



**CRHIAM**

CENTRO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA AGRICULTURA Y LA MINERÍA

ANID/FONDAP/15130015

ANID/FONDAP/1523A0001

# Impactos del cambio de uso de suelo a causa de la deforestación: El caso de la cuenca Nonguén en la Región del Biobío



## IMPACTOS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO A CAUSA DE LA DEFORESTACIÓN: EL CASO DE LA CUENCA NONGUÉN EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO

Por *Fernanda Álvarez Amado*, investigadora adjunta CRHIAM; *José Luis Arumí*, investigador principal CRHIAM; y *Leopoldo Gutiérrez*, investigador principal CRHIAM.

Este documento se basa en la Serie Comunicacional CRHIAM "Impactos del cambio de uso de suelo en una cuenca urbana". Autores: *Fernanda Álvarez Amado*, *Angela Contreras Gatica*, *Violeta Tolorza*, *Pamela Castillo Lagos*, *Camila Navarrete*, *Dilan Campos Quiroz*, *José Luis Arumí* y *Leopoldo Gutiérrez*.

Versión impresa ISSN 2735-7929

Versión en línea ISSN 2735-7910

- ➔ El cambio de uso de suelo corresponde a las diferentes formas en que se emplea un terreno y su cubierta vegetal. El cambio de bosques nativos por plantaciones exóticas afecta la captación de agua potable, altera las propiedades de los suelos y aumenta la vulnerabilidad de ecosistemas y personas frente a desastres naturales.
- ➔ La superficie acumulada de plantaciones forestales corresponde a 2.289.525 hectáreas, de las cuales las plantaciones de *Pinus radiata* cubren un 56% y la mayor concentración se encuentra en la Región del Biobío.
- ➔ La cuenca de Nonguén es una importante fuente de agua potable para las comunas aledañas. Sin embargo, en los últimos años, ha sido impactada por actividades humanas que han alterado el uso del suelo, afectando significativamente sus propiedades y la configuración de la cuenca.

### IMPACTOS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO EN UNA CUENCA URBANA

Existen procesos geológicos y naturales que afectan la superficie terrestre, tales como la meteorización y la erosión, que en general, cuando los suelos se encuentran en equilibrio, ocurren a tasas lentas. Sin embargo, la erosión acelerada ocurre a velocidad mucho mayor que la natural, y esto se debe a perturbaciones en el ambiente causadas por acción de agentes antrópicos.

Cuando la erosión es acelerada se produce la degradación de los suelos, que se refiere a la pérdida de algunas propiedades y funciones de este, como la compactación y entosamiento.

Esta degradación es una preocupación importante, ya que afecta la capacidad del suelo para sostener la vida vegetal y animal, así como para retener agua y nutrientes. Por ejemplo, las actividades de la industria forestal, tales como la deforestación de los suelos, la tala rasa a gran escala, la apertura de caminos, construcciones, mantenimiento y operación de diversas maquinarias actúan como una fuente de erosión sobre los suelos.

Como consecuencia, existe una mayor escorrentía sobre la superficie, aumentando el transporte de sedimentos y de elementos traza en los cuerpos de agua, pudiendo afectar la calidad de esta, y el transporte de nutrientes y contaminantes.

### CUENCA NONGUÉN

La cuenca de Nonguén se ubica en la Región del Biobío, zona centro-sur de Chile. Sus bosques están conformados por elementos esclerófilos, con especies características como *Cryptocarya alba* ("peumo"), *Lithrea caustica* ("litre") y *Persea lingue* ("lingue") que coexisten con especies de bosque valdiviano, como *Laurelia sempervirens* ("laurel"), *Weinmannia trichosperma* ("tepa"), entre otros.

La cuenca alberga el Parque Nacional Nonguén, una reserva de 3.036,9 hectáreas, situada en los 73°00'S y 36°52'W. Este parque es uno de los pocos, dentro del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, ubicado entre áreas urbanas densamente pobladas y es un hábitat vital para una variedad de especies, incluyendo el pudú, zorro culpeo, monito del monte y la ranita de Darwin.

Además de su rica biodiversidad, la cuenca de Nonguén es esencial para el suministro de agua potable a las comunidades vecinas.

## RESULTADOS OBSERVADOS EN LA GEOQUÍMICA DE LAS AGUAS EN LA CUENCA DE NONGUÉN

Los elementos traza aparecen en el agua o en el suelo en concentraciones muy pequeñas. Las tierras raras son consideradas entre las menos solubles de los elementos traza.

La combinación de los distintos factores, tales como el clima, la litología, en particular la textura y composición mineral de las rocas, aspectos topográficos o geomorfológicos como el ángulo o la dirección de las pendientes y los usos de suelo, determinan el grado de erosión y meteorización en un área dada. Con el fin de evaluar los efectos de diversos usos de suelos en la erosión y meteorización, se seleccionaron tres subcuencas contenidas dentro de la cuenca de Nonguén (Figura 1), correspondientes a la subcuenca oeste (W), subcuenca norte (N) y subcuenca sur (S).

Estas se escogieron en base a sus características geográficas y geológicas, de tal forma que tuvieran igual composición de rocas (litología), pendientes similares dentro de su extensión y un sistema de drenajes del mismo orden. Lo anterior con el fin de que dichas características no fuesen un factor de variabilidad durante el estudio de las subcuencas, permitiendo evaluar, en detalle, el factor de los diferentes usos de suelos y su rol en la tasa de los procesos antes mencionados (erosión y meteorización).

La principal característica distintiva entre subcuencas corresponde a los usos de suelo presentes en cada una (Figura 1), donde la subcuenca W es dominada por plantaciones forestales, la subcuenca S por bosque nativo, mientras que la N es una subcuenca mixta entre ambas coberturas.

