

Uso forestal de los ecosistemas de «ñadi»:

Riesgos ambientales de la transformación de suelos en la Región de Los Lagos

Carlos Ramírez*; Roberto Mac Donald**; Cristina San Martín*



cerca de 500 mil hectáreas de suelos ñadi que existen en Chile se ubican en su mayor parte en la Décima Región. Su condición de impermeabilidad hace de ellos un ecosistema de características únicas y extremas que, como tal, contiene una rica diversidad florística y vegetal asociada. El proyecto existente de drenar estos suelos para plantarlos con especies exóticas representa el riesgo de perder un tipo de deformaciones vegetales no representado en el sistema nacional de áreas protegidas.

Antes del arribo del hombre europeo, Chile estuvo completamente cubierto por diferentes tipos de bosques desde el río Aconcagua al Sur. La necesidad de habilitar tierras agrícolas de cultivo y de pastoreo, provocó el desmonte de ellos desde la época colonial. Posteriormente, la necesidad de material de construcción y de combustible doméstico aceleró esa destrucción.

Esta destrucción y reducción del bosque nativo chileno ha derivado en un serio problema en la actualidad. Los remanentes del bosque chileno han quedado mayoritariamente replegados a lugares inaccesibles de las cordilleras, mientras que los que poblaban la depresión intermedia prácticamente han desaparecido.

La situación descrita puede resultar comprensible por el hecho de que los bosques de la depresión inter-

* Instituto de Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile.

** Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.

media ocupaban los mejores suelos agrícolas. Sin embargo, en la Décima Región de Chile (provincias de Valdivia, Osorno, Llanquihue y Chiloé) existen suelos que presentan una baja calidad y fertilidad debido a problemas de drenaje que provocan su anegamiento estacional prolongado. Dichos suelos, llamados «ñadi», aún conservan restos de bosques primitivos que conviven con una variada vegetación introducida por la actividad humana.

En la actualidad, hay megaproyectos forestales privados en la Región que pretenden reemplazar masivamente esa rica vegetación por plantaciones de forestales exóticas. En lo que sigue se trata de dar a conocer la diversidad biológica que cubre los suelos ñadi, como una manera de prevenir su total destrucción o sustitución, y su consecuente desaparecimiento del escenario natural chileno.

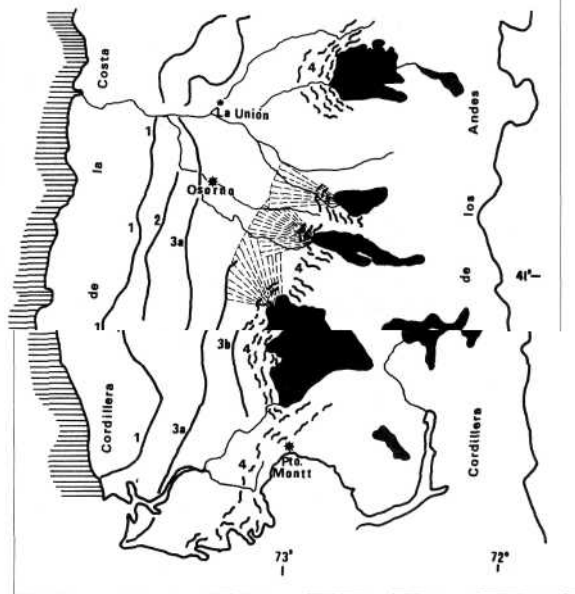
Flora y fauna de los suelos «ñadi»

La palabra *ñadi* proviene del mapudungun (idioma mapuche) y se refiere, probablemente, a una especie de caña: el tihuén o taihuén (*Chasquea uliginosa*)¹. Para los edafólogos, este término designa un tipo de suelo que se desarrolla en la depresión intermedia de la Décima Región de Chile, caracterizado por la presencia de un horizonte impermeable, denominado comúnmente «fierrillo»².

Para un fitogeógrafo esta palabra designa un tipo de paisaje con terrenos planos, que ocupa la llanura periglacial situada entre las morrenas de las dos últimas glaciaciones (Figura 1), formando una franja continua al poniente de la cadena de grandes lagos, en la Décima Región de Los Lagos, en Chile³. Esta segunda acepción es la más usada, y a ella se referirán los párrafos siguientes.

