

A. Aguilera, J. Amigo

RESUMEN

Se presentan una serie de 4 catenas que cortan Chile en dirección Oeste-Este y reflejan la distribución de la vegetación según los cambios latitudinales, altitudinales y bioclimáticos. El primero transcurre enteramente por territorio Mediterráneo; el segundo secciona un *sandwich* de territorio Mediterráneo entre dos franjas de Templado. El tercero y cuarto discurren enteramente por zona Templada. Adicionalmente del reflejo gráfico de dichas catenas se comentan brevemente las distintas unidades de vegetación, su carácter climático o serial y su posición termo- y ombroclimática.

INTRODUCCIÓN

Chile se extiende entre los paralelos 17° al 56° latitud Sur, y a lo largo de toda esa estrecha franja de tierra entre la Cordillera Andina y el Océano Pacífico, se van sucediendo todas las grandes unidades Macrobioclimáticas del planeta.

En este trabajo ofrecemos una panorámica de su vegetación pero centrándonos en la franja Centro-Sur: entre los paralelos 36° y 42° Sur. Al Norte del paralelo 36°, en la parte en que la cantidad de lluvia todavía permitiría el desarrollo de vegetación arbolada (ombroclimas Subhúmedo a Semiárido superior) es donde se encuentran los mayores núcleos de población y donde la agricultura intensiva ha contribuido a la desaparición masiva de los bosques mediterráneos primigenios. Al Sur del 42°, aunque hay extensas masas de bosques están compuestas por las mismas especies arbóreas que se dan más al Norte, pero un proceso de empobrecimiento paulatino hasta el Estrecho de Magallanes.

El relieve

El relieve de Chile, en toda la parte Centro-Sur, simplificada se describe como dos cordales montañosos paralelos (Cordillera de la Costa y Cordillera Andina), y una Depresión o Valle Central donde se asienta el grueso de la población y se concentran explotaciones agrícolas o ganaderas.

La Cordillera de la Costa presenta elevaciones mucho más modestas que la Cordillera Andina y su resaca es más discontinua. En la primera, aunque las cimas más marcadas y que sobrepasan los 2000 m se localizan al nivel del paralelo 33° (más al Norte de lo abarcado en nuestro estudio), hemos tratado de

recoger las dos elevaciones principales que este sistema orográfico ofrece al Sur del 36°: la Cordillera de Nahuelbuta (ver Transecto 2) con elevaciones en torno a los 1500m, y la Cordillera Pelada (ver Transecto 4) con alturas máximas de 1000 m. En todos los casos se trata de elevaciones a base de materiales silíceos antiguos, con formas de relieve suave del tipo "llanuras de cumbres" y sin promontorios abruptos.

La C^a Andina, en cambio, es una formación más juvenil y con cumbres mucho más importantes. Aunque el conjunto cordillerano presenta a lo largo de Chile altitudes decrecientes de Norte a Sur, en el territorio que hemos abarcado se pueden presentar cumbres del orden de 4000 m en el paralelo 36°, del orden 3000 m en el 38°, y del orden 2000 m en el 40°. Un aspecto a considerar es que diversas elevaciones al Sur del 38° son volcanes recientes con historial de actividad frecuente al menos en los últimos 500 años.

Si bien las cimas andinas pueden ser de las magnitudes citadas, en nuestros recorridos nos hemos ceñido a las posibilidades de acceso por algún tipo de carretera, normalmente penetrando por valles andinos hacia collados fronterizos de altitudes más modestas. Por ello, sólo en el Transecto 1 superamos los 2000 m, mientras que los demás los hemos finalizado en cotas sobre 1200 ó 1300 m.

Esbozo bioclimático

La franja latitudinal en que se hicieron los Transectos corresponde tanto a los Macrobioclimas Mediterráneo como al Templado, de acuerdo con la clasificación bioclimática de Rivas-Martínez (1993, 1996). En ambos casos las zonas estudiadas corresponden probablemente con los territorios más favorables para la diversidad vegetal: la parte mediterránea que prospectamos (reflejada en los Transectos 1 y 2) presenta ombrotipos como mínimo Subhúmedos, mientras que la parte templada (Transectos 3 y 4), además de ombrotipos sobradamente lluviosos, afecta a las áreas más térmicas (las más septentrionales) que se pueden encontrar en Chile. En la Tabla 1 hemos reunido datos sobre 22 estaciones meteorológicas que dan una idea de las características bioclimáticas del área recorrida. Lógicamente hay una desigual repartición de estaciones entre las zonas bajas y las áreas cordilleranas pero en conjunto se pueden destacar dos rasgos importantes: la reducida continentalidad del clima (tanto más cuanto más hacia la costa del Pacífico) y las precipitaciones abundantes en el territorio Templado ya en la Costa, ya en las faldas de la C^a Andina, pero no en la Depresión Central. Aparte de que esa es la situación en el presente, la franja costera entre el 37° y el 39° fue el área de refugio más importante para los bosques templados chilenos cuando las glaciaciones cuaternarias construyeron su territorio; por eso es donde, hoy por hoy, se localiza el mayor número de especies leñosas de los bosques templados sudamericanos (Armesto et al., 1994).

