

PERTURBACIONES ACTUALES DEL BOSQUE NORPATAGÓNICO CHILENO DERIVADAS DE LOS EFECTOS DE GRANDES FUEGOS DE MEDIO SIGLO ATRÁS. ESTUDIO PRELIMINAR EN LA CUENCA ANDINA DEL RÍO FIGUEROA

Víctor Quintanilla Pérez

Departamento de Ingeniería Geográfica. Universidad de Santiago de Chile

Guillermo Meaza Rodríguez

Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología. Universidad del País Vasco.

M^a. José Cuesta Aguilar

Departamento de Antropología, Geografía e Historia. Universidad de Jaén.

RESUMEN

Los bosques norpatagónicos de la región chilena de Aisén meridional (44°- 48° S.) sufrieron grandes incendios entre 1936 y 1952. Estos fuegos, provocados por pioneros y ganaderos que incendiaron la vegetación nativa para habilitar praderas, redujeron los bosques en alrededor de un 37% en aquél período. Transcurrido poco más de medio siglo, los ecosistemas incendiados se recuperan con gran dificultad, lo que, unido a la multiforme intervención humana, genera constantes procesos de remoción en masa en la cordillera andina despojando trechos importantes de bosque a la montaña. Se presenta como caso de estudio el del valle del río Figueroa, en una cuenca intramontana ubicada al norte de la región de Aisén, donde los fuegos pasados y recientes, la corta del bosque para leña y madera, y el pastoreo de vacuno, con sus procesos de erosión derivada, alteran notoriamente la rehabilitación del ecosistema, al tiempo que los bosques de *Nothofagus* y coníferas no logran reconstituir el primitivo paisaje forestal.

Palabras claves: *Nothofagus*, bosques nordpatagónicos, incendios, perturbaciones actuales, Chile.

Fecha de recepción: diciembre 2007.

Fecha de aceptación: agosto 2008.

ABSTRACT

The northpatagonic forests of the Aisén meridional region (44°-48° S) have suffered huge fires between 1936 and 1952. These fires have been produced by pioneers and stockman that burned the native vegetation in order to live in the prairie. Because of that, the forest was reduced in 37% in that period. After half a century of produced this impact, the burned ecosystem begins to regenerate with difficulty because of the nowadays human interventions and due to mass movements in the Andean mountain that remove important areas of forest. A case study is presented, the valley of the Figueroa River, in an intermountain northpatagonic basin, located to the north of the Aisén region. In this area, the past and recent fires forests along with the erosion derived from the clearance of forest for logs and wood. For these reasons, the *Nothofagus* forests and conifers do not reach to recompose the original forest landscape.

Key words: *Nothofagus*, northpatagonic forest, fires, actual modifications, Chile.

I. INTRODUCCIÓN

La región patagónica de Aisén, localizada entre los 44° y 48° sur, es la zona natural de Chile más afectada por grandes fuegos forestales durante el siglo pasado. Entre 1936 y 1952 se quemaron alrededor de 3.500.000 ha (CONAF, 2006) de bosque pluvial siempre verde constituido por grandes árboles de *Nothofagus* y coníferas, entre otros. De esta cantidad, más de del 50% correspondía a bosques de lenga (*Nothofagus pumilio*) (Otero, 2006). Excepcionalmente, gran parte de las islas de los fiordos quedaron libres de este flagelo. El objetivo de estos fuegos era obtener espacios para terrenos de pastoreo, principal actividad que desarrollaron los pioneros y colonos que llegaron a estas tierras a partir de 1926-28, muchos de ellos chilenos radicados en territorio argentino.

Presentamos el caso de una cuenca andina situada en el sector norpatagónico de la región de Aisén, cuyo río principal (río Figueroa) nace cerca del Lago Verde y desemboca en el Lago Rosselot (Figura 1).

La región templada patagónica (Quintanilla, 1989), o boreal patagónica (Gastó, 1993), posee características físicas peculiares. Desde el punto de vista geomorfológico abarca la cordillera andina principal y sus cordones subandinos orientales, que son el resultado de una intensa y prolongada erosión glacial. El modelado de las cordilleras es abrupto y quebrado con grandes desniveles unidos por estrechas gargantas, así como escasos y reducidos planos deposicionales intermontanos (conocidos como “mallines” en la Patagonia) que manifiestan problemas de drenaje y están salpicados de numerosas lagunas de origen glaciar y precario equilibrio intercaladas de lomajes morrénicos (Instituto de Recursos Naturales: IREN, 1979).

Los materiales y sedimentos generados en el proceso glaciar fueron desplazados por el hielo y el agua hacia las partes bajas en diferentes direcciones; así son frecuentes los conos aluviales formados al pie de las laderas por caída o rodadura de fragmentos sueltos desde las partes altas y los conos de deyección. Se distinguen niveles de terrazas aluviales, compuestos

por estratos de arenas y cantos rodados, con escasa o nula pendiente, y depósitos fluvio-glaciares de muy poca extensión. Una serie de conos volcánicos ha rellenado los valles aledaños por medio de flujos de barro y lava, y de sedimentos transportados por el viento (Cruces *et al.*, 1999).

En lo que atañe al clima, predomina el que, según la clasificación del IREN (1979), puede denominarse “transandino”, que presenta suficientes precipitaciones todos los meses del año, decreciendo hacia el este patagónico, nieve en invierno y oscilaciones térmicas anual y diarias bastante acentuadas. El mes más frío es julio, con temperaturas cercanas a los -3°C , y el más cálido (enero/febrero) sobrepasa los 10°C . Los vientos provienen principalmente del sur prácticamente durante todo el año y, a veces, con mayor intensidad en verano. La nubosidad constituye otro factor meteorológico presente en la zona gran parte del año.

