

FRAGILIDAD DEL BOSQUE DE FITZROYA CUPRESSOIDES (MOL.) I. M. JOHNST. EN UN MACIZO ANDINO PATAGÓNICO CHILENO¹

V. QUINTANILLA PÉREZ

Dpto. de Ingeniería Geográfica - Universidad de Santiago
Avda. Bernardo O'Higgins n.º 3383. Santiago de Chile
C. e: vquintan@usach.cl

ABSTRACT.- The study shows the difficult recuperation of the *Fitzroya cupressoides* (Mol.) I. M. Johnst. forest in a mountain volcanic chain located in the northern part of the patagonic region of Chile. The intense industrial exploitation of "alerce" initiated 80 years ago, the extended and long-term fire forest between 1950 to 1960, along with active mass removal processes in the andean mountain chain, generated huge impacts on the pluvial and alerce forests in that region, making difficult the recovery of this conifer which is the most longlived in South America. Nevertheless, some case of regeneration of this species was observed, as it was declared in 1976 as natural monument in Chile.

Keywords: *Fitzroya cupressoides* (Mol.) I. M. Johnst., volcanic soil, slipping, regeneration, Southern Chile.

RÉSUMÉ.- Nous avons étudié les difficultés de récupération d'une forêt de *Fitzroya cupressoides* (Mol.) I. M. Johnst., dans une chaîne de montagnes volcaniques située au nord de la région patagonique chilienne. La forte exploitation de cette espèce a commencé il y a 80 ans, elle a été suivie d'incendies de long durée entre 1950 et 1960 et de très actifs processus de solifluxion dans les Andes. Ces phénomènes ont provoqué d'importants impacts sur les forêts humides et aussi sur les formations de ce conifère -la plante la plus longévive de l'Amérique du Sud- dont la récupération actuelle se révèle très difficile. Cependant, malgré sa croissance très lente, nous avons observé quelques cas de régénération, en partie grâce à sa déclaration au Chili comme monument naturel en 1976.

Mots clé: *Fitzroya cupressoides* (Mol.) I. M. Johnst., glissements massifs, terrain volcanique, régénération, Chili meridional.

¹ Recibido: 5-V-2005. Aceptado: 11-XI-2005.

RESUMEN.- Se presenta un estudio referido a las dificultades de recuperación de un bosque de *Fitzroya cupressoides* (Mol.) I. M. Johnst. en una cadena montañosa volcánica localizada en el norte de la región patagónica de Chile. La intensa explotación industrial del alerce iniciada hace 80 años, los extensos y numerosos fuegos forestales de larga duración entre 1950 y 1960, junto con activos procesos de remoción en masa de la cordillera andina, provocaron importantes impactos en los bosques pluviales y en los de alerce de la región, dificultando la regeneración actual de esta conífera, que es la más longeva de Sudamérica. Sin embargo, a pesar de su crecimiento muy lento, se observan algunos casos de recuperación de esta especie, en parte debido a que fue declarada monumento natural en Chile durante el año 1976.

Palabras clave: *Fitzroya cupressoides* (Mol.) I. M. Johnst., deslizamientos, suelo volcánico, regeneración, Chile meridional.

1. Introducción

El alerce -*Fitzroya cupressoides* (Mol.) I. M. Johnst.- es el árbol más longevo y de mayores dimensiones de los bosques subantárticos de Chile. Se localiza en las formaciones vegetales de bosques lluviosos de Valdivia (SCHMITHUSEN, 1960; DONOSO *al.*, 2004) y en el denominado bosque laurifolio norpatagónico. Se distribuye en Chile de forma discontinua desde los 39° 50' hasta los 43° 30' de latitud sur, tanto en la cordillera de los Andes como en las cadenas montañosas de la costa. En Argentina su distribución es un poco más reducida, no superando los 42° latitud sur (KITZBERGER *al.*, 1997).

En la Cordillera de los Andes se encuentra asociado a especies del género *Nothofagus* como *N. dombeyi*, *N. betuloides* y *N. nitida*; además de *Drimys winteri*, *Laureliopsis philippiana*, *Podocarpus nubigena* y ocasionalmente *Pilgerodendron woiferum* (QUINTANILLA, 1991; DONOSO *al.*, 1993).

Por su parte, en la Cordillera Costera se distribuye hasta los 42° de latitud sur en la parte alta de la Isla Grande de Chiloé (1000 m.), y en general va acompañado de un árbol típico de la costa como es *Embothrium coccineum* y de los árboles citados anteriormente (RODRÍGUEZ *al.*, 1983). En el siglo XIX esta conífera tuvo una amplia distribución en esta zona meridional de Chile (Figura 1).

La presencia de alerce se circunscribiría a sectores donde las precipitaciones son superiores a los 2.500 mm anuales (RAMÍREZ & RIVEROS, 1976; QUINTANILLA, 1995), particularmente en sitios extremos, mal drenados o pantanosos, en suelos delgados con presencia de "fierrillo" (DONOSO *al.*,