Los suelos ñadi son de origen volcánico, delgados, ricos en materia orgánica y presentan condiciones deficientes de drenaje tanto interno como externo⁴. Ellos descansan sobre un sustrato de ripio de varios metros de espesor, de origen fluvioglacial, en cuyo borde superior se ha depositado un estrato cementante e impermeable, de óxidos de hierro y aluminio y de sílice. Esta capa de algunos milímetros de grosor, que recibe el nombre de «fierrillo», provoca condiciones de anegamiento en invierno y de sequía en verano, otorgando a estos suelos condiciones extremas, con una flora y una vegetación muy peculiares y, además, con problemas para su uso agrícola. La profundidad a que se sitúa la capa de fierrillo es muy variable, desde 40 centímetros hasta más de un metro, lo que crea gran

Figura 1
Posición alcanzada por los hielos de las distintas glaciaciones (líneas) en la Décima Región de Chile (según Weischet, 1954).



heterogeneidad de sitios, y por consiguiente, una gran variación florística y vegetacional.

La flora de los suelos ñadi está integrada por 225 especies de plantas superiores, la cual se distribuye en varias formaciones boscosas, arbustivas y de praderas⁵. De éstas, 169 (75%) son autóctonas y las 56 (25%) restantes, introducidas. Este alto número de especies alóctonas en los ñadi, indica también un alto grado de intervención humana⁶. La mayor parte de la flora autóctona de estos suelos se concentra en la vegetación boscosa, mientras que en los matorrales y praderas dominan las introducidas (Figura 2).

En los ñadi están representadas todas las formas de vida o de crecimiento de las plantas superiores⁷. Las plantas leñosas corresponden a la mitad del espectro biológico de los bosques, correspondiendo el resto a subarbustos y hierbas (Recuadro 1).

La vegetación original y primitiva de estos suelos era del tipo boscoso⁸. En ella dominaban cuatro asociaciones forestales: el bosque de ñirre, el de coihueulmo, el de canelo y el de coihue-pitra⁹. En la provincia de Llanquihue se agregaban el bosque chilote y el de alerce, actualmente extinguido en la depresión intermedia (Tabla 1).

La quema y tala de los bosques nativos da origen a

comunidades secundarias arbustivas de matorrales. Así, un matorral de tihuén reemplaza al bosque de ñirre, uno de quila, al bosque de coihue-pitra y otro de colihue, al de coihue-ulmo. Un matorral de chilca, reemplaza al bosque de canelo y el de calafate, al bosque de coihue de Chiloé o chilote (Tabla 2).

Cuando se cortan los bosques y se introduce ganado se forman praderas antropogénicas, que suelen rotarse con cultivos de papas. Así, en lugar del bosque de ñirre, se forma una pradera de junquillo y en el del coihue-ulmo, una de chépica-cadillo¹⁰. Las primeras etapas de estas formaciones pratenses corresponden, generalmente, a una pradera de alfalfa chilota. Los bosques de canelo y de coihue-pitra dan lugar a la formación de una pradera de chépica-centella (Tabla 3). Con drenaje adecuado y un buen manejo, la pradera de Junquillo puede ser mejorada y transformada en una pradera de Pasto dulce con alfalfa chilota, de alta productividad para la región".

Al degradarse el suelo de la pradera de Junquillo como consecuencia del sobrepastoreo y el cultivo reiterado, se forma un matorral degradado de meki. En la provincia de Llanquihue la pradera de chépica-cadillo degradada es invadida por un matorral de espinillo¹². Al quemar el matorral de meki se forma una pradera esteparia de coirón y, al quemar el matorral de espinillo en la provincia de Llanquihue, una de chépica-alfalfa chilota.

Resumen

Los suelos denominados «ñadi» se distribuyen desde el extremo Sur de la provincia de Cautín (IX Región) hasta la de Llanquihue (X Región), alcanzando incluso, la parte norte de la Isla de Chiloé. En total cubren una superficie aproximada de 475 mil hectáreas. La flora de los suelos ñadi está integrada por 225 especies de plantas superiores, la cual se distribuye en varias formaciones boscosas, arbustivas y de praderas. De éstas, el 75% son autóctonas y el 25% restantes, introducidas. En la actualidad se están planeando megaproyectos forestales privados en la Región que pretenden reemplazar masivamente esa rica vegetación por plantaciones de forestales exóticas. Este hecho provocaría la transformación de un ecosistema poco conocido desde el punto de vista ecológico y que, seguramente, constituye importante refugio para la vida silvestre de la región. Para conservar la rica diversidad florística y vegetal de los suelos ñadi, así como la fauna asociada, sería conveniente mantener en su estado original a lo menos el 20% de la superficie.