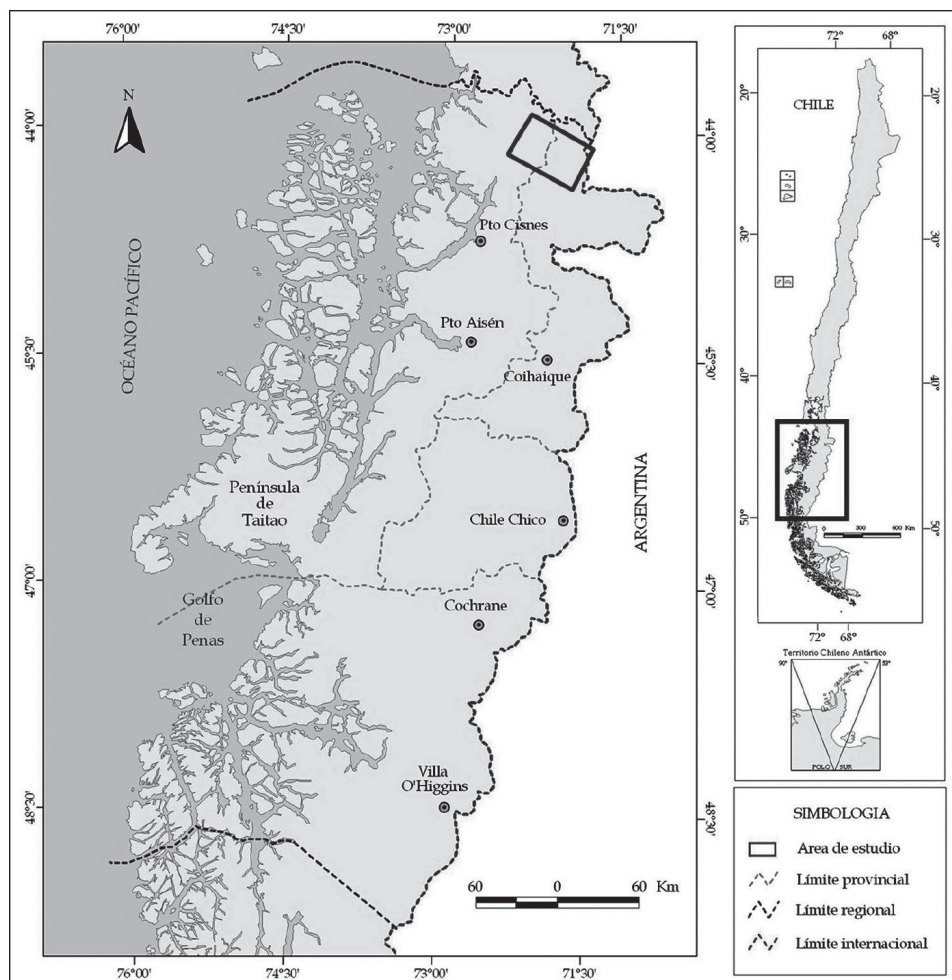


Figura 1
REGIÓN DE AISÉN Y LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

II. EL ÁREA DE ESTUDIO

El curso principal del río Figueroa nace en el oriente del territorio de Aisén, en los 44°15', y tras un recorrido aproximado de 52.6 km en dirección NE, desemboca en el Lago Rossetot cerca de los 44°03' sur. Recibe diversos afluentes que, proviniendo de las montañas de pronunciadas pendientes, generan un río muy caudaloso y bastante encajonado (Figura 2).

Lo suelos de este sector patagónico se han originado a partir de cenizas volcánicas finas, particularmente en las partes bajas. Pero no son suficientemente enriquecidos a causa del lento proceso de intemperización de los desechos forestales que se acumulan junto a los troncos calcinados que entran en pudrición, y al alto monto de precipitaciones. Las áreas culminales de los macizos andinos de este sector boreal, que no sobrepasan los 1.950 m de altitud, están descubiertas de vegetación arbórea y los suelos son delgados y depositados sobre rocas ígneas, sedimentarias, metamórficas y algunas intrusitas. En los sectores bajos el material volcánico se depositó sobre conos de deyección, morrenas o planos aluviales y fluvio-glaciares (Borgel, 1983).

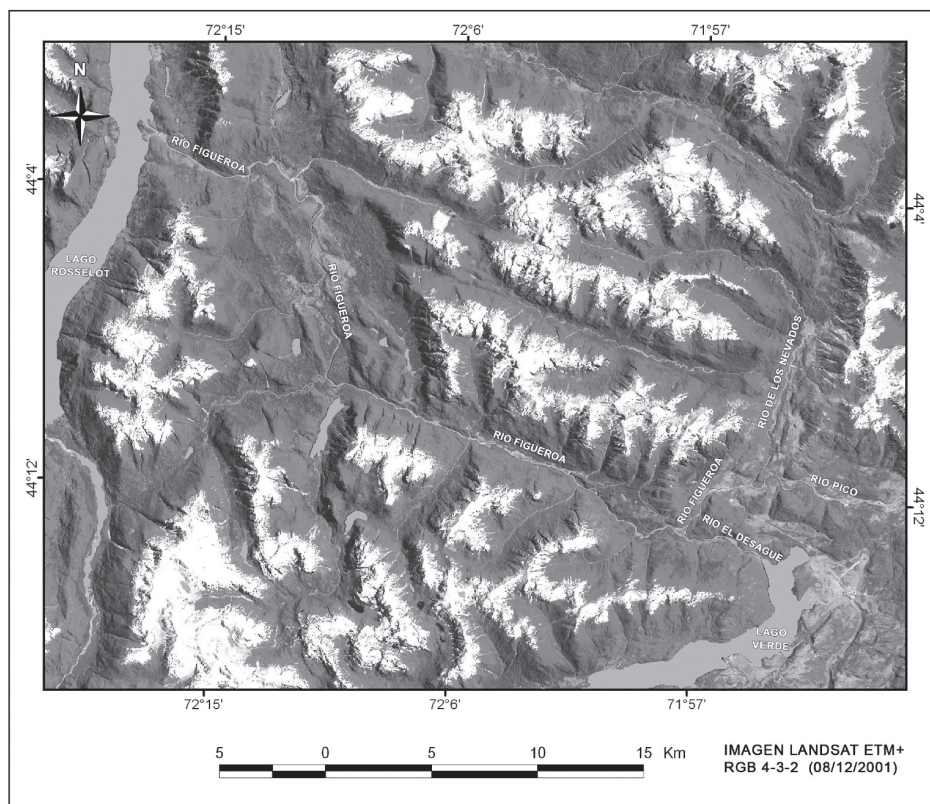


Figura 2
SECTOR DE LA CUENCA DEL RÍO FIGUEROA, FLANQUEADO POR LOS LAGOS VERDE (ORIENTE) Y ROSSELOT (PONIENTE).