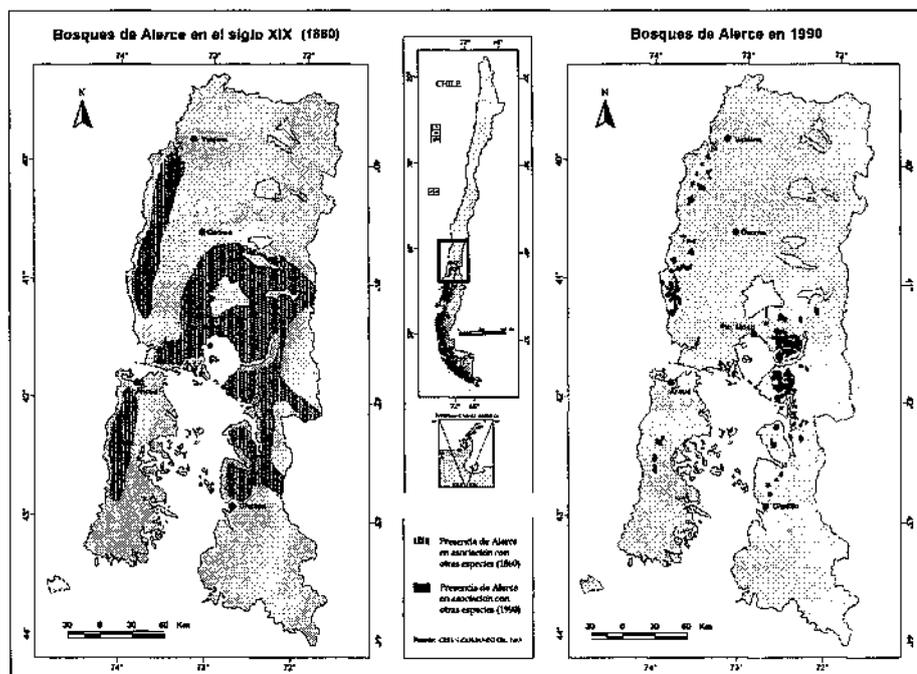


Figura 1. Distribución antigua y contemporánea de *Fitzroya cupressoides*.
 Figure 1. Ancient and contemporary distribution of *Fitzroya cupressoides*.

1993), sobre escorias o cenizas volcánicas y en suelos podzólicos de tipo gley (PERALTA *et al.*, 1984).

Está considerado como una especie intolerante con características de pionera (SCHMIDT *et al.*, 1985). Su madera es de alta calidad y durabilidad, además es de gran belleza, muy fácil de trabajar y apta para una serie de usos nobles. Todo ello hace que sea muy cotizada en el mercado nacional e internacional. Debido a estas razones los bosques de *Fitzroya cupressoides* han sido sometidos a una intensa explotación utilizando para ello técnicas inadecuadas, entre las que no se descartan los fuegos, desde un punto de vista de su sostenibilidad.

Por consiguiente, los bosques de alerce en Chile han sufrido una enorme reducción. A esto se une el hecho de que su reproducción natural sea muy escasa y difícil, por lo cual se ha considerado como una especie en peligro de extinción. Actualmente, desde 1976, el alerce se encuentra protegido por un amplio marco legal nacional e internacional. A continuación analizaremos las consecuencias provocadas por diversos impactos en un bosque maduro de

Fitzroya cupressoides, así como las dificultades que presenta actualmente su regeneración en un macizo andino patagónico chileno.

2. Área de estudio

Corresponde a una cadena montañosa andina del norte de la provincia patagónica de Palena localizada aproximadamente entre los $41^{\circ} 46'$ y $41^{\circ} 55'$ de latitud sur, teniendo como cumbre principal al Volcán Apagado (1210 m) y como asentamiento humano más cercano a Contao, situado a unos 21 km hacia el oeste en el litoral. Pequeñas y cerradas cuencas descienden del macizo volcánico en dirección hacia el estero (fiordo) de Reloncaví y el seno del mismo nombre (Figura 2).

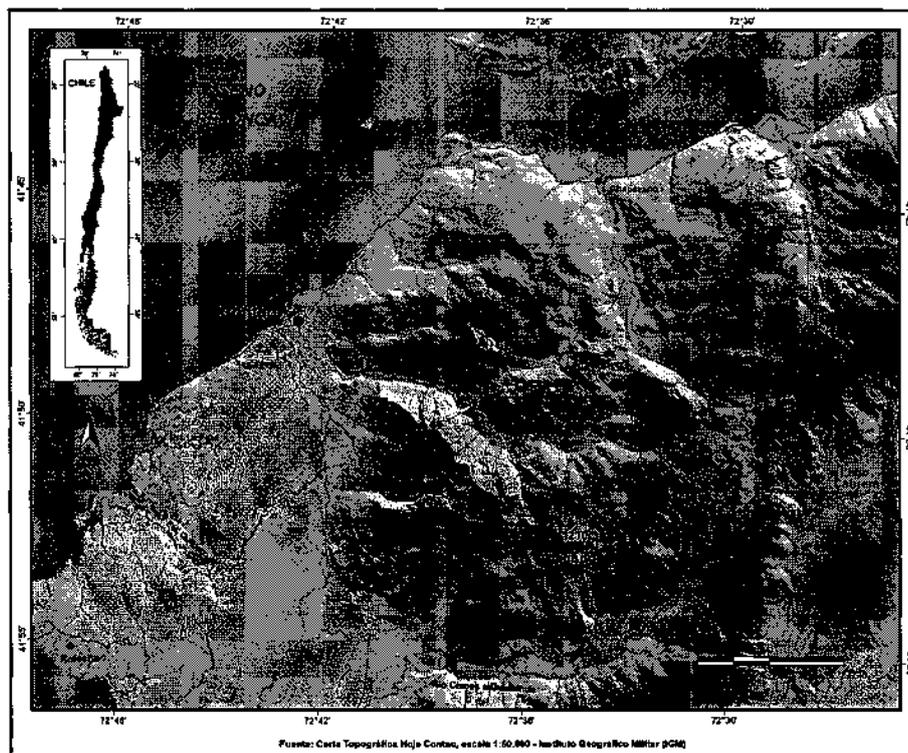


Figura 2. Localización geográfica del área de estudio con los volcanes de la región: Hualaihue o Apagado y Hornopiren.

Figure 2. Geographical location of the studied area showing the position of the volcanos of the region: Hualaihue (Apagado) and Hornopiren.

Los suelos mayoritariamente son de origen volcánico, desarrollados sobre rocas graníticas y basálticas que fueron antes modeladas intensamente por procesos glaciales y telúricos, de modo que la característica geomorfológica más relevante es un típico paisaje muy accidentado y propenso a la erosión hídrica. La pluviosidad es muy elevada a lo largo de todo el año, comprobándose que durante un período de 3 a 4 meses las precipitaciones superan los 100 mm mensuales, como puede observarse en el diagrama ombrotérmico de Puerto Montt, la estación más cercana, ciudad situada a 90 km de Contao (Figura 3).