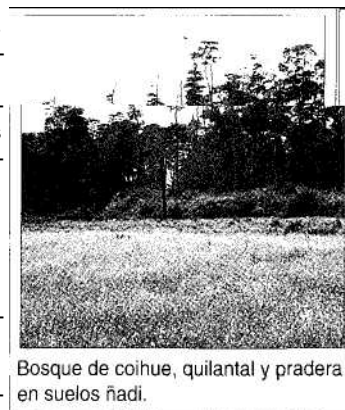
Abstract

The «ñadi» lands extend from the extreme South of the Cautín Province (IX Región) to the Llanquihue Province (X Región) and include the northern part of the Island of Chiloé. In total they cover a surface area of approximately 475,000 hectares. The flora of the ñadi land is comprised of 225 superior plant species, including diverse forest, bush and prairie formations. Of these, 75% are native species and 25% exotic. Currently, private mega projects in the forestry area are being planned in the region, which would replace this rich vegetation with exotic forest species. This could provoke the transformation of an ecosystem about which little is known from an ecological point of view, and which also constitutes an important refuge for the wildlife of the region. To conserve the great diversity in flora and vegetation of the ñadi land, as well as the associated fauna, would require maintaining at least 20% of the area in its original state.

Recuadro 1

Espectro biológico del ecosistema de ñadi

Las plantas leñosas (fanerófitos) corresponden a la mitad del espectro biológico de los bosques y descienden, considerablemente, en los matorrales y praderas. Las hierbas perennes (hemicriptófitos) muestran una tendencia contraria, siendo escasas en los bosques y aumentando casi al



doble, en matorrales y praderas. Los subarbustos (caméfitos) aunque con menor cantidad de especies, presentan una tendencia similar de aumento hacia las comunidades antropogénicas arbustivas y pratenses, indicando con ello una degradación de los biótupos, que los hace menos favorables al desarrollo vegetal. Las hierbas bulbosas (criptófitos) disminuyen levemente en los matorrales y muestran proporciones parecidas en las formaciones extremas (bosques y praderas). Las hierbas anuales (terófitos) aumentan en las formaciones antropogénicas, indicando un incremento del xerofitismo, que se hace extremo con la construcción de canales de drenaje, que prolongan el período natural de sequía estival. Estos espectros biológicos se presentan en la Figura 3.

Las especies más importantes de los bosques de ñadi son las leñosas nativas ñirre (*Nothofagus antártica*), coihue (*Nothofagus dombeyi*), canelo (*Drimys winteri*), huayún (*Raphithamnus spinosus*) y Luma (*Amomyrtus luma*), las trepadoras: Quila (*Chusquea quila*) y tihuén (*Chusquea uliginosa*), el helécho quilquil (*Blechnum chitense*), la hierba nativa rucachuao (*Nertera granadensis*) y el pasto introducido, chépica (*Agrostis capillaris*). Las especies arbóreas presentan un desarrollo horizontal de su sistema radical, siendo con esto susceptibles al viento, que puede desarraigarlas fácilmente. Como especies importantes de los matorrales se presentan los arbustos calafate (*Berberis buxifolia*), meki (*Escallonia virgata*), y colihue (*Chusquea culeu*), las trepadoras tihuén y quila, las hierbas nativas centella (*Centella asiática*) y *Leptostigma amottianum*, y las introducidas: chépica, alfalfa chilota (*Lotus uliginosus*) y pasto dulce (*Holcus lanatus*). Las especies más importantes de las praderas son hierbas perennes nativas e introducidas, tales como junquillo (*Juncus procerus*), pimpinela, chépica ancha (*Paspalum dasypleurum*), chépica, alfalfa chilota, pasto dulce, hierba del chanco (*Hypochaeris radicata*), chinilla (*Leontodon taraxacoides*), pastooloroso (*Anthoxanthum odoratum*) y siete venas (*Plantago lanceolata*).