Otros autores consideran que los suelos originales habrían sido transportados y depositados sobre una base rocosa o material subyacente sin continuidad litológica con el perfil superficial, hecho que imprime la inestabilidad típica de los suelos regionales, sujetos a fenómenos de deslizamientos y derrumbes, permitiendo con frecuencia el tipo de erosión denominado “de placas”, al desprenderse de las laderas retazos o paños completos del suelo quedando el sustrato fresco a la vista, particularmente en los sectores de pendiente ondulada y desprovistos de vegetación arbórea (Cruces P. *et al.*, 1999).

En lo que respecta a las características locales del clima de esta cuenca solo existe desde hace 7 años una estación meteorológica en el pueblo de Lago Verde, situada a unos pocos kilómetros de las cabeceras del río. Según la clasificación de IREN, anteriormente citada, esta cuenca se ubica en un clima templado lluvioso y frío, sobre todo en su tramo oriental. Hasta la fecha, los datos de esta estación en cuanto a lluvias señalan un monto anual promedio de 1.348 mm, gran parte de ellas nivosas durante el invierno. En cuanto a las temperaturas, la media máxima oscila entre los 14°C del verano y la media mínima en torno a los 0°C de Julio; con una media anual de entre 7 y 8°C. A manera de comparación incluimos dos diagramas ombrotérmicos correspondientes a estaciones meteorológicas cercanas, situada una al oeste y otra al sur del área de estudio (Figura 3).

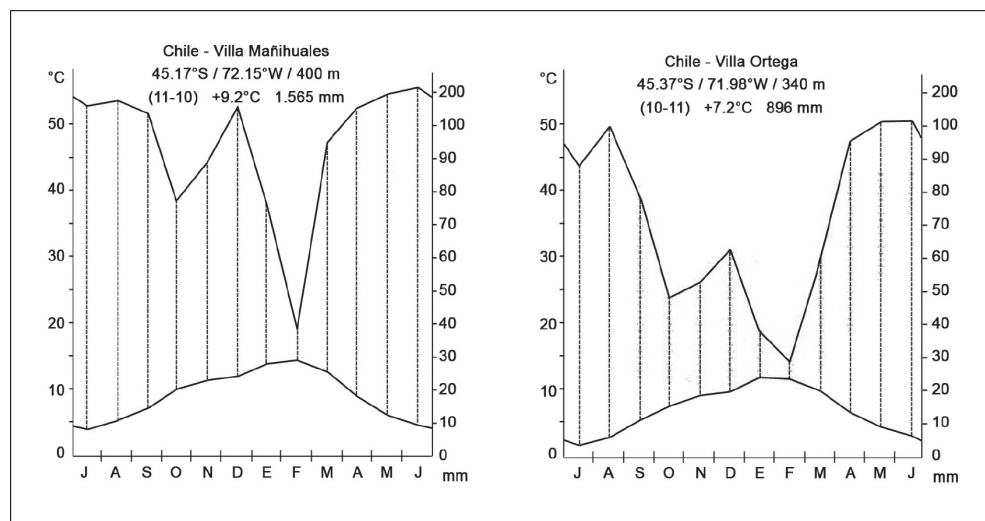


Figura 3
DIAGRAMAS OMBROTÉRMICOS (LEUBERT & PLISCOFF, 2006)

III. METODOLOGÍA

La bibliografía que pudimos consultar es relativamente exigua, particularmente porque en gran parte comprende textos descriptivos de la colonización de la región patagónica chilena; siendo hasta la fecha escasos los estudios de tipo ecológico y botánico. Se intentó un ensayo de aplicación de una metodología valorativa (Meaza, 2000), que se vio muy limitado

por el déficit de conocimientos de base y las circunstancias ambientales concretas de la zona de estudio.

En cuanto a documentos cartográficos de relieve y cubierta vegetal, recurrimos a algunos trabajos de Hueck (1969), de la UNESCO (1975), del Instituto de Recursos Naturales (IREN, 1979), de Quintanilla (1989) y de Roig (1998); que incluyen mapas a distintas escalas.

Como material de apoyo para la fotointerpretación dispusimos de fotografías aéreas pan-cromáticas a escala 1:60.000 (año 1992) y de ortofotos a escala 1:20.000 (año 1995). De gran ayuda ha sido también el uso de imágenes satelitales Landsat, particularmente la Thematic Mapper (8/12/2001), con la cual se han utilizado para su análisis distintas combinaciones de bandas (RGB 4-3-2/ 4-5-3).

El trabajo de campo se efectuó a comienzos de primavera de 2007 (octubre), desplazándonos en esta cuenca durante 6 días. Se levantaron censos y 5 perfiles fitogeográficos en transectos lineales, efectuando además reconocimientos de parcelas de muestreo con aplicación simplificada del método fitosociológico de Braun Blanquet (1979). Debido a las adversas condiciones climáticas, no fue posible llevar a cabo un trabajo de campo más intenso y exhaustivo.