Desde el punto de vista geobotánico, en el sector se desarrolla un bosque pluvial laurifolio con una importante presencia de comunidades de alerces maduros, desde la media montaña hacia la cima. Desde el año 1920 diversas empresas iniciaron la explotación intensa del alerce en casi todas las cadenas montañosas de los fiordos norpatagónicos. En el cordón andino del Volcán Apagado no sólo la explotación comercial afectó al alerce, sino también a otras superficies extensas que fueron arrasadas por el fuego entre los años 1950 y 1960. Coincidiendo con la crisis de las industrias madereras en 1970 y tras la promulgación de la ley de protección de la especie en 1976, los bosques

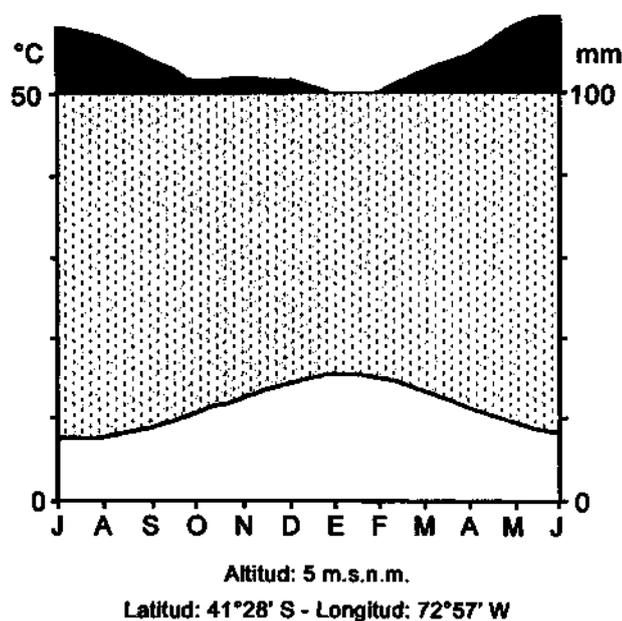


Figura 3. Diagrama ombrotérmico de Puerto Montt (DI CASTRI & HAJEK, 1975).
Figure 3. Bioclimatic diagram of Puerto Montt (DI CASTRI & HAJEK, 1975).

ya no se explotan, pero las comunidades forestales originarias ya se habían reducido enormemente y además su regeneración, en particular las del alerce, presenta muchos obstáculos.

3. Materiales y métodos

Para delimitar el área en que predomina el bosque de esta conífera, analizamos fotos aéreas pancromáticas del sector a escalas 1:60.000 y 1:30.000 tomadas los años 1961 y 1991 respectivamente, y por otra parte, interpretamos una imagen Landsat TM del 29 noviembre del 2001. Por estos procedimientos sensibles quisimos determinar tanto los sectores intensamente explotados como las áreas afectadas por el fuego. La figura 4, basada en la imagen del satélite, muestra áreas de tonalidades claras que corresponden a explotaciones del bosque en sectores bajos, mientras que en dirección al Volcán Apagado identificamos áreas de bosque quemado.

Los trabajos de campo permitieron levantar 21 censos en un transecto altitudinal de 1100 m.s.n.m., desde la localidad de Contao hasta la caldera del Volcán Apagado. Los muestreos se hicieron siguiendo la metodología de BRAUN-BLANQUET (1979) y simplificada para una superficie de 25 m² cada uno. En la síntesis gráfica de estos censos superpusimos también la clasificación y análisis de suelos de PERALTA *et al.* (1979), quienes habían realizado estudios de los suelos forestales andinos en la parte norte de la región de Palena. Para conocer la composición y estructura del bosque andino, llevamos a tablas la distribución por estratos de las comunidades forestales. La revisión bibliográfica nos orientó sobre la vegetación potencial y sobre el origen del sustrato en el área muestreada.

A fin de conocer los diferentes impactos que habían sufrido estos ecosistemas forestales antes del año 1976 (fecha en que entró en vigor la declaración del alerce como monumento, prohibiendo su tala), efectuamos entrevistas y encuestas a los lugareños de Contao (840 habitantes) que habitaban allí por lo menos desde hacía 30 años. Les preguntamos por las técnicas que se utilizaron en la explotación de la especie, por la apertura de caminos para su extracción y transporte, por los diversos incendios vegetales y su origen, por el supuesto uso local del alerce para madera y leña, por los efectos de numerosos derrumbes y deslizamientos que se observaban en las montañas, el uso artesanal de la madera, su idea respecto a la regeneración del alerce y de otras especies, etc.

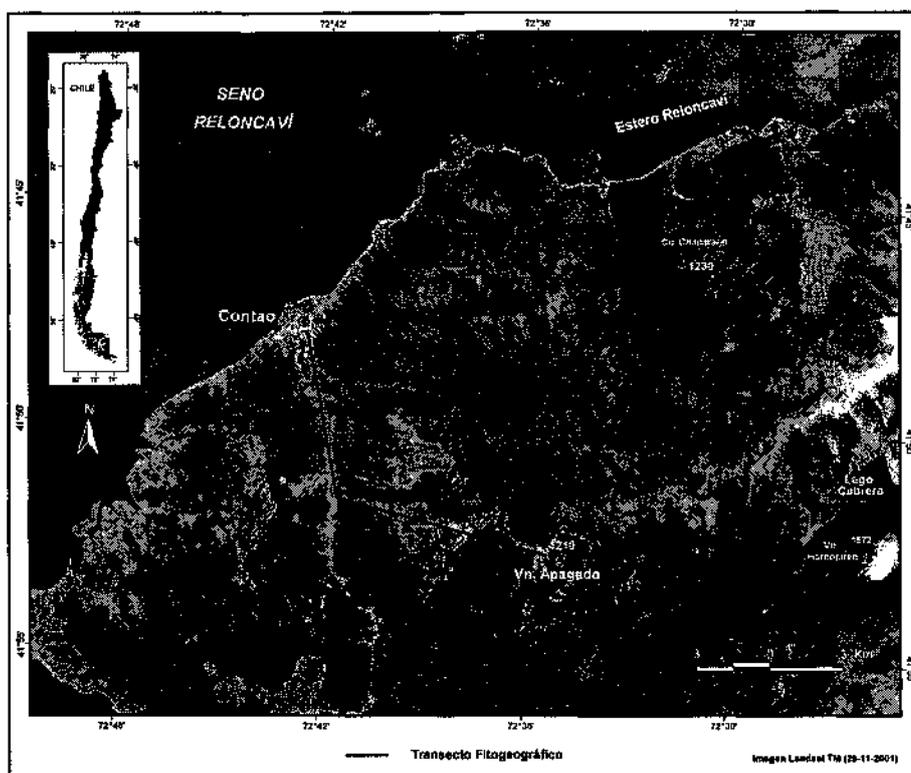


Figura 4. El relieve y la cubierta vegetal en el área de estudio.
 Figure 4. Relief and vegetal cover in the study area.