Chile Mediterráneo

Es conocido que la parte central de Chile soporta un clima de tipo mediterráneo, con una vegetación asociada que todos los fitogeógrafos han denominado «bosque esclerófilo». En realidad la complejidad vegetal del Mediterráneo chileno es mucho mayor dado que se extiende desde el paralelo 24° hasta el 38°, alberga toda la gama de pisos bioclimáticos (desde el Infra- al Criomediterráneo) y casi todos los ombroclimas (desde Ultrahiperárido hasta Hiperhúmedo).

En la parte septentrional del Chile mediterráneo, con ombroclimas que no llegan a superar lo «Arido», la vegetación se basa en matorrales xerofíticos discontinuos con profusión de cactáceas, nolanáceas, euforbiáceas, etc. La Clase *Eulychnio iquiquensis-Copiapoetea cinerea* puede esgrimirse como la más representativa.

A partir de ombroclimas Semiáridos se presentan ya formaciones de fanerófitos que podemos llamar esclerófilos y debieron constituir extensos bosques en el pasado. El conjunto de todos ellos fue englobado por Oberdorfer (1960) en la Clase *Lithraeo causticae-Cryptocaryetea albae*, y se extienden desde el 31° Sur hasta el límite con el territorio Templado. El área con este tipo de vegetación es sin duda la que ha sido más afectada por los principales asentamientos humanos ya desde los primeros tiempos de la colonización española. En su parte central se encuentra el eje Valparaíso-Santiago que con sus poblaciones adláteras alberga a la mitad de los habitantes de Chile.

El último tramo de Mediterráneo, entre el 34° y el 38°, es aquel donde ya el ombroclima no baja de Subhúmedo. Este hecho, junto con el de haber sufrido una relativa menor presión deforestadora salvo la asociada a la intensa explotación agrícola en el Valle Central, permiten todavía observar buenas representaciones de los bosques mediterráneos chilenos (tanto esclerófilos como caducifolios, más húmedos).

Chile Templado

Más extenso que el Chile Mediterráneo, ya que abarca desde el 36° al 55° Sur, es además el que alberga la inmensa mayoría de las masas forestales que dieron a Chile renombre mundial. Su aparición desde el territorio mediterráneo ocurre, al igual que sucede en la Península Ibérica, cuando el factor sequía de verano se reduce a un período corto, no superior a los dos meses. Esto viene a ocurrir en Chile a la altura del hito geográfico que supone el río Bío-Bío, aunque como ya se comentó, los relieves de las Cordilleras de la Costa y Andina diseñan una frontera en «U».

El clima del territorio Templado chileno es de un marcado carácter oceánico, con muy baja amplitud térmica salvo que se penetre en la Cordillera Andina. También se caracteriza por unas precipitaciones de gran magnitud, que propician ombroclimas Hiperhúmedos y Ultrahiperhúmedos en gran parte del territorio, aunque también se da el ombroclima Húmedo en la Depresión Central por efecto «sombra de lluvia». Cerca de Chaitén (paralelo 43°, latitud equivalente a la ciudad de A Coruña en Galicia) se registran 5800 mm anuales.

El conjunto de los bosques templados de Chile abarca tanto bosques caducifolios como perennifolios, lo mismo de hoja plana que coníferas de hoja acicular o escamosa. Los más renombrados son aquellos en los que participan especies de *Nothofagus* (con 7 especies en los bosques templados) y también los dominados por las gimnospermas monumentales Araucaria (*Araucaria araucana*) o Alerce (*Fitzroya cupressoides*).

Clásicamente, los estudios biogeográficos que han abordado su descriptiva, subdividían estos bosques templados en unidades territoriales con nombres como Bosque valdiviano, patagónico, subantártico o magallánico (Reiche, 1907; Pérez Moreau, 1946; Schmithüsen, 1953; Hueck, 1978). Pero la diversidad de criterios entre los distintos autores para marcar los límites entre aquellas unidades, ha dejado un panorama confuso.

Probablemente el concepto más unánimemente perfilado por todos los fitogeógrafos ha sido el un Bosque Valdiviano o Pluviselva Valdiviana, que acogería el sector del Reino florístico Subantártico más diverso y rico en especies, las cuales van desapareciendo paulatinamente a medida que estos bosques se extienden hacia el Sur. Esta Pluviselva Valdiviana tiene su mejor expresión en los bosques siempreverdes de la C^a de la Costa, densos, de árboles enormes, pluriestratos y con profusión de lianas y epífitos. Sin embargo también se consideran valdivianos los bosques dominados por las caducifolias *Nothofagus obliqua* y *N. alpina*; e igualmente son valdivianas muchas selvas situadas en las faldas de la Cordillera Andina. La desaparición de esta Pluviselva hacia el Sur ocurre entre el 46° y el 49°, según autor y lo características que considere las especies que se van perdiendo.