Se realizaron, asimismo, 16 entrevistas (de un total de población rural de 313 personas), principalmente a informantes de edad, con objeto de recabar testimonios directos de los estragos del fuego y conocer el grado de dependencia actual de la población con respecto a la explotación del bosque.

IV. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

1. Censos, perfiles y parcelas de muestreo forestales

Los censos, perfiles y parcelas de muestreo se realizaron en varios sectores forestales del valle y laderas del río Figueroa, en su curso superior, medio y a unos 3,5 km de la desembocadura en el Lago Rosselot (Figuras 4 y 5).

Los sectores recorridos muestran contrastes importantes respecto a la presencia de leñosas dominantes y estructura de las comunidades, producto fundamentalmente de las variaciones de pluviosidad y menor oscilación de las temperaturas mensuales. Hacia las partes más altas, el suelo influye también respecto al tipo de vegetación. Esta variación de factores ecológicos es algo más notoria hacia el oriente del valle, en una situación ecotónica con respecto a la provincia biogeográfica vecina de la estepa patagónica.

En el campo se realizaron 5 transectos lineales de 30 metros de longitud y reconocimiento de 16 parcelas de muestreo de 20x20 metros. A modo de primera aproximación, presentamos en la Tabla 1 la estructura florística de las agrupaciones vegetales más constantemente detectadas en esta cuenca del río Figueroa (6 de ellas protagonizadas por *Nothofagus dombeyi* y *N. betuloides*, y otras tantas encabezadas por *Nothofagus pumilio*), seguida de un breve análisis de dichas comunidades forestales y preforestales.