4. Resultados y discusión

En la cadena del Volcán Apagado, el bosque de *Fitzroya cupressoides* se extiende justo por encima de los 500 m.s.n.m. y llega alrededor de los 1.150 m. Por debajo de esa banda altitudinal y hasta la orilla del mar viene precedido por un bosque pluvial valdiviano (Figura 5).

Durante los últimos 85 años este bosque ha estado expuesto a tres tipos de impactos casi simultáneos. En primer lugar a la explotación de la madera de alerce desde la década de los años 1920, luego a extensos fuegos provocados para penetrar al bosque (Figura 6) y así poder explotarlo; dos de estos incendios, según testimonios recogidos, duraron más de dos semanas y quemaron tanto terreno que alcanzaron territorio argentino. Por último, los frecuentes

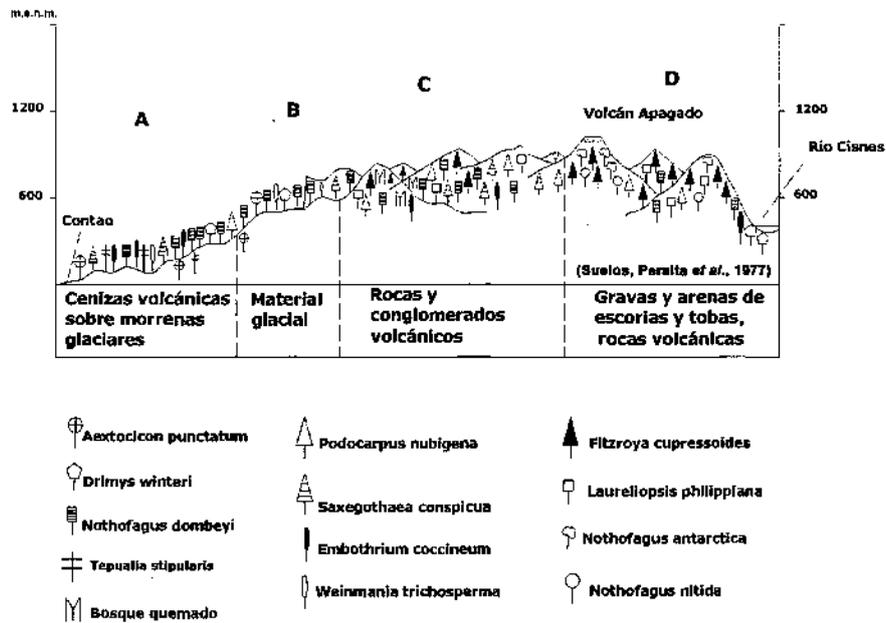


Figura 5. Transecto fitogeográfico simplificado en la cadena andina del Volcán Apagado.
 Figure 5. Phytogeographic transect in the andean chain of Apagado Volcano.

derrumbes y deslizamientos en las montañas, que todavía no han cesado y se localizan en gran medida cerca de fallas geológicas. Aun cabe añadir la inestabilidad mecánica de los suelos, situados bajo el efecto de una antigua caldera volcánica, observándose piroclastos modernos expuestos a la erosión hídrica, lo que provoca gran inestabilidad; por ello, el sistema planta-suelo es muy inestable y constantemente se producen deslizamientos que arrasan la vegetación de áreas extensas. De hecho, la interpretación visual de la imagen del satélite nos permitió localizar bastante bien los sectores explotados, degradados e incendiados. Por lo demás, los trabajos de campo nos ayudaron a localizar las áreas más alteradas. Aunque la explotación severa del bosque y los fuegos han dificultado mucho la regeneración del alerce, ésta todavía tiene lugar y otro tanto ocurre con especies del bosque laurifolio y de los *Nothofagus* que predominan por debajo de los 800 m. s. n. m. Ciertas condiciones ecológicas permiten la recuperación de estos bosques, sobre todo en los últimos 12 años, cuando la presión humana sobre ellos se ha suavizado mucho. El área concreta de estudio pertenece a una hacienda privada y el bosque no se explota desde hace unos 15 años.



Figura 6. "Alerces" quemados en orillas de camino hacia el volcán Apagado.
 Figure 6. Burned alerces lay on the way to volcano Apagado.

La ausencia de período seco en todo el año, junto a precipitación abundante y buena insolación en verano, favorecen la germinación de las semillas del alerce transportadas por el viento, especialmente en suelos de escorias y abundantes cenizas. Rápidamente, en esta etapa el alerce se constituye en especie pionera, acompañado por *Nothofagus dombeyi*, *Embotrhium coccineum* y *Saxegothaea conspicua*. Ahora bien, a medida que el suelo se cubre de sotobosque y particularmente de musgos, se impediría la regeneración de la conífera (KOCH, 1987).

Los inventarios realizados se llevaron a cabo en cuatro niveles altitudinales con o sin alerce, pero siempre que hubieran sido afectados por alguno de los tres tipos de impactos señalados anteriormente (Tablas 1 y 2). Así, en esta zonación altitudinal podemos distinguir:

A: Bosque laurifolio y de *Nothofagus* con bajos rasgos de alteración y con regeneración.

