



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y
CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA
ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA Y CONSERVACION DE LA
NATURALEZA

EFFECTO DE LA EXTRACCIÓN DE TIERRA DE HOJAS EN
ALGUNAS PROPIEDADES QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL
SUELO BAJO BOSQUE ESCLEROFILO EN LA RESERVA
NACIONAL RÍO CLARILLO Y EN LAGUNA DE ACULEO, REGION
METROPOLITANA, CHILE.

Memoria para optar al Título
Profesional de Ingeniero Forestal

FRANCISCO IGNACIO MUÑOZ ALEGRÍA

Profesor Guía: Ing. Forestal M. Sc. Ph. D. Juan Pablo Fuentes Espoz

Santiago, Chile
2010

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN

ABSTRACT

1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Hojarasca y materia orgánica del suelo.....	3
2.2 Proceso de descomposición de la materia orgánica y cambios en las propiedades edáficas.....	3
2.2.1 Alteraciones sobre propiedades químicas y físicas.....	4
2.2.2 Alteraciones a nivel de la Biomasa Microbiana	4
2.2.3 Materia Orgánica Particulada (POM).....	5
2.3 Cuociente Microbiano (q_{mic}).....	5
2.4 Cuociente metabólico (qCO_2).....	6
3. MATERIAL Y MÉTODO.....	7
3.1 Áreas de estudio y situaciones boscosas analizadas.....	7
3.2 Selección de sitios	7
3.3 Muestreo de suelos	8
3.4 Tratamiento de las muestras y análisis de laboratorio.....	9
3.4.1 Determinación de la biomasa microbiana-C (C_{biom}).....	9
3.4.2 Determinación de la materia orgánica particulada (POM)	11
3.4.3 Determinación de pH, y N, P, K disponibles.....	12
3.4.4 Cuociente microbiano (q_{mic})	12
3.5.5 Cuociente metabólico (qCO_2).....	13
3.6 Análisis estadístico	13
4. RESULTADOS Y DISCUSION	14
4.1 Biomasa Microbiana	14
4.2 Materia Orgánica Particulada	15
4.3 Elementos disponibles y acidez del suelo.....	16
4.3.1 Nitrógeno, Fósforo y Potasio disponible	16

4.3.2 Acidez del suelo	19
4.4 Cuociente microbiano (q_{mic})	21
4.5 Cuociente metabólico (qCO_2)	22
4.6 Análisis de correlación entre propiedades del suelo.....	24
5. CONCLUSIONES.....	30
6. BIBLIOGRAFÍA.....	32