Clasificación de los bosques templados

Siendo tan extensos y llamativos, lógicamente se han formulado diversas propuestas para su sistematización. Uno de los modelos más en uso en Chile es el de los Tipos Forestales propuesto por Donoso (1981), que establece grupos enfocados a su aprovechamiento forestal. Aunque denomina a los «Tipos» con los nombres de los 2 ó 3 árboles dominantes en un cierto paralelismo con el método Fitosociológico, no llevan implícito el concepto de comunidad ya que sólo se interesa por las especies maderables del bosque. A pesar de este sesgo su implantación en ambientes docentes y en la administración encargada de la conservación ha sido muy grande.

De forma excepcional con respecto a la generalidad de Sudamérica, para el área Templada de Chile contamos con información y aproximaciones fitosociológicas de nivel más que aceptable. Las grandes unidades fueron muy bien diseñadas por Oberdorfer (1960), y algunos autores posteriores han hecho aportaciones de diversa profundidad para actualizar aquel modelo; podemos citar entre estos a Eskuche (1975), Hildebrand (1983) Freiberg (1985), Ramírez et al. (1987, 1988), Gajardo (1994) y las aportaciones de Pisano (1973, 1977) en la Patagonia y Tierra de Fuego.

El esquema sintaxonómico que propuso Oberdorfer (op. cit.), a grandes rasgos se puede resumir así: dos clases fitosociológicas para los bosques templados, una de «laurisilva» (Lorbeer-Wälder) del sur chileno que debe llamarse *Drymio winteri-Notthofagetea*, y otra para los bosques caducifolios subantárticos que denominó *Notthofagetea pumilionis-antarcticae*. La *Drymio-Notthofagetea* tiene dos órdenes, uno para los bosques pantanosos o hualves (*Myrceugenietales*) y otro para los demás bosques (*Laurelietales*). Por último, *Laurelietales* se escinde en dos alianzas, una de laurisilva valdiviana (*Nothofago dombeyi-Eucryphia*) y otro para los bosques algo más fríos que denominó «norpatagónicos» (*Nothofago-Drymion winteri*). Representación de casi todos ellos se aprecian en nuestras catenas.

METODOLOGÍA

Hemos realizado 4 recorridos desde la Costa del Pacífico hasta la Cordillera Andina, a diferentes niveles de latitud (36°, 38°, 40° y 41° Sur, *grosso modo*). En cada recorrido hemos ido buscando, e inventariando cuando fue posible, la vegetación arbórea existente o bien la arbustiva sustituyente; además se precisó el nivel altitudinal en que se producían los cambios de una unidad a otra.

Así construimos estas cuatro catenas, en cada una de las cuales se muestra la vegetación potencial, que mayoritariamente es la vegetación real salvo áreas concretas con reducción de superficie, sustitución por especies exóticas o por matorrales seriales. Con cada comunidad ponemos su significación termo- y ombroclimática, y en algún caso las especies significativas que predominan en la vegetación, si es que no podemos precisar su asignación fitosociológica. Para establecer correlaciones entre los diferentes tipos de bosque y los termo- y ombropisos definidos según el modelo de Rivas-Martínez (op.cit.) nos apoyamos en el modelo previo de Amigo et al. (1997).

Para la descriptiva de la diversidad de bosques, especialmente en el territorio Templado, nos atenderemos a las asociaciones descritas por Oberdorfer (op. cit.); en este trabajo, ya clásico, fueron definidas las principales unidades fitosociológicas del Centro-Sur chileno. Pero puntualicemos que en muchos casos estas asociaciones, basadas en muy pocos inventarios, se corresponden con formaciones fisionómicamente dominadas por alguna especie arbórea, cuyo estudio detallado revelará que se deben corresponder con más de una asociación, incluso con Alianzas enteras. En la descriptiva de las catenas distinguiremos por un lado nombres de asociaciones de límites más o menos precisos y ortodoxamente publicados con tabla fitosociológica, y por otro lado nombres entre comillas (« ») correspondientes a formaciones fisionómicamente dominadas por alguna(s) especie(s) significativa(s) pero que no se corres-

ponden con una unidad fitosociológica definida. El caso más llamativo es el de la «*Nothofagetea pumilionis*», nombre con el cual se abarcan bosques caducifolios orotemplados (subalpinos) que se encuentran desde el paralelo 35° hasta el 55°; evidentemente en una extensión tan vasta la diversidad suficientemente grande como para reflejarse en más de una asociación. Recientemente otros autores que estudiaron estos bosques reconocieron en el conjunto 8 asociaciones distintas (Hildebrand-Vogel et al. 1990).