Sector que en el perfil fitogeográfico va desde el nivel del mar hasta más o menos los 400 m de altitud. Corresponde a un paisaje de colinas atravesado por quebradas escarpadas de pendientes variables y desarrollado sobre

suelos de cenizas volcánicas y de morrenas glaciares. (PERALTA *et al.*, 1979). La erosión es muy leve, el suelo drena irregularmente, muestra una permeabilidad lenta en profundidad y el agua aflorando a la superficie en ciertos sectores. Se detecta un alto contenido en materia orgánica. En el bosque se observan áreas explotadas para leña, unos pocos cultivos y cierto pastoreo.

La comunidad forestal está principalmente constituida por *Drimys winteri*, *Embotrium coccineum*, *Tepualia stipularis*, *Nothofagus dombeyi*, *Saxegothaea conspicua*, *Eucryphia cordifolia* y varias especies de helechos como *Lycopodium paniculatum*, *Blechnum chilense*, *B. hastatum* y *Gleichenia cryptocarpa* (VILLAGRÁN & BARRERA, 2002). Se observa también colonizando espacios abiertos al bambú *Chusquea quila*. Hay una importante regeneración de *Drimys winteri* primero y luego de *Nothofagus dombeyi*.

B: Bosque perenne de *Nothofagus dombeyi* en terrenos afectados por procesos erosivos.

Se sitúa entre los 400 y 700 m de altitud aproximadamente. El relieve es fuertemente ondulado y quebrado con pendientes de hasta el 40%, lo cual contribuye a que la erosión de laderas sea considerable. El suelo deriva de material glaciar y también hay algunos afloramientos de rocas volcánicas. Se observa una buena permeabilidad y también un buen drenaje.

La vegetación arbórea predominante es de *Nothofagus dombeyi*, *Drimys winteri*, *Weinmania trichosperma*, *Aextoxicon punctatum* y *Podocarpus nubigena*. A los helechos citados en el nivel anterior podemos añadir *Equisetum bogotense*, y también cabe señalar la presencia de numerosos musgos en el sotobosque: *Hypopterygium didictyon* y *Sphagnum falciculatum* son los más constantes.

En este sector de la cadena montañosa se aprecia una mayor presencia humana, pues hay lugares donde el bosque se ha explotado para madera, aunque en pequeños volúmenes. Este impacto, sin abarcar grandes superficies, provoca en ese sector una erosión importante, particularmente en laderas de pendientes superiores al 35%.

También se detecta regeneración abundante de *Drimys winteri* y mucho más escasa de *Nothofagus dombeyi*.

C: Bosque quemado de *Fitzroya cupressoides*.

Este tramo va desde 800 a 1000 m de altitud aproximadamente. El relieve es más escarpado, con pendientes entre 40 y 60%, observándose en algunos sectores una erosión intensa y, además, numerosos deslizamientos o derrumbes. El suelo deriva sobre todo de rocas volcánicas –predominan las escorias–, está bien drenado y en los horizontes superficiales todavía muestra un contenido importante de materia orgánica.

La vegetación corresponde a un bosque quemado en distintas épocas y afectado, además, por deslizamientos. A esta nivel ya encontramos el bosque

de *Fitzroya cupressoides*, quemado en ciertas áreas, con signos de explotación en otras. Otros árboles presentes son *Nothofagus antarctica*, *N. dombeyi*, *Laureliopsis philippiana* y *Saxegothaea conspicua*.

El cortejo florístico de arbustos es importante y se ha expandido particularmente en los espacios abiertos que dejaron los grandes fuegos. Por ello son abundantes *Gaultheria phillyraeifolia*, *Pernettya poeppigii*, *Lomatia ferruginea* y *Chusquea coleu*, entre otras especies. Asimismo, en este sotobosque son abundantes los helechos *Blechnum blechnoides* o *B. magellanicum* y entre los numerosos musgos presentes pueden citarse especies del género *Sphagnum* o de la familia *Hypnaceae* (VILLAGRÁN & BARRERA, l. c.).

Esta área resultó muy interesante para nuestro estudio, por cuanto detectamos regeneración de alerce y de otras especies. En tres parcelas encontramos un total de 9 renuevos de la conífera que tenían una altura próxima a los 35 cm. Entre las condiciones ecológicas para la especie que aquí favorecerían su recuperación, destacamos la mayor disponibilidad de luz en los citados espacios abiertos. Interesante fue también detectar que un par de renuevos crecían en terrenos sometidos a deslizamientos y en terraplenes. Según KOCH (1987) en estos casos la regeneración proviene de retoños de raíz.

Paralelamente pensamos que el avance rápido de los arbustos –que rápidamente recubren el suelo– podría dificultar o impedir la lenta regeneración de *Fitzroya cupressoides*, dado que al aumentar la densidad y altura del sotobosque, faltan la luz y el espacio necesarios. También se regeneran otras especies del sector como *Embothrium coccineum*, *Saxegothaea conspicua* y *Notophagus dombeyi*.

D: Bosque de alerce.

Se localiza en el nivel más elevado de la cadena montañosa del Volcán Apagado, entre 1.000 y 1.200 m.s.n.m. El sustrato es de cenizas volcánicas desarrollado a partir de arenas y gravas de escorias en relieve quebrado y escarpado, con pendientes de 30 a 40%. Tiene superficies de erosión en las partes más altas, presenta materia orgánica moderada o escasa y permite una infiltración más o menos rápida, lo cual lo hace muy susceptible a la erosión hídrica.

El suelo propiamente dicho, tal como se observa en los taludes de caminos, alcanza un espesor de 35 cm y prácticamente no tiene ningún anclaje sobre el basalto, de ahí que sea susceptible de deslizamientos. Siendo este sustrato eminentemente forestal, es urgente impulsar un plan de protección con repoblación selectiva de las especies arbóreas.

Algunos de los numerosos individuos de *Fitzroya cupressoides* presentan alteraciones (están muy inclinados, sufren deshidratación o pérdida de suelo), mientras que los árboles mejor desarrollados pueden alcanzar alturas de hasta 40 m. Entre las especies acompañantes del alerce identificamos

Nothofagus dombeyi, *N. antarctica* -normalmente crece reptante o muy inclinado- y *Desfontainea spinosa*. Además encontramos *Drimys winteri* var. *andina* en estado arbustivo, *Pernettya mucronata* y, en espacios abiertos de tundra son constantes *Astelia pumila*, *Donatia fascicularis*, *Schoenus antarcticus* y *Chilotrimum diffusum*, junto a algunos musgos como por ejemplo *Hypnum shryogaster*.