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Vista general de los puntos de muestreo en Laguna de Aculeo (LA) y Río C (RC). Fuente: Imagen Google Earth (2008)..... 8
- Figura 2. Bosquejo general de la toma de muestras de suelo en cada sitio seleccionado..... 9
- Figura 3. Valores de Biomasa microbiana de los suelos de Laguna de Aculeo y Río Clarillo. LA1 (extracción de tierra de hojas de un año); LA3 (extracción de tierra de hojas de tres años); RC25 (extracción de tierra de hojas de 25 años); RC3 (extracción de tierra de hojas de tres años). Las barras de error corresponden al error estándar (n=4)..... 14
- Figura 4. Valores de Materia Orgánica Particulada de los suelos de Laguna de Aculeo. LA1 (extracción de tierra de hojas hace un año); LA3 (extracción de tierra de hojas hace tres años). Las barras de error corresponden al error estándar (n=4)..... 15
- Figura 5. Valores de Materia Orgánica Particulada de los suelos de Río Clarillo. RC3 (extracción de tierra de hojas hace tres años); RC25 (extracción de tierra de hojas hace 25 años). Las barras de error corresponden al error estándar (n=4). 16
- Figura 6. Valores de Nitrógeno disponible de los suelos de Laguna de Aculeo y Río Clarillo. LA1 (extracción de tierra de hojas hace un año); LA3 (extracción de tierra de hojas hace tres años); RC3 (extracción de tierra de hojas hace tres años); RC25 (extracción de tierra de hojas hace 25 años). Las barras de error corresponden al error estándar (n=4)..... 17
- Figura 7. Valores de Fósforo disponible de los suelos de Laguna de Aculeo y Río Clarillo. LA1 (extracción de tierra de hojas hace un año); LA3 (extracción de tierra de hojas hace tres años); RC3 (extracción de tierra de hojas hace tres años); RC25 (extracción de tierra de hojas hace 25 años). Las barras de error corresponden al error estándar (n=4)..... 18
- Figura 8. Valores de Potasio disponible de los suelos de Laguna de Aculeo y Río Clarillo. LA1 (extracción de tierra de hojas hace un año); LA3 (extracción de tierra de hojas hace tres años); RC3 (extracción de tierra de hojas hace tres años); RC25 (extracción de tierra de hojas hace 25 años). Las barras de error corresponden al error estándar (n=4)..... 19
- Figura 9. Valores de pH de los suelos de Laguna de Aculeo. LA1 (extracción de tierra de hojas hace un año); LA3 (extracción de tierra de hojas hace tres años). Las barras de error corresponden al error estándar (n=4)..... 20
- Figura 10. Valores de pH de los suelos de Río Clarillo. RC3 (extracción de tierra de hojas hace tres años); RC25 (extracción de tierra de hojas hace 25 años). Las barras de error corresponden al error estándar (n=4)..... 20

Figura 11. Valores de Cuociente microbiano de los suelos de Laguna de Aculeo y Río Clarillo. LA1 (extracción de tierra de hojas hace un año); LA3 (extracción de tierra de hojas hace tres años); RC3 (extracción de tierra de hojas hace tres años); RC25 (extracción de tierra de hojas hace 25 años). Las barras de error corresponden al error estándar (n=4)...... 21

Figura 12. Valores de Cuociente metabólico de los suelos de Laguna de Aculeo y Río Clarillo. LA1 (extracción de tierra de hojas hace un año); LA3 (extracción de tierra de hojas hace tres años); RC3 (extracción de tierra de hojas hace tres años); RC25 (extracción de tierra de hojas hace 25 años). Las barras de error corresponden al error estándar (n=4)...... 23

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Valores promedio de las propiedades del suelo muestreadas en ambas situaciones y en profundidad.....	25
Cuadro 2. Valores medios de las propiedades del suelo muestreadas en profundidad en ambos sectores.....	26
Cuadro 3. Valores medios de las propiedades del suelo muestreadas entre situaciones en ambos sectores.....	27
Cuadro 4. Coeficientes de correlación de Spearman entre las propiedades del suelo de Río Clarillo.....	28
Cuadro 5. Valores medios de las propiedades del suelo muestreadas entre situaciones en ambos sectores de Laguna de Aculeo.	29

RESUMEN

Se evaluó el efecto de la extracción de tierra de hojas en propiedades químicas y biológicas del suelo en un bosque esclerófilo de la zona central de Chile. Se seleccionaron dos sitios en Laguna de Aculeo correspondiente a un sector intervenido hace menos de tres años (LA3) y un sector intervenido hace aproximadamente un año (LA1) y dos sitios para Río Clarillo; uno no intervenido hace más de 25 años (RC25) y un sitio intervenido hace menos de tres años (RC3), en cada sector se tomaron muestras compuestas a intervalos de profundidad de 0 – 3, 3 – 6 y 6 – 9 cm. Los indicadores utilizados son biomasa microbiana (C_{biom}), materia orgánica particulada fina y gruesa (CLA y CPOM respectivamente), pH, N, P y K disponibles en el suelo, el cuociente microbiano y el cuociente metabólico. Los resultados se analizaron mediante pruebas no paramétricas de Kruskal – Wallis y coeficiente de correlación de Spearman.