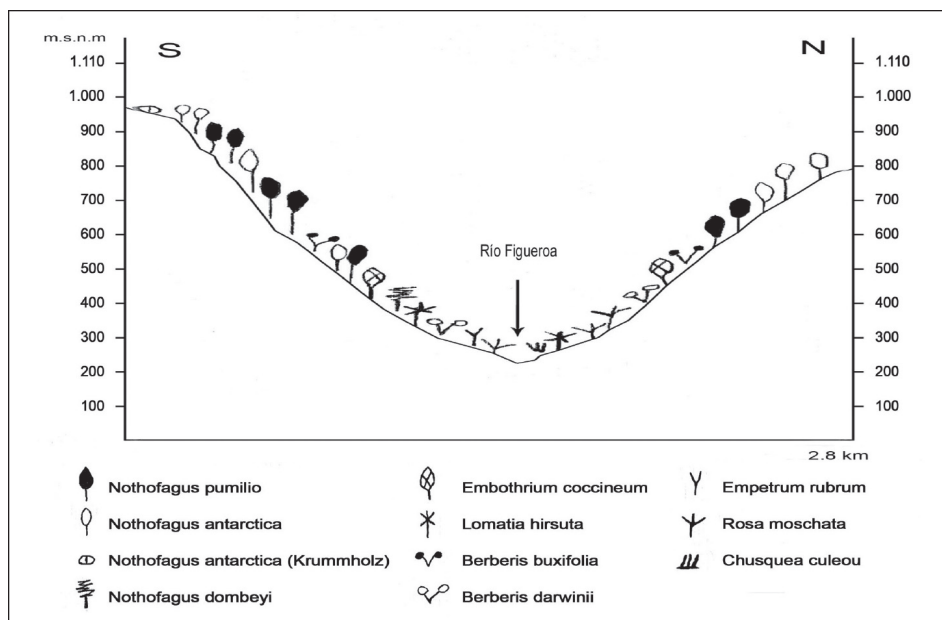


Figura 4
PERFIL FITOGEOGRÁFICO EN EL CURSO SUPERIOR DEL RÍO FIGUEROA

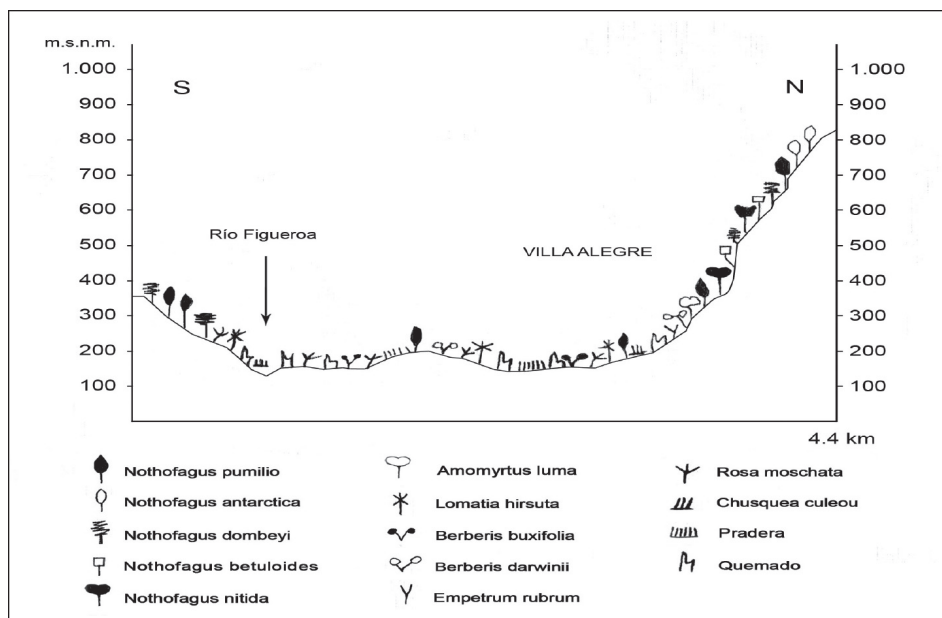


Figura 5
PERFIL FITOGEOGRÁFICO HACIA EL CURSO INFERIOR DEL VALLE DEL RÍO FIGUEROA

Tabla 1
ESTRUCTURA FLORÍSTICA DE LAS PRINCIPALES AGRUPACIONES LEÑOSAS PRESENTES EN LA CUENCA DEL RÍO FIGUEROA

Especies	comunidades de <i>Nothofagus dombeyi</i> <i>Nothofagus betuloides</i> <i>Embothrium coccineum</i>						comunidades de <i>Nothofagus pumilio</i> <i>Nothofagus antarctica</i>					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Embothrium coccineum</i>	4	3	3	4	3	3	+	+	+	+	1	+
<i>Nothofagus dombeyi</i>	5	5	5	4	5	4		+	+			+
<i>Nothofagus betuloides</i>	3	1	1	3	1	2			+		+	
<i>Nothofagus nitida</i>	2	1	1	1	2	1				+		
<i>Nothofagus pumilio</i>	2	2	3	1	3	3	4	3	3	3	2	2
<i>Nothofagus antarctica</i>	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	3	1
<i>Lomatia hirsuta</i>	1	1	1	1	2	1	1	+	+	+		+
<i>Laureliopsis philippiana</i>	+	+	+	+	1	+		+	+			+
<i>Amomyrtus luma</i>	1	1	2	1	3	1	+	+		+	+	
<i>Pernettya pumila</i>	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+
<i>Pilgerodendron uvi</i>	+	+				+	1	+	1	+	+	+
<i>Podocarpus nubigena</i>	+	+	1	+	1	+			+	+	+	+
<i>Maytenus disticha</i>	+	1	+	1	1	+	1	+	+	+	+	+
<i>Pseudopanax laetevirens</i>	+	+	+	+	1	+			+		+	+
<i>Chusquea culeou</i>	1	2	3	1	1	2	2	3	1	1	1	1
<i>Berberis buxifolia</i>	1	2	2	2	1	1	1	1	+	1	1	2
<i>Cytisus scoparius</i>	+	+		+	+	+	+	+	1	1	+	+
<i>Fuchsia magellanica</i>	1	1	2	1	2	1	+	1	1	+	1	1
<i>Ribes cucullatum</i>	+	+	+	+	+	+			+			+
<i>Ovidia pillo pillo</i>	3	2	2	2	1	1	1		+	+	1	
<i>Rosa moschata</i>	1	1	+	1	1	+	3	1	2	1	2	2
<i>Beberis darwinii</i>	1	1	1	2	1	+	1	1	1		1	
<i>Discaria chacaye</i>	3	3	2	2	1	2	2	1	2	1	1	+
<i>Alnus glutinosa</i>	+		+	+		+	+		1			+
<i>Empetrum rubrum</i>	2	2	1	1	+	1	1	+	1	+	1	+
<i>Adenocaulon chilensis</i>	2	3	3	1	2	2	2	1	1	2	2	1
<i>Gamochaeta spiciforme</i>	1	1	1	1			+					
<i>Geranium core core</i>	1	1	+				+			+		
<i>Gunnera chilensis</i>	+	+	+	+						+		
<i>Gunnera magellanica</i>	1		+				1		1			+
<i>Nassauvia pymaea</i>	1	1	1	1			1			+		
<i>Nassauvia revoluta</i>	1	1	2	+								
<i>Blechnum chilense</i>	3	3	2	2	2	1	1		1		2	
<i>Chiliotrichium rosmari</i>	2	3	1				1					+

Fuente: Elaboración propia (2007).

En el curso medio inferior predomina la formación de *Nothofagus* siempre verdes, como *Nothofagus dombeyi* (coigue) y *Nothofagus betuloides* (coigue de Magallanes), acompañados de otros árboles del bosque pluvial, particularmente *Embothrium coccineum* (notro), especie endémica de Chile que en los lugares altos de los cerros adquiere talla arbustiva. También encontramos *Laureliopsis philippiana* (tepa) y *Amomyrtus luma* (luma), este último de crecimiento lento y, en consecuencia, madera muy dura, lo que explica que esté muy explotado. El sotobosque es denso, observándose, a pesar de la intervención antrópica, una notoria estratificación del bosque.

Así, bajo el dosel, se localizan ejemplares dispersos de un arbusto ramoso y frondoso de poco más de 1 metro de alto: *Maytenus disticha* (maitén enano), acompañados de *Berberis buxifolia* (calafate), *Cytisus scoparius* y *Berberis nigeriana*, este último un tanto escaso. No faltan *Empetrum rubrum* (brecillo o uvilla), que prefiere los suelos volcánicos de los sectores altos, y el pequeño arbusto *Pernettya pumila* (chaura), que aquí muestra un importante desplazamiento altitudinal, alcanzando casi el pleno piso andino superior, entre los 1.000 y 1.250 m. aproximadamente.

Otras especies arbustivas presentes en los estratos intermedios de esta agrupación de *Nothofagus* siempre verdes son *Pseudopanax laetevirens* (traumén), que puede encontrarse en las márgenes de cursos de agua, *Chusquea culeou* (colihue), gramínea de talla arbustiva perenne con cañas simples y sin ramificaciones (2 a 8 m de altura) que a menudo ocupa los claros del bosque e incluso coloniza la periferia de éste en suelos muy húmedos, y *Chiliotrichum rosmarinifolium*, que puede desplazarse hasta los 1.000 metros en la montaña.



Figura 6

SECTOR DE MALLINES EN EL VALLE, CON *NOTHOFAGUS CADUCIFOLIOS* Y RESTOS QUEMADOS DE CIPRÉS DE LAS GUAITECAS.

En cuanto al estrato herbáceo, la nómina de especies es amplia, sobresaliendo algunas de talla importante, caso de *Urtica magellanica*, *Gamochaeta spiciformis* y *Gunnera chilensis* (llegan a alcanzar los 80 cm). También identificamos *Nassauvia revoluta*, un subarbusto ramoso que se desplaza a gran altura en el macizo andino. En los sitios de aguas retenidas (“mallines”) se observan restos dispersos y escasos de renuevos de “ciprés de las Guaitecas” (*Pilgerodendron uviferum*), conífera muy explotada por la excelente calidad de su madera (Figura 6).

