



Universidad de Concepción
Dirección de Postgrado
Facultad de Agronomía - Programa de Magíster en Ciencias Agronómicas

**EFFECTOS DEL CAMBIO DE USO Y DRENAJE DE UN SUELO ÑADI SOBRE
LAS PROPIEDADES BIOLÓGICAS Y EMISIONES DE GASES DE EFECTO
INVERNADERO**

Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias Agronómicas con
Mención en Ciencias del Suelo y Recursos Naturales

NELSON BEAS BEAS
CHILLÁN-CHILE
2018

Profesor Guía: Leandro Paulino
Dpto. de Suelos y Recursos Naturales
Facultad de Agronomía
Universidad de Concepción

EFFECTOS DEL CAMBIO DE USO Y DRENAJE DE UN SUELO ÑADI SOBRE LAS PROPIEDADES BIOLÓGICAS Y EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.

EFFECTS OF LAND USE CHANGE AND DRAINAGE OF A ÑADI SOIL ON ITS BIOLOGICAL PROPERTIES AND GREENHOUSE GAS EMISSIONS.

Palabras índice adicionales: respiración, desnitrificación, mineralización, relación agua/aire del suelo, nitrato reductasa, ciclo de secado y humedecimiento.

Resumen

Los suelos Ñadi (Aquands) se caracterizan por una dinámica estacional del contenido de agua en el perfil del suelo, influenciada por su baja profundidad. El cambio de uso y el manejo de estos suelos pueden alterar su estructura física y la actividad biológica, relacionados con la dinámica de nutrientes y la producción de gases de efecto invernadero. Se estudió un suelo Ñadi en el sur de Chile, donde se evaluaron algunos procesos biológicos relacionados con la dinámica del carbono y el nitrógeno, así como las emisiones de gases de efecto invernadero, considerando el cambio histórico de uso del suelo (30 años), desde bosque nativo de *Nothofagus* a una pradera naturalizada y la implementación de sistemas de drenaje en la pradera para la producción de ganado bovino. Se obtuvieron muestras de suelo alteradas en diferentes estaciones del año, para evaluar la respiración potencial, dinámica de N mineral (NH_4^+ y NO_3^-), desnitrificación potencial, actividad nitrato reductasa y flujos de emisión de dióxido de carbono (CO_2), óxido nitroso (N_2O) y metano (CH_4). Las muestras también fueron sometidas a un ciclo experimental de secado y humedecimiento en laboratorio, para evaluar el efecto potencial del drenaje del suelo, así como se realizaron experimentos de campo con diferentes sistemas de drenaje en la pradera. La respiración potencial en el suelo Ñadi respondió significativamente ($p < 0,05$) al cambio histórico de uso del suelo (bosque nativo a pradera naturalizada), aunque fue más sensible al efecto de un ciclo experimental de secado y humedecimiento

en la pradera, siendo además potenciado por efecto de drenaje de topos en la pradera. Los procesos biológicos aerobios y anaerobios relacionados con la dinámica de nitrógeno en el suelo Ñadi fueron mucho menos sensibles que la respiración y mostraron efectos significativos arbitrarios, según el uso y el manejo del suelo Ñadi. Estos patrones reflejaron de la misma forma lo observado con las emisiones superficiales de gases de efecto invernadero (GEI) en el suelo Ñadi, donde las emisiones de CO₂ respondieron temporalmente al uso del suelo, mientras que los demás gases de procesos anaerobios (N₂O y CH₄) no respondieron conclusivamente a los efectos estudiados. El contenido de materia orgánica y el contenido de carbono orgánico del suelo asociado a los cambios estructurales del suelo por cambio de uso y manejo del suelo son parámetros de la explicación causal de producción y emisión de CO₂ en el suelo Ñadi, mientras que las condiciones microambientales derivadas de otros elementos merecen ser investigados en un futuro para explicar los patrones biológicos relacionados con la dinámica de nitrógeno en estos ambientes edáficos particulares del sur de Chile.

Abstract

The Ñadi soils (Aquands) are characterized by seasonal dynamics of the water content in the profile influenced by the shallow depth of the water table. The land use change may alter the soil's physical structure and biological activity, that are related to nutrient dynamics and the production of greenhouse gases. A Ñadi soil was studied in southern Chile, where some biological processes related to carbon and nitrogen dynamics, as well as greenhouse gas emissions, were evaluated, considering a historical land use change (30 years ago) from *Nothofagus* native forest to a naturalized pasture and the implementation of drainage systems in the pasture for the production of cattle. Altered soil samples were obtained in different seasons in order to evaluate the potential respiration, N mineral dynamics (NH₄⁺ and NO₃⁻), potential denitrification, nitrate reductase activity and CO₂, N₂O and CH₄ emission fluxes from the soil surface. The samples were also subjected to an experimental cycle of drying and rewetting in laboratory conditions in order to evaluate the potential effect of soil drainage, as well as in field experiments with