RESULTADOS

Transecto 1: Pelluhue (35° 48') - Paso Pehuenche (36° 00');

1.1. Bosque esclerófilo climácico (*Cryptocaryion albae*) que en vaguadas incorpora *Nothofagetea obliqua*; mayoritariamente sustituido por repoblaciones de *Pinus radiata*. Mesomediterráneo Subhúmedo.

1.2. Bosque caducifolio con elementos esclerófilos: *Nothofageteum alessandri* con *Nothofagus glauca* Mesomediterráneo Húmedo (¿Hiperhúmedo?).

1.3. Bosque caducifolio mediterráneo («*Nothofageteum glaucae*»); masivamente reemplazado por *Pinus radiata*. Mesomediterráneo Húmedo.

1.4-6. «*Acacietum caveni*»(4) como matorral de degradación de *Cryptocaryo-Lithraetum causticae* (*Cryptocaryion albae* subhúmedo), o bien restos de este último entre cultivos agrícolas (6 Mesomediterráneo Subhúmedo).

1.3 bis. «*Nothofageteum glaucae*». Mesomediterráneo Húmedo-Hiperhúmedo.

1.7. «*Quillajetum saponariae*» (*Cryptocaryion albae* húmedo) con *Nothofagus obliqua* var. *macrocarpa* y *Austrocedrus chilensis*. Meso-Supramediterráneo Húmedo.

1.8. «*Guindilietum trinervis*», matorral de sustitución del «*Quillajetum*». Meso-Supramediterráneo (Hiper)Húmedo.

1.9. «*Chuquiragetum oppositifoliae*», sustituyente de ¿«*Austrocedretum*»? Supramediterráneo Hiperhúmedo.

1.10. «Coironales» (*Stipa* sp.+ *Festuca* sp.+ *Aedesmia paramella*). Supra-Oromediterráneo.

1.11. «Coironal» con «Llaretal» (*Laretia acaulis*) sobre suelos húmedos. Oromediterráneo Además, «*Nassavio-Pozoetum volcanicae*» en suelos secos sobre cenizas volcánicas. Orocrioromediterráneo.

Resumen de la vegetación: Transecto 1

Se atraviesa una porción de Cordillera de la Costa que, aun siendo de muy escasa altitud, alberga muestras de bosques mesomediterráneos húmedos presididos por especies de *Nothofagus* caducifolia: Estos bosques hoy por hoy se encuentran muy disminuidos en superficie por causa de plantaciones masivas de *Pinus radiata*. En el caso de *N. alessandri* solamente se le encuentra en las laderas occidentales de la C^a de la Costa, quizás porque necesite no solo una precipitación elevada sino también el efecto atenuante de la radiación solar que puedan aportar las nieblas costeras y la crioprecipitación. En la Reserva Nacional «Los Ruales», de apenas 60 Has, se conservan probablemente las únicas representaciones de esta especie que sobrevivirán en el siglo XXI. La extensión actual de esta especie de *Nothofagus* no excede las 300 Has, mayoritariamente en fundos privados (San Martín, J., comunicación personal).

Las representaciones de bosque esclerófilo de *Cryptocaryion albae*, también están muy mermadas en la C^a Costa; en la Depresión Central han sido barridas para aprovechamiento agrícola, o bien están reemplazadas por matorrales de fanerófitos espinoscentes. Estos matorrales abiertos, con frecuencia están compuestos solamente por la leguminosa *Acacia caveni*, de ahí que algunos autores hablen de «matorrales sabanoide»; otras veces se enriquece con la participación de diversas Rhamnáceas: *Trevoa trinervis*, *Talguenea quinquenervis*, *Colletia spinosa*, etc.

Ya en la Cordillera Andina, por encima de los bosques de *N. glauca*, la intensa deforestación secular impulsada por el pastoreo, dificulta la reconstrucción de la potencialidad forestal. Calculamos que debió haber bosque esclerófilo húmedo (con *Quillaja saponaria* dominante) hasta el Supramediterráneo, mezclándose con o sustituyéndose paulatinamente por *Austrocedrus chilensis*. A falta de bosques sí pueden apreciarse cambios altitudinales en sus etapas sustituyentes: hasta los matorrales con *Guindilia trinervis* y *Baccharis linearis* («*Guindilietum*») se observan todavía arbustos de los bosques esclerófilos de *Cryptocaryon*; cuando estos desaparecen se hacen en cambio muy visibles *Chuquiraga oppositifolia*, *Ephedra andina*, *Wendtia gracilis*, etc.