Hacia el curso medio, y también en dirección a las cabeceras del río Figueroa, la composición de la agrupación forestal presenta ciertos cambios. La estructura es más simple, y cambian los árboles dominantes, predominando los *Nothofagus* caducifolios, caso del *Nothofagus pumilio* (lenga) y *Nothofagus antarctica* (ñirre), especie esta última que muestra especial querencia por las partes altas de las laderas, como también por el área oriental próxima al ecotono con la estepa, sector donde presenta menor talla. En cuanto a la distribución altitudinal del ñirre en esta cuenca, no sobrepasa los 900 m en la cordillera, ya que a mayor altitud normalmente se encuentran la roca desnuda y las nieves eternas.

El ñirre es una especie de crecimiento lento y, al tiempo, la que muestra mayor amplitud ecológica entre los *Nothofagus* sudamericanos, ya que ocupa gran variedad de hábitat, incluyendo enclaves de condiciones ambientales extremas (Ramírez *et al.*, 1985). Por su parte, la lenga (*Nothofagus pumilio*) posee también amplia distribución geográfica en Sudamérica (35° 35' a 56° sur), cohabitando en altitud con *N. antarctica*, con quien conforma usualmente el límite altitudinal del bosque. Aquella domina, mermada de talla—incluso en cojinetes tipo “krummholz” (Quintanilla, 2008)—, el ecotono entre el bosque y la vegetación subandina (Veblen *et al.*, 1996); sin embargo, tendría limitaciones a las temperaturas extremadamente bajas, por lo que evita los bolsones de aire frío, que serían ocupados por el ñirre (Premoli 2004). Por otro lado, *N. pumilio* normalmente se encuentra en sectores más fríos y secos que aquellos en los que se localizan otras especies cercanamente emparentadas, como *Nothofagus dombeyi* y *N. betuloides*. Así, los bosques mixtos deciduos siempre verdes dan paso a los bosques puros de lenga en sitios de altura y en aquellos ubicados hacia el límite oriental xérico del bosque andino patagónico (Donoso, 1995).

En laderas y fondo de valle de la zona de estudio, *N. pumilio* forma fajas de renovales postincendio relativamente densos en bordes de cursos de agua y laderas bajas de las colinas; en tanto que *N. antarctica* ocupa suelos menos húmedos, en la media montaña e inclusive en pendientes abruptas. En otros sectores, esta comunidad está muy alterada por la ganadería y, con frecuencia, en los claros aparece acompañada del pequeño árbol nativo *Lomatia hirsuta* (radal), que en general observamos en forma arbustiva como renuevo de los especímenes que han sido cortados, regenerando bien tras los fuegos. Por otra parte, a esta agrupación se suma también, aunque escasamente, *Amomyrtus luma* y, en enclaves anegados o pantanosos, *Pilgerodendron uviferum*, tanto en sitios quemados como en sectores de renovales, los cuales también son talados clandestinamente por la calidad de su madera.

A nivel de arbustos, helechos y hierbas acompañantes, se repiten varias de las especies de la antedicha agrupación de coigue, coigue de Magallanes y notro, aunque en menor cantidad. Igualmente, disminuye la presencia de *Chusquea culeou*, *Podocarpus nubigena* y, particularmente, de *Maytenus disticha*. Los *Berberis* (*B. buxifolia* y *B. darwinii*) crecen en proporción

importante; en tanto que arbustos introducidos como *Agnus glutinosa* y, sobre todo, *Rosa moschata* son más constantes.

2. Agentes perturbadores de la regeneración del bosque nativo

Los bosques nativos chilenos son considerados como una isla desde una perspectiva biogeográfica (Armesto *et al.*, 1996). Barreras orográficas y climáticas modelan esta larga y estrecha faja de territorio de unos 2.700 km de foresta nativa flanqueada al este por la cordillera de los Andes y al oeste por la influencia del océano Pacífico. Esta situación ha dado lugar a niveles muy elevados de endemismos (Arroyo *et al.*, 1993; Veblen, 1996). Una característica reseñable del bosque templado chileno en relación con los bosques templados del hemisferio norte es el predominio de las latifolias respecto a las coníferas; lo cual no es una excepción en el bosque norpatagónico localizado en gran parte en la región de Aisén.

Lamentablemente, la impronta humana en la región ha causado grandes estragos en los ecosistemas forestales, particularmente a causa de extensos incendios generados entre 1928 y 1952 por los pioneros y colonizadores que llegaron a instalarse con su ganado en estas tierras fiscales a objeto de disponer de praderas. En poco más de medio siglo el fuego arrasó, aproximadamente, 3.500.000 ha forestales (CONAF, 2006). Incluso cuando el bosque se consumió sólo parcialmente, varió notoriamente la estructura y composición del estrato superior.

En pocos años, la disminución de la densidad nemoral trajo como consecuencia el incremento de la actividad de los agentes bióticos, tanto en la periferia del recurso vegetal como en el interior del suelo. Por otra parte, los cambios inducidos por los fuegos conllevaron un leve aumento de la temperatura del suelo, de la humedad relativa, de la luz, etc. y generaron alteraciones de la flora afectada y de su fauna asociada. Por lo demás, no se debe olvidar el impacto sobre la pérdida de productividad de la masa forestal.