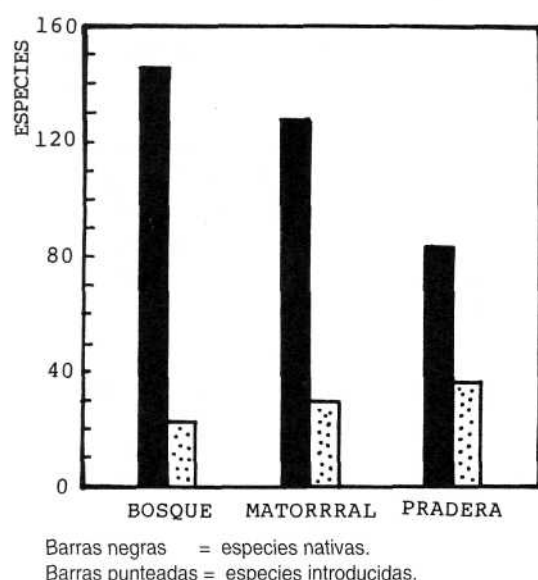
Tabla 1
Vegetación boscosa original de los suelos ñadi

Bosque	Asociación
de Ñirre	Chusqueo-Nothofagetum antarcticae
de Coihue-Ulmo	Nothofago-Eucryphietum cordifoliae
de Canelo	Chusqueo-Nothofagetum antarcticae Blechnetosum
de Coihue-Pitra	Nothofago-Eucryphietum cordifoliae
	Myrceugenietosum
de Alerce	Fitzroyetum cupressoidis
Chilote	Nothofagetum nitidae



Ñadi con
bosque de
canelo y
notro.

Figura 2
Origen fitogeográfico de la flora de los ñadi



De acuerdo a lo anterior, la vegetación actual de los suelos ñadi de la Décima Región de Chile, presenta una alta diversidad vegetal con dieciocho comunidades vegetales: seis boscosas, siete arbustivas y cinco de praderas¹³.

La rica diversidad vegetal que cubre los suelos ñadi, permite el desarrollo de una abundante fauna, que encuentra en ellos lugar de vida, incluyendo alimentación y refugio. Esta fauna está siendo desplazada por la intervención humana, especialmente con la destrucción de los bosques nativos y con la introducción de especies exóticas y de animales domésticos. En los ñadi tienen su hábitat varios anfibios chilenos, cuyas poblaciones se han reducido en forma considerable en los últimos años. También, se encuentra una variada

avifauna, favorecida con la apertura de tierras de pastoreo, como sucede con las bandurrias y los tijuques, entre otros. Son comunes mamíferos tales como el puma, el pudú y el zorro. Pequeños roedores nativos colonizan los bosques y matorrales secundarios, especialmente los de tihuén.

Superficie cubierta y usos posibles

Los suelos ñadi se distribuyen desde el extremo sur de la provincia de Cautín hasta la de Llanquihue y, alcanzan incluso, la parte norte de la Isla de Chiloé (Figura 4). En total cubren una superficie aproximada de 475.000 hectáreas. Esta superficie representa el 9% de los suelos volcánicos de Chile. La mayoría está

Tabla 2
Vegetación arbustiva secundaria de los suelos ñadi

Matorral de	Asociación
Taihuén	Chusqueetum uliginosae
Quila	Chusqueetum quilaie
Colihue	Chusqueetum culeu
Chilca	Chusqueetum uliginosae
	Baccharietosum
Calafate	Berberidietum buxifoliae
Meki	Escallonieta virgatae
Espinillo	Rubio-Ulicetum

Tabla 3	
Vegetación pratense secundaria de los suelos ñadi	
Pradera de	Asociación
Junquillo	Juncetum procerii
Chépica-Cadillo	Acaeno-Agrostidetum capillariae
Alfalfa chilota	Loto-Agrostidetum capillariae
Chépica-Centella	Centello-Agrostidetum capillariae
Coirón	Eryngio-Festucetum scabriusculae

Si bien el uso forestal de estos suelos podría ser más adecuado que el agropecuario, lo más importante es manejar adecuadamente los bosques nativos que aún se conservan, ya que la forestación de estos suelos tan frágiles, puede provocar su degradación. Muy importante es evitar el uso del fuego, ya que también arde la materia orgánica del suelo, reduciendo drásticamente su espesor. En este caso, puede ser invadido por matorrales degradados de meki en la parte norte, o de espinillo, en la parte sur

de su área. Al adelgazarse mucho el suelo, se suele formar una comunidad esteparia, semejante a la que prospera por sobre el límite del bosque en los Andes.