Consideramos el cambio de Supra- a Oromediterráneo con la desaparición de estos matorrales y la aparición de una vegetación graminoide y discontinua: el «coironal». Este cambio, en el valle alto del río Maule se produce entre 1600 y 1950 m dependiendo de la posición topográfica y la orientación. Por encima de los 2100 m aparecen formaciones de coironal higrófilo con presencia de la umbelífera pulvinular *Laretia acaulis* («*Laretal*»); en las laderas influidas por las deposiciones de cenizas volcánicas predominan formaciones de hemicriptófitos rosulados y nanocaméfitos (*Nassauvia*, *Adesmia*, *Pozoa*) cuya adscripción fitosociológica desconocemos tanto como su rica flora.

Transecto 2: Costa de Cañete - Alto Queuco (37° 47'):

2.1. Comunidades psammófilas de *Ambrosieta chamissonis*.

2.2. *Nothofago obliquae-Perseetum lingue peumetosum boldi*. Bosque de caducifolios y perennifolios con elementos esclerófilos (Termo)Mesotemplado Húmedo. Se continúa con restos de *Nothofago-Perseetum* masivamente repoblado de pinos y eucaliptos. Mesotemplado Húmedo.

2.3. «*Nothofagetum alpinae*», bosque caducifolio de «Raulí», en una versión Mesotemplado Hiperhúmedo.

2.4. «*Nothofagetum dombeyi*», bosque perennifolio de «Coihue». Supratemplado Hiperhúmedo.

2.5. *Cariaci trichodes-Araucarietum araucanae* con *Nothofagus dombeyi*. Supratemplado Superior (Ultra)Hiperhúmedo. En topografía plana se encuentra un «*Araucarietum araucanae*» con *Nothofagus antarctica*. Supratemplado Hiperhúmedo y edafófilo.

2.6. *Nothofagus alpina* + *Nothofagus obliqua*. (Supra)Meso templado (Hiper)Húmedo.

2.7. «*Nothofagetum obliquae*» en una versión con escasos elementos lauroides. Con plantaciones de *Pinus radiata*. Mesotemplado Húmedo.

2.8. Restos de *Cryptocaryon albae*, reemplazado por plantaciones de pinos (en la ladera) y por exploraciones agrícolas (en la llanada). Mesomediterráneo Subhúmedo.

2.9. *Nothofago-Perseetum* + *Nothofago dombeyi-Eucryphietum cordifoliae*. Mesotemplado (Hiper)Húmedo.

2.10. *Nothofagetum alpinae* con *Nothofagus obliqua*. Meso(Supra)templado Hiperhúmedo.

2.11. «*Nothofagetum obliquae*» con *Prumnopytis andina*. Meso(Supra)templado Hiperhúmedo continentalizado.

2.12. Restos de «*Nothofagetum obliquae*» con *Austrocedrus chilensis* en posición edafoxerófila. Supratemplado Hiperhúmedo.

2.13. Deforestación y pastoreo en Reducciones de indios Pehuenches. Matorrales con *Discaria sp.* + *Baccharis linearis* + *Rosa rubiginosa* + *Mulinum spinosum*.

Resumen de la vegetación: Transecto 2

Atraviesa el límite Mediterráneo-Templado en dos ocasiones ya que, a esta latitud, la C^a de la Costa y la Andina suponen penetraciones profundas de los bosques templados hacia el Norte, marcando una línea fronteriza en marcada «U».

La C^a de Nahuelbuta debió albergar algunas de las mejores muestras de bosque valdiviano

termófilo de todo Chile: bosque de Roble-Laurel-Lingue (*Nothofago-Perseetum*, con boldos en su parte inferior costera), bosque de Raulí y bosque de Coihue, hasta superar los 1000 m de altitud. Tanto «*Nothofagetum alpinae*» como «*Nothofagetum dombeyi*» deben ser unidades peculiares, diferentes a las asociaciones que, con similares nombres, describió Oberdorfer (op. cit.). La sustitución masiva de estos tres tipos de bosque por *Pinus radiata* a gran escala dificultará el resolver esta cuestión.

Las elevadas precipitaciones de la parte alta, protegida además como Parque Nacional, permiten observar en ella hermosos bosques de *Araucaria araucana*, tanto en su versión supratemplada (porque no desaparece *Nothofagus dombeyi*) como en una versión edafófila con el Ñirre (*Nothofagus antarctica*).

La parte oriental de C^a Nahuelbuta también mantiene peculiares bosques caducifolios con *Nothofagus obliqua*, y en parte con *N. alpina*, pero carentes de las grandes lauráceas y monimiáceas de la *Nothofago-Perseetum*. El tránsito de estas comunidades del Templado, a las formaciones esclerófilas de *Cryptocaryon*, se observa a base de árboles dispersos porque nuevamente la avidez de *Pinus radiata* ha trastocado el panorama real.

Se atraviesa la Depresión Central, severamente deforestada, en la que el paso de *Cryptocaryon* a *Nothofago-Perseetum* y *Nothofago-Eucryphietum* (retorno del Mediterráneo al Templado) hay que detectarlo a través de árboles dispersos. En las primeras estribaciones de C^a Andina, remontando por el río Bio-Bio y luego su afluente el Queuco, se alcanzan ombroclimas Hiperhúmedos ya en la cota 500 m, apareciendo *Nothofagetum alpinae* en una versión con *N. obliqua*.