Buen ejemplo de ello lo tenemos el valle del río Figueroa, donde se observan enormes troncos calcinados de *N. pumilio*, afectados también por pudriciones originadas por heridas que se ubican en la base de los fustes. Igualmente, es frecuente detectar en primavera-verano una intensa actividad de insectos que colonizan la mayoría de las heridas ocasionadas por el fuego, lo que a menudo contribuye a una pérdida total del tronco muerto en relación a su posible utilización como leña. En este sentido, se observa la presencia de coleópteros dañinos en la lenga, caso del *Epistomes picta*, que crea galerías muy juntas, planas y llenas de aserrín. También destaca un lepidóptero, *Cossus valdiviana*, que ataca el fuste y los puntos de inserción de las ramas de la lenga (Cerdeira *et al.*, 2002). Estos mismos autores mencionan a otro coleóptero que consume los brotes del ñirre: *Rhyephenes maillei*, así como al defoliador *Brachysternus fulvipes* (“pololo verde”). *Nothofagus dombeyi* (coigüe) es igualmente atacado por insectos, particularmente por 7 u 8 coleópteros, entre los cuales destaca *Notiopostega atrata*, especialista en atacar corteza y ramas de coigües jóvenes. En *N. antarctica* (ñirre) son muy dañinos los coleópteros *Brachysternus fulvipes* y *B. Maili*, los cuales consumen su brotes.

Por lo demás, botánicos y forestales han constatado que los bosques puros de *Nothofagus pumilio* y *N. antarctica* en la zona patagónica de Chile son muy sensibles al fuego, creciendo ambos hacia el oriente de la región en competencia —en extensas áreas— con pastizales de *Stipa*, *Festuca* y *Poa*, las cuales forman los denominados “coironales” de la estepa patagó-

nica. En general, cuando la temperatura, la humedad relativa y, sobre todo, el viento exceden los 10 °C, 40-50% de humedad y 60 km/h, respectivamente, se pueden originar incendios difíciles de controlar (Guerra, 2002).

Otro agente importante en la alteración del bosque nativo en esta cuenca ha sido, y es actualmente, su explotación para madera y leña. Esta última actividad es la más destructiva y activa, por cuanto es diario el consumo energético a partir del árbol nativo (Figura 7) durante todo el año. Se talan selectivamente los árboles para surtir, además de para leña para otros usos, a los centros rurales o urbanos de la región, y muy particularmente a las ciudades de Coyhaique y Aisén. Las especies escogidas para este uso son *Amomyrtus luma*, *Laureliopsis philippian*, *Nothofagus pumilio* y *Lomatia hirsuta*. En cuanto a madera, el árbol preferido es el ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendrum uviferum*), el cual se ha explotado intensamente. Incluso hoy día las pequeñas agrupaciones residuales de este árbol, que quedan en este valle confinadas en sectores de mallines, son talados clandestinamente, a pesar de su prohibición legal por ser considerada una especie en estado vulnerable. Debido a la cualidad imputrescible de su madera, se ha utilizado mucho en la zona de Aisén para postes de tendido eléctrico.



Figura 7

EN EL PRIMER PLANO RESTOS DE BOSQUE QUEMADO Y TRONCOS MUERTOS EXPLOTADOS PARA LEÑA. MAS ATRÁS REGENERACIÓN DE BOSQUE NOTHOFAGUS.

Los procesos de remoción en masa son comunes en la cuenca, constituyendo, evidentemente, otro importante agente perturbador activo en cuanto a su efecto contra la regeneración del bosque, fenómeno por lo demás común en el todo el sistema andino patagónico. Las



Figura 8

LA DINÁMICA DE MONTAÑA (DERRUMBES Y DESLIZAMIENTOS) HA INCIDIDO DESFAVORABLEMENTE EN LA REGENERACIÓN DE BOSQUES AFECTADOS POR GRANDES FUEGOS.



Figura 9

NOTHOFAGUS DOMBEYI MADURO, TALADO PARA LLEVAR A CABO LA IMPLEMENTACIÓN DE POSTES ELÉCTRICOS EN EL VALLE DEL RÍO FIGUEROA.

laderas de pendiente superior a 35° son muy vulnerables a desprendimientos de tierra y deslizamientos que arrastran consigo paños de bosque, a menudo constituidos por agrupaciones de renovales jóvenes (Figura 8).

La apertura hace 9 años de un camino lateral para conectar la pequeña localidad de Lago Verde, sita en la cabecera de la cuenca de estudio, con la carretera austral que une el sur del país hasta los campos de hielo produjo serios estragos en el bosque pluvial. Posteriormente, hace dos años y medio, se implementó a través de este camino lateral (33 km) el tendido eléctrico para llevar energía a la localidad antes mencionada. En una franja de 6 metros a cada lado del camino, la maquinaria pesada arrasó el bosque frondoso de coigues, tepas y lengas, entre otros (Figura 9).

V. CONCLUSIONES PROVISIONALES

Los ecosistemas forestales del valle norpatagónico del río Figueroa, cuya explotación es posterior a la de otras cuencas intervenidas de la región de Aysén, muestran bien a las claras una evidencia común a toda la región: el asentamiento humano se llevó a cabo por medio del incendio de bosques que, lamentablemente, aún perduran. Así, tan recientemente como en febrero de 2006, se que quemaron en los cordones montañosos meridionales de la hoya del río Figueroa 4.400 ha de bosque puro de *Nothofagus pumilio* y *N. antarctica*.

Esta nefasta técnica fue dirigida por políticas fiscales de colonización. Considerando las necesidades de poblar el territorio de Aysén, en 1928 se dictó una ley de colonización que tenía por objetivo reafirmar la soberanía en las zonas de conflicto con Argentina tras el Laudo Arbitral de la corona inglesa en 1902. Numerosos chilenos que vivían en Argentina fueron repatriados con sus rebaños, lo que los impulsó a quemar grandes extensiones de bosques de lenga para el pastoreo de ganado. La base de sustentación económica era la ganadería extensiva en los suelos desforestados (Otero op. cit.). Al igual que otras zonas de Chile, para adjudicarse unos centenares de hectáreas, los colonos debían “limpiar” el terreno y, en consecuencia, incendiar los bosques.

El desconocimiento de la capacidad de los suelos, que en su gran mayoría son de uso forestal y no ganadero, generó procesos erosivos irreversibles, bien observables en el paisaje degradado de la cuenca media del río Figueroa.