En LA3 y RC3 se encontraron los mayores montos de C_{biom} , lo que se explicaría debido a que la materia orgánica del suelo en estos lugares se encuentra en un estado de fácil degradación. Los montos de CPOM entre LA1 y LA3 no presentan diferencia que haga presumir un efecto del escaso tiempo de extracción. Entre RC3 y RC25 se encontraron diferencias en la CPOM, siendo mayor en RC25 lo que indica que los mayores montos de CPOM se encuentran en suelos con alto contenido de materia orgánica. El nitrógeno disponible tanto en LA como en RC es bajo, para LA1 y LA3; RC3 y RC25 no se presentan diferencias significativas. En el Fósforo disponible se encontró que LA y RC presentan valores suficientes u óptimos, el Potasio disponible presenta diferencias significativas en todos los sectores estudiados, los mayores montos se encuentren en LA1 y RC3. Con respecto al pH, los datos mostraron que existen diferencias significativas para los distintos sectores estudiados en LA y RC. El cuociente microbiano no presenta diferencias significativas entre LA1 y LA3 y entre RC3 y RC25. En Laguna de Aculeo no se encontraron diferencias significativas tanto entre situaciones como en profundidad. En Río Clarillo el cuociente metabólico no presentó diferencias significativas entre situaciones, no así al analizar la profundidad.

Tanto la biomasa microbiana (C_{biom}) como la Materia Orgánica Particulada (POM) son algunos de los mejores indicadores de calidad del suelo y señalan a su vez el estado en que se encuentra el ecosistema estudiado. Las propiedades químicas de los suelos estudiados no presentaron mayores diferencias a los señalados para suelos similares en estudios chilenos, el cuociente microbiano es un buen predictor de las condiciones en que se encuentran los suelos, ya que responde rápidamente a los cambios sufridos por éste.

Palabras claves: tierra de hojas, biomasa microbiana, materia orgánica particulada, cuociente microbiano y cuociente metabólico

ABSTRACT

The extraction of fertilized soils effect was evaluated on both biological and chemical properties of the soil of a sclerophyll forest located in the central zone of Chile. The selected sites were a sector intervened less than three years ago in Laguna de Aculeo (LA3) and one less than a year ago (LA1), as well as two sites on Río Clarillo; one that had not been intervened for more than 25 years (RC25) and a second site visited less than three years ago (RC3). Samples were taken on each site with depth intervals of 0-3, 3-6 and 6-9 cm. The preferred indicators were microbial biomass (C_{biom}), coarse and thin particulate organic matter (CLA and CPOM), pH, N, P, K from the soil, microbial and metabolic quotient. Results were analyzed via Kruskal – Wallis nonparametric analysis and Spearman's rank correlation coefficient.

The highest amounts of C_{biom} were found at LA3 and RC3, mainly because organic matter found at such sites was much degraded. No difference in quantity of CPOM and CLA was found to argue short extraction intervals. Differences of CPOM were found between sites RC3 and RC25, the highest found at RC25 reveals that CPOM is found at sites with high levels of organic matter. Nitrogen found in LA as well as RC is low, for LA1 and LA3; no significant differences were found at RC3 and RC25. Phosphor samples taken from LA and RC were sufficient or optimal, potassium proved to show significant differences in all sampled sites, the highest quantities found at LA1 and RC3. As for pH, data showed there are major differences on every sampled site at LA and RC. No significant differences of microbial quotient were found between LA1 and LA3 and RC3 and RC25. Laguna de Aculeo showed no significant differences of depth or conditions. Also, Río Clarillo's metabolic quotient showed no significant differences of conditions, but presented differences in depth.

Both microbial biomass (C_{biom}) and Particulate Organic Matter (POM) are some of the best soil quality indicators and at the same time reveal the conditions of the studied ecosystem. Chemical properties of the studied soils showed no major differences than specified for Chilean soils in past studies, and the microbial quotient is a good predictor of the soils' conditions, given it responds quickly to changes to the soil's condition.

Key words: manure, microbial biomass, particulate organic matter, microbial quotient, metabolic quotient.