El efecto de valle interno que nos encontramos por esta ruta se traduce en una mayor continentalidad, significado que creemos que tienen las presencias de dos coníferas: la podocarpácea *Prumnopytis andina*, y la cupresácea *Austrocedrus chilensis*. Ambas se pueden mezclar con *N. obliqua*, pero el ciprés muestra una marcada tendencia a las posiciones edafoxerófilas.

La fuerte deforestación de la parte alta del valle, ocupado aún hoy día por indios Pehuenches, y nuestra imposibilidad de superar la cota de 1300 m, nos privó de poder apreciar vegetación más orófila en este transecto.

Transecto 3: Curíñanco (39° 43')-Paso Carirriñe (39° 47'):

3.1. Arhustales "en bandera" en taludes litorales: *Griselinia jodiniifoliae-Pernettyietum poeppigii*.

3.2. Bosque valdiviano perennifolio y termófilo: *Lapageria roseae-Aextoxiconetum punctati* (Bosque de Olivillo). Mesotemplado Hiperhúmedo.

3.3. Bosque valdiviano perennifolio: *Nothofago dombeyi-Eucryphietum cordifoliae* (Bosque de Coihue-Ulmo). Mesotemplado Hiperhúmedo-Húmedo.

3.4. «Hualve», bosque pantanoso de mirtáceas en bordes de cursos de agua: *Blepharocalyci-Myrceogenietum exsuccae*. Mesotemplado edafohigrófilo.

3.5. *Nothofago obliquae-Perseetum lingue* (Bosque de Roble-Laurel-Lingue), en aprovechamiento agrícola y ganadero. Mesotemplado Húmedo.

3.6. «*Nothofagetum antarcticae*» + *Nothofago-Eucryphietum* sobre suelos ñadi. Mesotemplado edafófilo.

3.7. «*Aextoxiconetum* de Los Lagos» (*Aextoxicon punctatum*, *Persea lingue*, *Laurelia philippiana*). Mesotemplado Hiperhúmedo.

3.8. Bosque de Raulí típico: *Nothofagetum alpinae*. (Meso)Supratemplado (Ultra)Hiperhúmedo.

3.9. Bosque perennifolio montano continentalizado: *Chrysozplenio valdivici-Nothofagetum dombeyi* (Bosque de Coihue). Supratemplado Ultrahiperhúmedo.

3.10. Bosque caducifolio subantártico: «*Nothofagetum pumilionis*» (Bosque de Lengua). Orotemplado (Topográfico) Ultrahiperhúmedo.

Resumen de la vegetación: Transecto 3

Iniciamos este recorrido, igual que el siguiente, resaltando una comunidad permanente como son los matorrales de cantiles costeros, modelados por el viento y presididos por la «Patagua marina» (*Griselinia jodiniifolia*). Su originalidad va pareja con su exiguo areal y sus reducidas posibilidades de conservación.

Los relieves de la C^a de la Costa son aquí muy poco elevados pero contienen muestras, aún en buen estado, de dos tipos de bosque valdiviano mesotemplado e hiperhúmedo: el bosque de Olivillo, en las laderas cara al océano, y el bosque de Coihue-Ulmo en la transición hacia la Depresión Central. Ambos están presididos por árboles que alcanzan los 40 m, carecen de especies caducifolias, y son muy ricas en epifitas; la abundancia en ellos del bambú trepador, *Chusquea quila*, favorece en ocasiones un enmarañamiento considerable.

Otra comunidad de reducida extensión es la de las mirtáceas pantanosas que orlan los cursos de agua lentos o los lagunazos: el bosque de Temo-Pitra (*Blepharocalyci-Myrceugenietum*). Su papel dinámico es fundamental en la colonización de los «bañados», abundantes en la provincia de Valdivia. La Depresión Central aquí es territorio de *Nothofago-Perseetum*, con numerosos árboles dispersos entre las masivas praderas y explotaciones ganaderas.

Hacia el oriente y al aproximarnos a los lagos excavados por el glaciario, hay siempre una banda de algunos kilómetros de anchura con suelos «ñadi». Son de origen fluvio-glaciario y llevan, por encima del sustrato silíceo volcánico, una costra cementada («fierrillo») rica en óxidos de Fe y Al que les dan propiedades impermeabilizantes. En las situaciones favorables (fierrillo no superficial) sustentan bosque de Coihue-Ulmo, y en las desfavorables bosquetes de Ñirre.

Orillando ya el Lago Panguipulli, encontramos extensiones considerables de bosques bien conservados. En los fondos hay un tipo de bosque de Olivillo menos termófilo que el de la costa («*Aextoxiconetum* de Los Lagos»), justo por encima hay Coihue-Ulmo, y ya sobre los 500-600 m aparece bosque de Raulí (*Nothofagus alpina*), caducifolio, en su versión típica acompañado del perennifolio *N.dombeyi*.