Hacia el sur del Lago Verde —cuenca límnic situada al oriente de las cabeceras del río Figueroa—, ardieron en la década de 1940 miles de hectáreas de bosques de *Nothofagus caducifolios*, con el objeto de abrir espacios para praderas. Posteriormente el mal manejo del suelo por sobrepastoreo deja estos territorios casi devastados y en situación de gran fragilidad ecológica.

En la actualidad, es especialmente preocupante la situación ecológica de las subcuencas del curso superior del río Figueroa, las cuales se encuentran a baja altitud (350/400 m) y ya muy próximas al ambiente del coironal estepárico, cuyo clima es más seco y con presencia de frecuentes vientos de verano provenientes de la estepa patagónica. Al quemarse los bosques caducifolios de “robles” sudamericanos, la erosión puede surgir rápidamente en este sector, lo cual podría a conducir a medio plazo a fenómenos de desertificación. El ramoneo del ganado en los jóvenes renuevos de *Nothofagus* también influye desfavorablemente en el lento proceso de regeneración del bosque original.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- ARMESTO, J., J. LEÓN & M. K. ARROYO (1996): Los bosques templados del sur de Chile y Argentina: una isla biogeográfica. p. 21-28: en *Ecología de los bosques nativos de Chile*.
- ARMESTO, J., VILLAGRÁN, C. & ARROYO, M. K. eds. Santiago, Editorial Universitaria.
- ARROYO, M.K., ARMESTO J., SQUEO, F. & J. GUTIÉRREZ (1993): Global change: The flora and vegetation of Chile, p. 239-263: en *Earth Systems response to Global Change, contrast between North and South América*, Mooney H., E. Fuentes y B. Kronberg eds. New York, Academic Pres.
- BRAUN-BLANQUET, (1979): *Fitosociología. Base para el estudio de comunidades vegetales*. Madrid, Editorial Blume.
- CERDA, L., ANGULO, A. DURÁN, A. & T. OLIVARES (2002): Insectos asociados a bosques del centro sur de Chile. En *Agentes de daño del bosque nativo*. p. 201-268. A. Baldini y L. Pancel. Santiago, eds. Editorial Universitaria.
- CONAF, (2006): Consideraciones generales respecto los incendios forestales en Aisén. Informe técnico. Departamento del Fuego de XI Región. Cohaique.
- CUECES, P. M. AHUMADA, J. CERDA & F. SILVA (1999): *Guías de condición para pastizales de la ecoregión boreal húmeda de Aisén*. 122p. SAG. Departamento Protección y recursos naturales. Santiago.
- DONOSO, C. & A. LARA (1996): Utilización de los bosques nativos de Chile. En Armesto, C. Villagrán y M:K. Arroyo eds., p. 363-380 en, *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Santiago. Editorial Universitaria.
- FIGUEROA, R., S. CORALES, J. CERDA & H. VALDIVIA (2001): *Roedores, rapaces y carnívoros de Aisén*. Gobierno Regional de Aisén, Eds. SAG XI Región, 189 pp.
- FAJARDO, R. (1995): *La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica*. Santiago, CONAF. Ed. Universitaria, 198 pp.
- GASTO, J., COSSIO, F. & SILVA, F. (1990): *Pastizales andinos de Sudamérica. Reinos, dominios y provincias*. Santiago, manuscrito, 89 pp.
- GASTO, J. COSSIO, F. & CANARIO, D. (1993): Clasificación de ecoregiones y determinación de sitio y condición. *Red de pastizales andinos*. Quito. Ecuador, 254 pp.
- GODOY, R., RAMÍREZ, C. & FUENTES, E. (2002): Plantas parásitas vasculares de Chile. p. 53-87. En *Agentes de daño al bosque nativo*. Santiago, eds. A. Baldini y L. Pancel. Ed. Universitaria.
- GUERRA, G. (2002): El fuego daños y efectos. P.45-52. En *Agentes de daño en el bosque nativo*. Santiago, eds. A. Baldini y L. Pancel Ed. Universitaria.
- IREN-CORFO. (1979): *Perspectivas de desarrollo de los recursos de la región de Aisén, General Carlos Ibáñez del Campo*. Santiago, 153 pp.
- LUEBERT, F. & P. PLISCOFF (2006): *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile*. Santiago, ed. Universitaria.
- MEAZA, G. (2000): *Metodología y Práctica de la Biogeografía*. Barcelona, Ediciones del Serbal.

- PREMOLI, A. (2004): Variación en *Nothofagus pumilio* (OPEP.et. Ende) Krasser (lenga). p. 145-171. En, *Variación intraespecífica en las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina*. Santiago eds. C. Donoso, A. Premoli, L. Gallo y R. Ipinza. Ed. Universitaria.
- QUINTANILLA, V. (1989): "Fitogeografía y cartografía vegetal de Chile austral." 39 p y carta color, en: *Contrib. Ciento y Tec.* n^o 87. Universidad de Santiago de Chile.
- QUINTANILLA, V. (2008): "Perturbaciones ambientales por fuegos de 50 años atrás en bosques nordpatagónicos. Caso de estudio en Chile meridional". En *Anales de Geografía*. n^o 28-1 Universidad Complutense de Madrid.
- RAMÍREZ, C., CORREA, D. FIGUEROA, H. y SAN MARTIN, J. (1985): "Variación del hábito y hábitat de *Nothofagus antarctica* en el centro de Chile". En: *Bosque* (2) 55-73. Valdivia.
- VEBLER, T.T., C. DONOSO, T. KITZBERGER & A. REBERTUS (1996): Ecology of southern Chilean and Argentinian *Nothofagus* forest. In: *Ecology and Biogeography of Nothofagus forest*. Eds. T.T. Veblen, R. Shill and J. Read. Yale University Press.