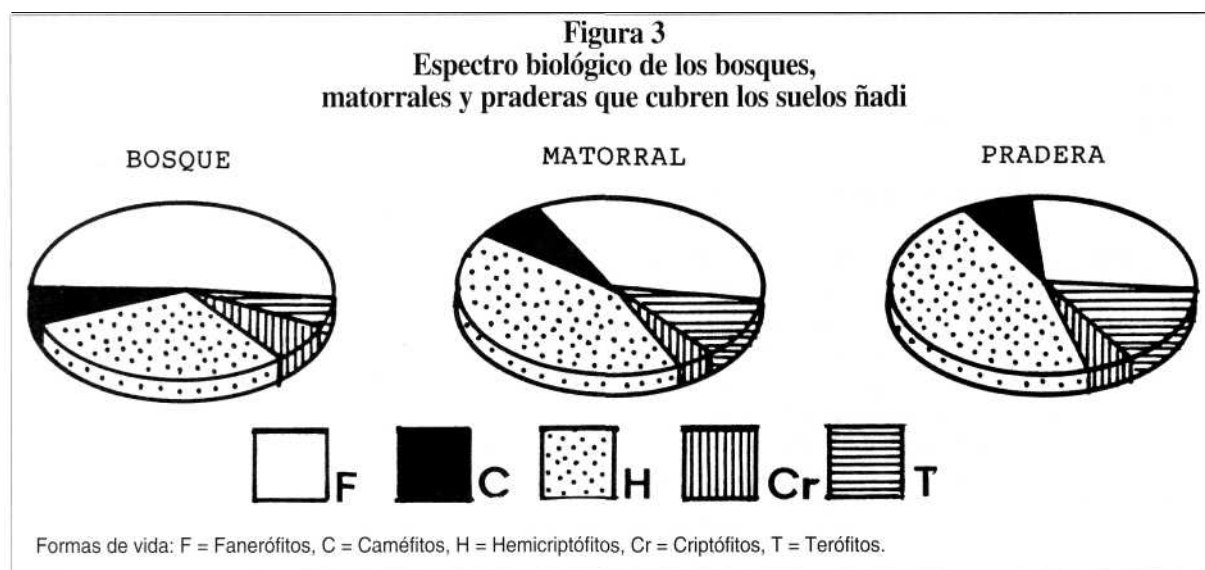
La flora de los ñadi tiene un uso potencial importante para el ser humano, principalmente como especies ornamentales y como pioneras en la recuperación de suelos erosionados. Por crecer en condiciones tan extremas, los componentes de esta flora tienen un comportamiento rústico, que permite cultivarlos sin grandes requerimientos de sitio ni mayores cuidados. También se encuentran en los ñadi diversas plantas de uso medicinal (Recuadro 2).

intervenida, pero aún en esas condiciones mantienen una cubierta vegetal completa, ya sea boscosa, arbustiva o pratense.

El principal uso de los suelos ñadi es ganadero y en muy pequeña cantidad, agrícola. De los bosques nativos se obtiene carbón y leña. El uso prolongado de estos suelos provoca erosión nutricional, mineralización de la materia orgánica y reducción de volumen del mismo. Esto último provoca un adelgazamiento del suelo, que es irreversible¹⁴.

Conservación de la flora y la vegetación

Para conservar la rica diversidad florística y vegetal de los suelos ñadi, sena conveniente mantener en su estado original a lo menos el 20% de la





