanza, como requisito parcial para optar por el grado de**

MAGÍSTER SCIENTIAE

Por

Raúl Armando Ramos Veintimilla



**Turrialba, Costa Rica
2003**

RAMOS VEINTIMILLA, R.A. 2003. Fraccionamiento del carbono orgánico del suelo en tres tipos de uso de la tierra en fincas ganaderas de San Miguel de Barranca, Puntarenas-Costa Rica. Tesis M.Sc. CATIE Turrialba, Costa Rica. 81p.

Palabras claves: Agroforestería, sistemas silvopastoriles, fincas ganaderas, pasturas mejoradas, pasturas degradadas, bosque secundario, biomasa, raíces finas, fraccionamiento de carbono en suelo, carbono orgánico pasivo.

RESUMEN

Con el propósito de determinar la influencia del cambio de uso de la tierra en el secuestro de carbono orgánico total (CO total) y la fracción de carbono orgánico pasivo (CO pasivo) en suelos, se realizó una investigación bajo pasturas mejoradas (*Brachiaria brizantha*) más árboles (PmA), pasturas degradadas (con especies nativas y naturalizadas) (Pd) y bosque secundario (Bs) a diferentes profundidades, en fincas ganaderas del sector San Miguel de Barranca, Puntarenas-Costa Rica. La precipitación media en el área de estudio fue de 2043 mm, temperatura promedio 27.2 °C y suelos Typic Rhodustalfs.

Se utilizó un diseño irrestricto al azar en parcelas divididas con cinco repeticiones, donde la parcela grande fue el sistema y la parcela pequeña la profundidad. Las variables evaluadas fueron: densidad aparente (DA), pedregosidad, fertilidad, textura, CO total y CO pasivo en suelo, biomasa de raíces finas (BMRF), biomasa de pastos e inventario de especies arbóreas y arbustivas.

Bosque secundario y pastura mejorada más árboles almacenaron la mayor cantidad de carbono orgánico en el sistema (180.41 y 173.09 t ha⁻¹, respectivamente) en comparación a pastura degradada que almacenó 134.71 t ha⁻¹. De éste carbono, más del 80% se encontró en el suelo en los tratamientos PmA y Pd y el 52% en el tratamiento bajo Bs. Alrededor del 50% del CO total secuestrado en el perfil de suelo se encontró a una profundidad mayor a 20 cm, lo cual hace que éste carbono se encuentre menos expuesto a procesos de oxidación y a pérdidas como gas efecto invernadero. En éste estudio se encontró además que una mayor concentración de carbono en el suelo está asociado a un menor pH, menor concentración de Ca, menor CICE, menor cantidad de limo, menor pendiente, mayor concentración de arcilla y mayor biomasa de raíces finas. Bosque secundario presentó tres veces más BMAT que PmA y ésta 21 veces más que Pd, esto

indica que el potencial para almacenar carbono en los sistemas de bosque esta en la biomasa aérea y en los sistemas bajo pasturas esta en el suelo.

RAMOS VEINTIMILLA, R. A. 2003. Fractioning of soil organic carbon in three types of land uses on cattle farms in San Miguel de Barranca, Puntarenas-Costa Rica. M.Sc. Thesis. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 81 p.

Keywords: agroforestry, silvopastoral systems, cattle farms, improved pasture, secondary forest, biomass, fine roots, fractioning of soil carbon, passive organic carbon.

SUMMARY

A study was conducted to determine the influence of land use changes on total organic carbon sequestration and fractioning of passive organic carbon. The study was undertaken in three land use types on cattle farms situated in San Miguel de Barranca (Puntarenas, Costa Rica): improved pasture (*Brachiaria brizantha*) associated with trees, degraded pasture (with native and naturalized species) and secondary forest. Average precipitation in the area was 2043 mm and average temperature recorded was 27.2 °C during the period on the study. Soils in the study area were characterized as Typic Rhodustalfs.

Sampling was conducted in plots under a random sampling regime with five repetitions, where the large plot was the system and the small plot the depth. The following soil variables were evaluated: bulk density, soil fertility, texture, total soil organic carbon and passive organic carbon. Other variables that were studied included fine root biomass, pasture biomass, and an inventory of tree and shrub species.

Secondary forest and the improved pasture with more trees stored more amount of organic carbon in the system (180.41 y 173.09 t ha⁻¹, respectively) than the degraded pasture that stored 134.71 t ha⁻¹. More than 80% of this carbon was found in the soils of the PmA and Pd treatments whereas the 52% was found under the Bs treatment. Approximately, the 50% of the total OC sequestered in the soil was found in depths greater than 20 cm –therefore, this organic carbon is less exposed to oxidation processes and losses in the form of greenhouse-effect-gases. In addition, this study found that greater concentration of carbon in soil is related to: lower pH, lower Ca concentration, lower CICE, lower amount of mud, less slope, greater clay concentration and greater thin-root biomass. The secondary forest presented three times more BMAT than PmA; and the later was 21 times greater than Pd. It implies that the forest systems potential to store carbon is located in the aerial biomass while the pasture systems potential is in the soil.