Lo interesante en este piso fitogeográfico es la regeneración relativamente abundante del alerce y de los *Nothofagus*. Aparentemente los renovales jóvenes serían de una edad no superior a 25 años. Esto nos indicaría que la regeneración de estos árboles, en superficies discontinuas, se produjo en un período inmediatamente posterior a los incendios y a la explotación de los antiguos bosques de alerce. Sin embargo, como ya hemos indicado, el rápido crecimiento de algunos arbustos (del género *Berberis* por ejemplo) puede dificultar la reproducción vegetativa de las especies arbóreas.

Ahora bien, esta regeneración muestra un cierto grado de fragilidad, pues la relativa frecuencia de derrumbes anuales aviva la dinámica de laderas en el área de estudio, arrastra porciones de la cubierta vegetal y dificulta la recuperación del bosque nativo de alerce.

5. Conclusiones

A partir de un ecosistema complejo como lo fue un gran bosque de *Fitzroya cupressoides*, especie valiosa por su madera de calidad, a lo largo del siglo XX se desarrolló un amplio proceso de explotación, primero artesanal luego industrial, culminando con las talas a mata rasa por parte de una empresa multinacional (Simpson Timber) en el período comprendido entre 1962 y 1983. Esta actividad industrial dio origen al villorrio de Contao, cuya población experimentó paralelamente su propio auge y posterior caída, como la de sus alerces.

Las encuestas realizadas a la población actual de Contao, nos permiten afirmar que después de los incendios de los bosques, los lugareños continuaron clandestinamente explotando los árboles para leña, carbón y madera (tejuelas), particularmente del alerce, por ser la madera de esta conífera altamente imputrescible. Estas tejuelas (de 65 y 90 cm de largo) son adquiridas por comerciantes locales, quienes a su vez las venden a las grandes ciudades del país donde todavía en la actualidad hay gran demanda de ellas. Esta actividad no autorizada de la comunidad local, como pudimos comprobar, dificulta la regeneración del bosque, pues afecta seriamente a los pequeños renovales de alerce que fueron observados. Por otra parte, los deslizamientos de suelos poco profundos en laderas son más o menos frecuentes, y también impiden la recuperación de las comunidades forestales.

Después de arrasar el fuego miles de hectáreas hasta 1960, cesó en parte la degradación antrópica directa del bosque, y años después, a mediados de la década de 1970, el alerce fue declarado monumento natural y se prohibió su explotación. Ahora nos hallamos ante un ecosistema frágil, afectado por la erosión de sus suelos volcánicos y por los repetidos desprendimientos masivos en laderas de fuertes pendientes. Por consiguiente, la regeneración de esta conífera es lenta, aunque posible, en suelos de aptitud forestal, a pesar de tratarse de una región geomorfológica y geológicamente muy accidentada (varias fallas de considerable magnitud, procesos glaciales y volcánicos). Además, en el sotobosque, numerosos arbustos o renuevos de otros árboles ocupan rápidamente el suelo y comprometen, por competencia, la regeneración del alerce.

Sería muy recomendable un plan de protección de este valioso bosque, el cual es en gran parte de propiedad privada. Por ejemplo, la construcción de caminos debe hacerse de modo controlado, siguiendo normas técnicas adecuadas para evitar la erosión de taludes o el incremento del drenaje natural, particularmente en aquellos sectores donde ya hay renuevos de *Fitzroya*, árbol que precisa aporte lateral continuo de agua en el suelo.

Tabla 1. Resumen de los inventarios florísticos en las diferentes comunidades de la cordillera del Volcán Apagado.

Table 1. Floristic inventories of different formations in the Apagado volcano's mountain chain.

Bosque de <i>Fitzroya cupressoides</i> poco alterado: 1.100 m.s.n.m.	
a) Estrato arbóreo:	<i>Fitzroya cupressoides</i> (Mol.) Johnst. <i>Nothofagus antarctica</i> (G. Forster) Oersted
b) Estrato arbustivo:	<i>Desfontainia spinosa</i> R. et P. <i>Nothofagus nitida</i> (Phil.) Krasser <i>Fitzroya cupressoides</i> (Mol.) Johnst. (renuevo) <i>Berberis linearifolia</i> Phil. <i>Escallonia virgata</i> R. et P. <i>Tepualia stipularis</i> (H. et A.) Griseb. <i>Laureliopsis philippiana</i> (Looser) Schodde <i>Empetrum rubrum</i> Vahl. <i>Chusquea montana</i> Phil. <i>Blechnum chilense</i> (Kauff.) Mett
c) Estrato herbáceo:	<i>Fuchsia magellanica</i> Lamb. <i>Osmorrhiza chilensis</i> Hooker et Arn. <i>Viola maculata</i> Cav. <i>Geranium patagonicum</i> Hooker f. <i>Valeriana lapathifolia</i> Vahl. <i>Poa lanugilosa</i> Poir. <i>Azara serrata</i> R. et P. <i>Heleocharis</i> sp. <i>Festuca</i> sp.