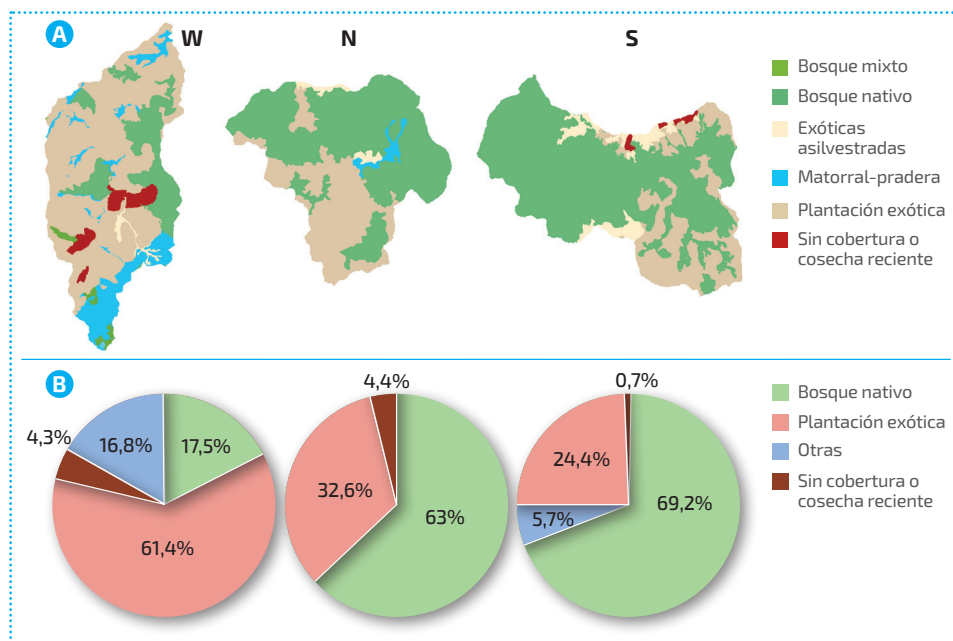


Figura 1. A: usos de suelos en las subcuencas W, N y S; B: distribución de usos de suelos. Fuente: elaborado a partir de CONAF (2015) y Echeverría (2012).

Los resultados del estudio de caso dieron cuenta de las concentraciones promedio obtenidas de los sedimentos en suspensión para cada subcuenca. Se pudo observar que hay un incremento significativo en el contenido de la subcuenca W, que se compone mayoritariamente de plantaciones, en comparación con las subcuencas N y S. A pesar de las diferencias en su concentración, las tres subcuencas siguen un patrón similar en su distribución de elementos, donde se observan algunos elementos con altos contenidos para todas las subcuencas.

También se puede apreciar que la distribución de sedimentos que corresponden a las denominadas tierras raras, independiente del tipo, van aumentando según la tendencia de subcuencas S<N<W, es decir, desde la subcuenca de bosque nativo, luego la mixta y finalmente la de plantaciones forestales.

Considerando que las subcuencas se encuentran bajo características topográficas, climáticas y geológicas similares, sin diferencias significativas entre ellas, el aporte de sedimentos no estaría influenciado por las características mencionadas. En base a lo anterior, las distintas coberturas y usos de suelos sería el principal factor que afecta la erosión, donde las plantaciones forestales favorecen un mayor aporte de sedimentos y, en consecuencia, una mayor concentración de elementos traza.

Se infiere que el aumento en la proporción de plantación forestal, versus bosque nativo dentro de cada subcuenca, determina una mayor influencia en el transporte de sedimentos desde los suelos a los cursos de agua adyacentes.

---

## RECOMENDACIONES

- ➔ Considerar los distintos usos del suelo en la planificación y gestión de recursos hídricos y ambientales. Se requiere de una gestión integral de los recursos naturales y de la adopción de políticas públicas orientadas a la conservación y restauración de los ecosistemas acuáticos y terrestres.
- ➔ Regular y monitorear las actividades de deforestación para mitigar sus impactos negativos en la calidad del suelo y del agua.
- ➔ Las políticas públicas deberían promover prácticas de manejo forestal sostenible y medidas de conservación de cuencas para proteger los ecosistemas acuáticos y garantizar el suministro y calidad de agua.
- ➔ Implementar medidas de manejo y conservación adecuadas en el área del Parque nacional Nonguén, que incluyan la regulación de actividades humanas y la promoción de prácticas sostenibles.

---

## REFERENCIAS

CRHIAM. 2024. Impactos del cambio de uso de suelo en una cuenca urbana. Disponible en: [https://www.crhiam.cl/wp-content/uploads/2024/06/No73\\_Serie-comunicacional-CRHIAM-Impactos-del-cambio-de-uso-de-suelo-en-una-cuenca-urbana.pdf](https://www.crhiam.cl/wp-content/uploads/2024/06/No73_Serie-comunicacional-CRHIAM-Impactos-del-cambio-de-uso-de-suelo-en-una-cuenca-urbana.pdf)

POLICY  
BRIEFS  
CRHIAM  
28



**CRHIAM**

CENTRO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA AGRICULTURA Y LA MINERÍA

ANID/FONDAP/15130015

ANID/FONDAP/1523A0001



Universidad de Concepción



UNIVERSIDAD  
DE LA FRONTERA



Universidad del Desarrollo  
Universidad de Excelencia



📍 Victoria 1295, Concepción – Chile

☎ 41-2661570

✉ crhiam@udec.cl

@crhiam   crhiam.cl