Recuadro 2

Potencial de uso humano de la flora de los ñadí

La vegetación que se encuentra en los suelos ñadí puede ser utilizada por el ser humano para fines ornamentales, como especies pioneras en la recuperación de suelos erosionados, y como fuente medicinal. Importantes en este sentido, son las ñipas (*Escallonia virgata* y *Escallonia rubra* var. *macrantha*), el corcolén (*Azara lanceolata*), el chin-chi'n (*Azara microphylla*) y la retama azul (*Dioslea júncea*), todas de gran valor ornamental, ya sea por sus flores o por su follaje. El romerillo (*Lomatia ferruginea*), el radial (*Lomatia hirsuta*) y el notro (*Embothrium coccineum*), además de su importancia ornamental, presentan raíces proteiformes lo que los hace muy útiles para recuperar suelos degradados. También tienen usos ornamentales las orquídeas *Chloraea bletioides* (pico de loro), *Chloraea virescens*, *Brachystele unilateralis* y *Codonorchis lessonii* (azuena del campo), los heléchos *Blechnum chitense* (quilquil), *Blechnum blechnoides* (palmilla) y *Gleichenia quadripartita* (hierba loza), y las hierbas y subarbustos: *Anagallis alternifolia*, *Euphrasia flavicans* y *Polygala gnidioides*.

En los ñadí se encuentran también plantas medicinales tan importantes como la cachanlahua (*Centaurium cachanlahuen*), la centella, el pil-pil voqui (*Boquila trifoliolata*) y el palguín (*Buddleja globosa*). **AD**

superficie (alrededor de 100.000 hectáreas) actualmente cubierta con bosques nativos¹⁵. Es importante recordar que este tipo de vegetación, por encontrarse en la depresión intermedia, no está representado ni se res-

Frutillar y árboles arrancados por el viento en suelos tipo ñadí.

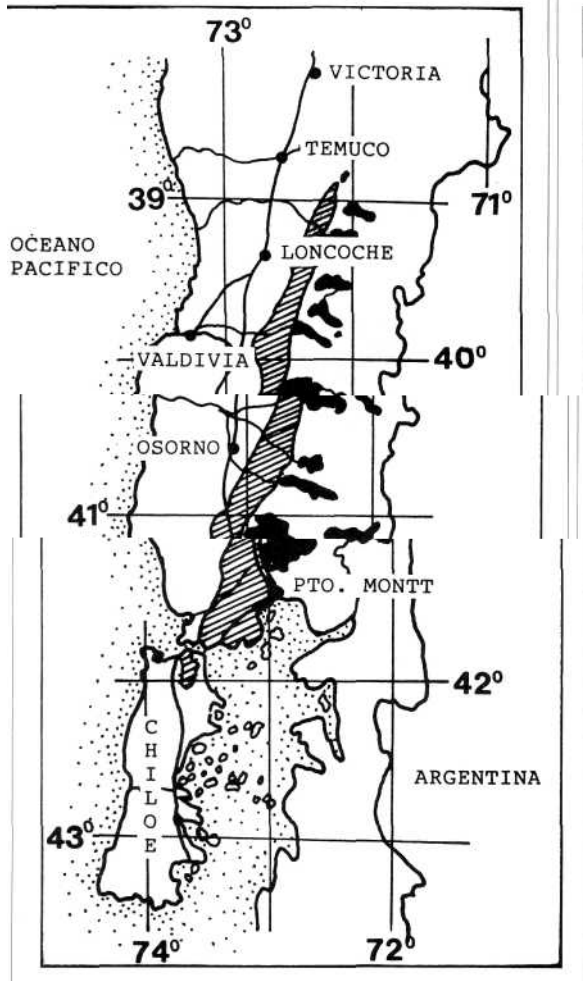
Para conservar la rica diversidad florística y vegetal de los suelos ñadí, sería conveniente mantener en su estado original a lo menos el 20% de la superficie (alrededor de 100.000 hectáreas) actualmente cubierta con bosques nativos.

guarda en ningún área del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegida del Estado (SNASPE). Con problemas de conservación en los ñadí aparece la especie trepadora *Ercilla volubilis*, llamada comúnmente «voqui auca».

La pretendida reforestación de los suelos ñadí que ha sido planteada por el sector forestal privado y las autoridades de la Décima Región como una forma de «recuperar productivamente» estos suelos, corresponde a un megaproyecto que provocará la transformación de un ecosistema poco conocido desde el punto de vista ecológico y que, seguramente, constituye importante refugio para la vida silvestre de la región..

Diversas experiencias extranjeras muestran que la alteración de ecosistemas en gran escala es posteriormente difícil de revertir. En países desarrollados se han llevado a cabo esfuerzos de restauración reciente de ecosistemas que habían sido modificados en décadas

Figura 4
Distribución de los suelos ñadi, en el
Centro-Sur de Chile
(Novena y Décima Regiones).



pasadas sin prever sus consecuencia ecológicas de largo plazo, a costos por lo general muy elevados¹⁶.