Bosque de Fitzroya cupressoides quemado: 800 – 1000 m.s.n.m.	
a) Estrato arboreo:	<i>Fitzroya cupressoides</i> (Mol.) Johnst. <i>Nothofagus antarctica</i> (G. Forster) Oersted <i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirbel) Oersted <i>Saxegothaea conspicua</i> Lindl. <i>Laureliopsis philippiana</i> Looser
b) Estrato arbustivo: con abundante regeneración	<i>Embothrium coccineum</i> J. R. et G. Forster <i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirbel) Oersted <i>Podocarpus nubigena</i> Lindl. <i>Lomatia ferruginea</i> (Cav.) R. Br. <i>Desfontainea spinosa</i> R. et P. <i>Pernettya pumila</i> Hook <i>Drimys winteri</i> J.R. et G. Forster <i>Gaultheria pillyraeifolia</i> (Pers.) Sillimer <i>Empetrum rubrum</i> Vahl. <i>Pernettya poeppigii</i> (DC) Klotzsch <i>Berberis magellanica</i> Lamb. <i>Lycopodium</i> sp. <i>Fabiana imbricata</i> Ruiz <i>Chusquea palenae</i> Phil.
c) Estrato herbáceo:	<i>Blechnum magellanicum</i> (Desv.) Mett <i>Calceolaria biflora</i> Lam. <i>Valeriana lapathifolia</i> (L.) Gray <i>Peresia</i> sp. <i>Astelia pumila</i> (G. Forster) R. Br. <i>Donatia fascicularis</i> J. R. et G. Forster
Bosque perenne de Nothofagus dombeyi: 400 - 700 m.s.n.m.	
a) Estrato arbóreo:	<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirbel) Oersted <i>Saxegothaea conspicua</i> Lindl. <i>Weinmania trichosperma</i> Cav. <i>Aextoxicon punctatum</i> R. et P.
b) Estrato arbustivo:	<i>Desfontainia spinosa</i> R. et P. <i>Lomatia ferruginea</i> (Cav.) R. Br. <i>Myrceugenia exsucca</i> (DC.) Berg <i>Chusquea coleu</i> Desv. <i>Caldcluvia paniculata</i> (Cav.) D. Don <i>Gaultheria phillyraeifolia</i> (Pers.) Slummer <i>Berberis darwinii</i> Hook.
c) Estrato herbáceo:	<i>Blechnum gayanum</i> (Rémy et Fée) Sturm A. <i>Adiantum chilense</i> (Kaulf.) Labill <i>Lophosoria quadripinnata</i> (Gmelin) C. Chr. <i>Blechnum magellanicum</i> (Desv.) Mett <i>Hymenophyllum tortuosum</i> Hooker et Grev. <i>Equisetum bogotense</i> Kunth
Bosque laurifolio pluvial: 100 - 400 m.s.n.m.	
a) Estrato arbóreo:	<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirbel) Oersted <i>Drimys winteri</i> J. R. et G. Forster <i>Eucryphia cordifolia</i> Cav.

	<i>Weinmania trichosperma</i> Cav.
	<i>Embothrium coccineum</i> J. R. et G. Forster
	<i>Nothofagus nitida</i> (Phil.) Krasser
	<i>Podocarpus nubigena</i> Lindl.
	<i>Ammoyrtus luma</i> Legr. et Kausel
	<i>Laureliopsis philippiana</i> (Looser) Schodde
	<i>Myrceugenia planipes</i> (H. et A.) Berg
b) Estrato arbustivo:	<i>Tepualia stipularis</i> (H. et A.) Griseb.
	<i>Chusquea quila</i> Kunth
	<i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz
	<i>Desfontainea spinosa</i> R. et P.
	<i>Berberis buxifolia</i> Lamb.
	<i>Pseudopanax laetevirens</i> (Gay) Franchet
	<i>Gaultheria phillyraeifolia</i> (Pers.) Slummer
	<i>Griselinia ruscifolia</i> (Clos) Taubert
	<i>Escallonia virgata</i> (R. et P.) Pers.
	<i>Coriaria ruscifolia</i> L.
	<i>Baccharis sagittalis</i> Lam.
	<i>Philesia magellanica</i> J. F. Gmel.
	<i>Ribes magellanicum</i> Poir.
	<i>Rhaphithamnus spinosus</i> (Jurs.) Moldenke
c) Estrato herbáceo:	<i>Agrostis</i> sp.
	<i>Blechnum chilense</i> (Kauff.) Mett.
	<i>Triglochin striata</i> R. et P.
	<i>Juncos stipulatus</i> Nees et Meyen
	<i>Veronica seryphyllifolia</i> L.
	<i>Dicranopteris quadripartita</i> (Poir) T. Moore
	<i>Gleichenia litoralis</i> (Poir.) C. Chrs.
d) Epifitas:	<i>Asteranthera ovata</i> (Cav.) Hanst
	<i>Mitraria coccinea</i> Cav.
	<i>Luzuriaga radicans</i> R. et P.
	<i>Hymenophyllum myriocarpum</i> Hook
	<i>Sarmienta repens</i> R. et P.

Tabla 2. Presencia de especies arbóreas y arbustivas en el bosque de *Nothofagus dombeyi* y *Fitzroya cupressoides*.

Table 2. Trees and shrubs in the *Nothofagus dombeyi* and *Fitzroya cupressoides* forest.

ESPECIES	Número de censos que se registró de la especie		
	Bosque de coigüe poco alterado (5)	Bosque de alerce quemado (9)	Bosque de alerce poco alterado (8)
<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirbel) Oersted	5	6	
<i>Fitzroya cupressoides</i> (Mol.) Johnst.	-	2	7
<i>Drimys winteri</i> J.R. et G. Forster	5	6	-
<i>Saxegothaea conspicua</i> Lindl	5	6	2