A partir del *Nothofagetum alpinae* entramos al piso Supratemplado (Montano). La franja superior de este piso se modifica hacia un bosque de Coihue altimontano: el *Chrysosplenio-Nothofagetum dombeyi*.

El Paso fronterizo de Carirriñe, aunque no alcanza la cota 1200 m, en la franja de los últimos 100 m presenta bosque de Lengua, cuyo significado interpretamos siempre como Orotemplado. Lo normal es que este bosque, a esta latitud, se sitúe de 100 a 200 m más elevado; pero la posición topográfica del Paso, en collado rodeado de laderas mucho más elevadas y que favorecen embolsamiento de aire frío, justifica este descenso del Orotemplado. *Araucaria araucana* alcanza en este punto su límite geográfico meridional absoluto, pero con muy escasos individuos, sin opciones para formar un *Araucarietum*.

Transecto 4: Hueicolla-Cordillera Pelada (40° 08') - Estación Antillanca (40° 47'):

- 4.1. *Griselinia jodiniifoliae-Pernettyetum poeppigii* en taludes litorales.
- 4.2. *Lapagerio roseae-Aextoxiconetum punctati*. Mesotemplado Hiperhúmedo.
- 4.3. *Laurelio philippinae-Weinmannietum trichospermae* (Bosque de Tapa-Tineo). Meso(Supra)templado Hiperhúmedo.
- 4.4. «*Nothofagetum nitidae*» (Bosque de Coihue chilote). (Meso)Supratemplado Ultrahiperhúmedo.
- 4.5. *Fitzroyetum cupressoidis* (Bosque de Alerce). Supratemplado Ultrahiperhúmedo.
- 4.6. Bosque subantártico perennifolio en posición finícola: «*Nothofagetum betuloidis*» (Bosque de Coihue de Magallanes). Supra(Oro)templado Ultrahiperhúmedo.
- 4.7. Matorral subantártico («*Baccharido magallanicae-Nothofagetum antarcticae*») que orla presencias

puntuales de turberas magallánicas («*Donatietum fascicularidis*»). Supra(Oro)templado Ultrahiperhúmedo y edafohigrófilo.

4.8. Cipresal pantanoso (*Pilgerodendronetum uviferae*) en cubetas y depresiones encharcadas (mallines) rodeado del *Fitzroyetum* dominante. Supratemplado Ultrahiperhúmedo y edafohigrófilo.

4.9. *Laurelio -Weinmannietum* (parte superior) + «*Nothofagetum alpinae*» Supra-Mesotemplado Hiperhúmedo.

4.10. *Nothofago dombeyi-Eucryphietum cordifoliae*. Mesotemplado Hiperhúmedo.

4.11. *Nothofago obliquae-Perseetum lingue*. Mesotemplado Húmedo.

4.12. *Blepharocalyci-Myrceugenietum exsuccae* («Hualve»).

4.13. *Nothofago-Perseetum peumetosum boldi*. Mesotemplado Húmedo inferior.

4.14. «*Nothofagetum antarcticae*» + *Nothofago-Eucryphietum* sobre suelos ñadi. Mesotemplado edafófilo.

4.15. «*Aextoxiconetum* de Los Lagos», intercalándose con *Nothofago dombeyi-Eucryphietum cordifoliae*. Mesotemplado Hiperhúmedo.

4.16. *Lumetum apiculatae* (Bosque de Arrayán). Mesotemplado Hiperhúmedo edafohigrófilo.

4.3 bis. *Laurelio -Weinmannietum*. Meso(Supra)templado Hiperhúmedo.

4.17. *Chrysosplenio valdivici-Nothofagetum dombeyi*. Supratemplado Ultrahiperhúmedo.

4.14 bis. «*Nothofagetum antarcticae*» con *Nothofagus dombeyi* Supratemplado edafohigrófilo.

4.18. «*Nothofagetum pumilionis*». Orotemplado Ultrahiperhúmedo.

4.19. Comunidades supraforestales de hemiacriptófitos y caméfitos (*Quinchamalio-Pernettyetum*) con: *Empetrum rubrum*, *Quinchamalium chilense*, *Pernettya poeppigii* var. *nana*, *Senecio trifurcatus*, *Senecio chyonophyllus*, *Azorella incisa*, *Perezia* sp. pl., etc. Orotemplado Ultrahiperhúmedo.