En el caso de transformación de suelos naturales en gran escala, como sería el drenaje de centenares de miles de hectáreas de ñadi en la Décima Región, parece aconsejable estudiar previamente con detalle el ecosistema que se pretende reemplazar, con el objeto de definir qué proporción del mismo conviene conservar sin intervención. Esto permitiría la mantención de una reserva de parte de este importante patrimonio natural, dejando abierta así la posibilidad de sacar provecho futuro de la riqueza de nuestra diversidad biológica, sin tener que invertir posteriormente grandes sumas de dinero para restaurar ecosistemas completamente alterados o extinguidos.

Contacto con los autores: *Institutos de Botánica (Facultad de Ciencias) y de Ingeniería Agraria y Suelos (Facultad de Ciencias Agrarias), Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.*

Notas

- (1) Meyer, W. 1955. Diccionario geográfico-etimológico indígena de las provincias de Valdivia, Osorno y Llanquihue. Imprenta San Francisco, Padre Las Casas. 299 pág.
- (2) Besoain, E. 1985. Los suelos. En: J. Tosso (ed.) Suelos volcánicos de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Santiago, pp. 25-106.
- (3) Ramírez, C. & C. San Martín. 1993. La transformación antrópica de la vegetación de los ñadi del área Mapuche en el Centro-Sur de Chile. Boletín Museo Regional de la Araucanía 4(1): 205-214.
- (4) Weinberger, P. & Binsack, R. 1970. Zur Entstehung und Verbreitung der Aschenböden in Südschile. Der Tropenlandwirt 71: 19-31.
- (5) Ramírez, J.C.; C. San Martín; V. Ferrada & C. Ramírez. 1991. La flora de los ñadi del Sur de Chile. Actas II Congreso Internacional Gestión en Recursos Naturales, Valdivia 2: 481-496.
- (6) Hauenstein, E.; C. Ramírez; M. Latsague & D. Contreras. 1988. Origen fitogeográfico y espectro biológico como medida del grado de intervención antrópica en comunidades vegetales. Medio Ambiente 9 (1): 140-142.
- (7) Ramírez, C. 1988. Formas de vida, fitoclimas y formaciones vegetales. Revista El Árbol. Nuestro amigo 4 (1): 33-37.
- (8) Ramírez, C.; C. San Martín; F. Uribe & R. Mac Donald. 1993. La vegetación nativa de los suelos de ñadi valdivianos (Chile). Agricultura Técnica (Chile) 53 (1): 55 - 74.
- (9) Ramírez, C.; M. Correa; H. Figueroa & J. San Martín. 1985. Variación del hábito y hábitat de *Nothofagus antártica* en el Sur de Chile. Bosque 6 (2): 55-73.
- (10) Ramírez, C.; C. San Martín; L. Flores & P. Ojeda. 1993. Estudio fitosociológico de las praderas de Chépica-Cadillo de la cordillera costera del Centro-Sur de Chile. Agro Sur 21 (1): 26-39.
- (11) Teuber, N. 1988. La pradera de los suelos ñadi de la X Región. En: I. Ruiz (ed.) Praderas para Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Santiago, p.: 493-504.
- (12) Ramírez, C.; J. Barrera; D. Contreras & J. San Martín. 1988. Estructura y regeneración del matorral de *Ulex europaeus* en Valdivia, Chile. Medio Ambiente 9 (1): 143-149.
- (13) Ramírez, C.; San Martín, C. & San Martín, J. 1994. Estudio de la vegetación de los suelos ñadi en las provincias de Valdivia y Osorno (Chile). Memorias del II Congreso de Ciencias de la Tierra, Instituto Geográfico Militar de Chile, Santiago 2: 307-334.
- (14) Grez, R. 1993. Los suelos ñadis: ¿Suelos agropecuarios o forestales? Boletín Sociedad Chile de la Ciencia del Suelo 10: 200-208.
- (15) Ramírez, C. et al. 1992. El paisaje vegetal como indicador de cambios ambientales. Ambiente y Desarrollo 8 (4): 67-71.
- (16) Villarreal, P. 1994. Restauración Ecológica en el Estado de Florida, Estados Unidos: El Dilema de los Everglades. Ambiente y Desarrollo 10 (2): 77-81.