ESPECIES	Número de censos que se registró de la especie		
	Bosque de coigüe poco alterado (5)	Bosque de alerce quemado (9)	Bosque de alerce poco alterado (8)
<i>Eucryphia cordifolia</i> Cav.	4	-	-
<i>Embothrium coccineum</i> J.R. et G. Forster	5	1	-
<i>Laureliopsis philippiana</i> (Looser) Schodde	2	1	-
<i>Podocarpus nubigena</i> Lindl.	5	3	2
<i>Nothofagus antarctica</i> (G. Forster) Oersted	2	-	-
<i>Aextoxicon punctatum</i> R. et P.	-	6	3
<i>Podocarpus saligna</i> D. Don	3	1	1
<i>Nothofagus nitida</i> (Phil) Krasser	5	2	1
<i>Tepualia stipularis</i> (H. et A.) Griseb.	2	3	-
<i>Lomatia ferruginea</i> (Cav.) R. Br.	4	1	-
<i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz	4	-	-
<i>Chusquea coleu</i> Desv.	5	3	-
<i>Escallonia virgata</i> (R. et P.) Pers.	5	1	-
<i>Chusquea montana</i> Phil.	-	3	1
<i>Desfontainia spinosa</i> R. et P.	3	2	-
<i>Gaultheria phillyraeifolia</i> (Per.) Slummer	4	3	1
<i>Philesia magellanica</i> J. F. Gmel.	5	2	-
<i>Berberis linearifolia</i> Phil.	2	-	-
<i>Blechnum chilense</i> (Kauff.) Mett.	5	2	-
<i>Empetrum rubrum</i> Vahl.	-	4	1
<i>Lycopodium</i> sp.	-	1	1
<i>Ugni molinae</i> Turoz	4	2	-
<i>Philesia magellanica</i> J. F. Gmel.	5	3	-
<i>Fabiana imbricata</i> R. et P.	-	2	3
<i>Chusquea palenae</i> (Kunth)	-	2	4
<i>Baccharis magellanica</i> (Lam.) Pers.	1	3	4
<i>Pernettya mucronata</i> (L. F.) Gaud.	5	3	1

Referencias

- ARMESTO, J.; LEÓN LOBOS, C. & ARROYO, M. (1996). *Los bosques templados del sur de Chile y Argentina: una isla biogeográfica*. En: *Ecología de los bosques nativos de Chile*, pp. 23-29. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.
- ARROYO, M.; CAVIERES, L.; PEÑALOZA, A.; RIVEROS, M. & FAGGI, A. (1995). Relaciones fitogeográficas y patrones regionales de riqueza de especies en la flora del bosque lluvioso templado de Sudamérica. En: *Ecología de los bosques nativos de Chile*, pp. 71-79. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.

- BESOAIN, E.; PERALTA, M. & MASSARO, M. (2000). Mineralogía y génesis de algunos suelos de cenizas volcánicas de Chiloé continental, Chile. *Agricultura Técnica*, 60(2): 127-153.
- BRAUN BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. 820 pp. Ed. Blume. Madrid.
- CIREN-CORFO-INFOR (1983) *Atlas forestal de Chile*. 146 pp. Santiago de Chile.
- DI CASTRI, F. & HAJEK, E. (1975). *Bioclimatología de Chile*. Vicer. Universidad Católica de Chile. 129 pp. Santiago de Chile.
- DONOSO, C. (1993) Bosques templados de Chile y Argentina. Variación, estructura y dinámica. 280 pp. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.
- DONOSO, C.; SANDOVAL, V.; GREZ, R. & RODRÍGUEZ, J. (1993). Dynamics of *Fitzroya cupressoides* forest in southern Chile. *Journal of Vegetation Science*, 4: 303-312.
- DONOSO, C.; PREMOLI, A.; GALLO, L. & IPINZA, R. (2004). *Variación intraespecífica en especies arbóreas de los bosques templados de Chile*. Editorial Universitaria, 419 pp. Santiago de Chile.
- KITZBERGER T., VEULEN T. & VILLALBA R. (1997). Climatic influences on fire regimes along a rain forest-to-xeric woodland gradient in northern Patagonia Argentina *Journal of Biogeography*, 24: 35-47.
- KOCH, J. (1987). Condiciones para el establecimiento de regeneración de alerce [*Fitzroya cupressoides* (Mol.) Johnston]. Memoria título. Facultad de Ciencias Forestales. 127 pp., Santiago de Chile.
- KÜHNE, G. (1985). Estudio pedológico y geomorfológico de Contao a Río Negro, en la Xa. Región de Los Lagos. *Boletín Técnico*, 20 (8): 4-44.
- PERALTA, M.; IBARRA, M.; SCHMIDT, M. & BURGOS, P. (1977). Informe Forestal de las áreas de Futaleufú y Contao en la X Región. *Informe Técnico*. Facultad de Ciencias Forestales. 63 pp., Santiago de Chile.
- PERALTA, M.; KLENNER, N.; GONZÁLEZ, M. & BESOAIN, M. (1979). Suelos forestales representativos de la Cordillera de los Andes. Provincia de Chiloé. *Boletín Técnico*, 61. Facultad de Ciencias Forestales. 38 pp., Santiago de Chile.
- PERALTA, M.; IBARRA, M. & OYANEDEL, E. (1984). Suelos del tipo forestal alerce. *Informe Técnico* 61: 39-51. Facultad de Ciencias Forestales. Santiago de Chile.
- QUINTANILLA, V. (1991) Antecedentes respecto a la alteración del bosque de alerce [*Fitzroya cupressoides* (Mol.) Johnston.] en la cordillera de la costa de la Región de Los Lagos. Chile. *Contrib. Cient. y Tec. Ambiente*, V: 1-15.
- QUINTANILLA, V. (1995). *Fôrets tempérées cotières du Chili*. Documents du Laboratoire d'Écologie Terrestre. Université Paul Sabatier. Toulouse. 66 pp.
- RAMÍREZ, C. & RIVEROS, M. (1976). Los alerzales de la Cordillera Pelada: Flora y fitosociología. *Medio Ambiente*, 1: 33-47

- RODRÍGUEZ R.; MATTHEI, O. & QUEZADA, M. (1983). *Flora arbórea de Chile*. Editorial de la Universidad de Concepción, 408 pp. Concepción.
- SCHMIDT, H. & LARA, A. (1985). Descripción y potencialidad de los bosques nativos de Chile. *Ambiente y Desarrollo*, vol. 16: 91-108
- SCHMITHUSEN, J. (1960). Las coníferas en las asociaciones forestales de los Andes Sud-Occidentales. *Vegetatio Acta Geobotanica*, 9 (4-5): 313-327 (Trad. de Ricardo Torres, 1982).
- VILLAGRÁN, C. & BARRERA, L. (2002). *Helechos del Archipiélago de Chiloé*. CONAF pp. 23. Puerto Montt.
- VILLAGRÁN, C. & BARRERA, L. (2002). *Musgos del Archipiélago de Chiloé*. Chile. CONAF. pp. 24. Puerto Montt.