Resumen de la vegetación: Transecto 4

A diferencia del anterior, la C^a de la Costa alcanza aquí cotas de hasta 1000 m. Este escarpe que se levanta al Sur de la ciudad de Valdivia y paralelo a la costa se conoce como Cordillera Pelada y tiene el atractivo de ser el límite septentrional de algunos tipos de vegetación, arbórea o no, de óptimo mucho más al Sur. De hecho es buena diferencia con el transecto 3 el que aquí se presentan, incluso en el Mesotemplado, bosques de *Nothofago-Drymon* en vez de los de *Nothofago-Eucryphion*. Este es el caso de las asociaciones *Laurelio-Weinmannietum*, *Nothofagetum nitidae* y *Fitzroyetum cupressoidis*. La extensión y espectacularidad de los bosques de Alerce acrecientan su interés.

Las llanas cumbres de C^a Pelada son la última avanzada hacia el Norte de tres comunidades con presencia reducida: el bosque de Coihue de Magallanes (*Nothofagus betuloides*) que se extenderá hacia el Sur hasta el 55°, el cipresal pantanoso o de Ciprés de las Guaitecas necesariamente edafohigrófilo, y la turbera boreal conformada por un denso tapiz de angiospermas entre las que destaca *Donatia fascicularis*. También los arbustales con Ñirre que pueden rodear estas turberas son diferentes a los «*Nothofageta antarcticae*» vistos en otros transectos.

Al descender de C^a Pelada hacia el Este, nos encontramos de nuevo bosque de Tapa-Tineo y después una secuencia de comunidades ya conocidas de *Nothofago-Eucryphion*: *Nothofagetum alpinae*, *Nothofago-Eucryphietum* y *Nothofago-Perseetum*. Incluso este último muestra su aspecto menos húmedo (la subsp. *peumetosum boldi*) en el arranque del Valle Central, pues baja la precipitación desde los 4000 mm en la cima a los apenas 1000 mm en el piedemonte.

Atravesar la Depresión Central es repetir lo mismo que en el transecto 3: Hualves en las venas de agua, Roble-Laurel-Lingue sustituido por praderas, Coihue-Ulmo o Ñirres sobre los «ñadis» y bosque de Olivillo de Los Lagos. En los arranques de las elevaciones de la C^a Andina pudimos conocer unos peque-

ños bosques edafohigrófilos presididos por el Arrayán (*Luma apiculata*), muy escasos en la actualidad en Chile y de enorme interés por sus himenofílicos y briófitos.

La subida hacia la Estación de Antillanca atraviesa *Laurelio-Weinmannietum* ya desde la cota de 500 m, un *Chrysoplenio-Nothofagetum dombeyi* ultrahiperhúmedo a partir de los 700 m, y apenas a los 1000 m ya domina el bosque de Lengua («*Nothofagetum pumilionis*»), que no rebasa los 1150 m.

La vegetación supraforestal consta mayoritariamente de matorral orotemplado perteneciente a la Clase *Quinchamalio-Permettyetea*. La riqueza en especies de estas comunidades (en especial compuestas: *Senecio*, *Perezia*, *Baccharis*) así como su papel colonizador sobre laderas llenas de arenas y cenizas volcánicas (nos circundan 3 volcanes con historial de actividad: Tronador, Puntiafudo y Casablanca), las hacen muy atractivas para un estudio detallado. No alcanzamos más allá de la cota 1350 m por esta ruta.

CONCLUSIONES

+ Los transectos realizados ofrecen una representación bastante completa de los bosques de Chile. Si se muestra mayor diversidad de comunidades de bosque Templado que de bosque Mediterráneo es también porque se conserva mucha más extensión forestal del primer tipo que del segundo.

+ La aplicación del modelo de clasificación bioclimática de Rivas-Martínez (1993, 1996) permite establecer una correlación de la vegetación con termotipos y ombrotipos, que facilita las comparaciones con vegetación del hemisferio Norte (Península Ibérica, por ejemplo).

+ Hay un aceptable conocimiento fitosociológico de la vegetación chilena, pero muchas unidades están descritas con muy escasos inventarios. Diversas "macroasociaciones" utilizadas en nuestra descriptiva no tienen más validez que la fisionómica, del árbol dominante; pero estudios en detalle para delimitar asociaciones y vicariantes es una tarea pendiente.

+ Sobre el futuro: la reducción que han experimentado los bosques templados chilenos a partir de su superficie originaria es, cuando menos, alarmante. Los cálculos que han establecido diversos estudios (ver Armesto et al., 1992) muestran que los Bosques Templados Chilenos (delimitados entre las latitudes 34° y 56° Sur) abarcaban 30 millones de Has. en la época previa a la colonización española. En 1940, entre bosques intactos y semiexplorados sumaban 15 millones de Has. La situación en los años 90, los sitúa por debajo de los 8 millones, aunque el proceso de reducción más fuerte ha ocurrido en los últimos 20 años, con el fomento tanto de la explotación forestal del Bosque Nativo como de la plantación de exóticas. Junto al interés geobotánico de los bosques templados chilenos con su elevada tasa de flora endémica, es de rigor citar siempre el alto grado de destrucción que sufren y que en un futuro próximo puede alcanzar proporciones irreversibles.

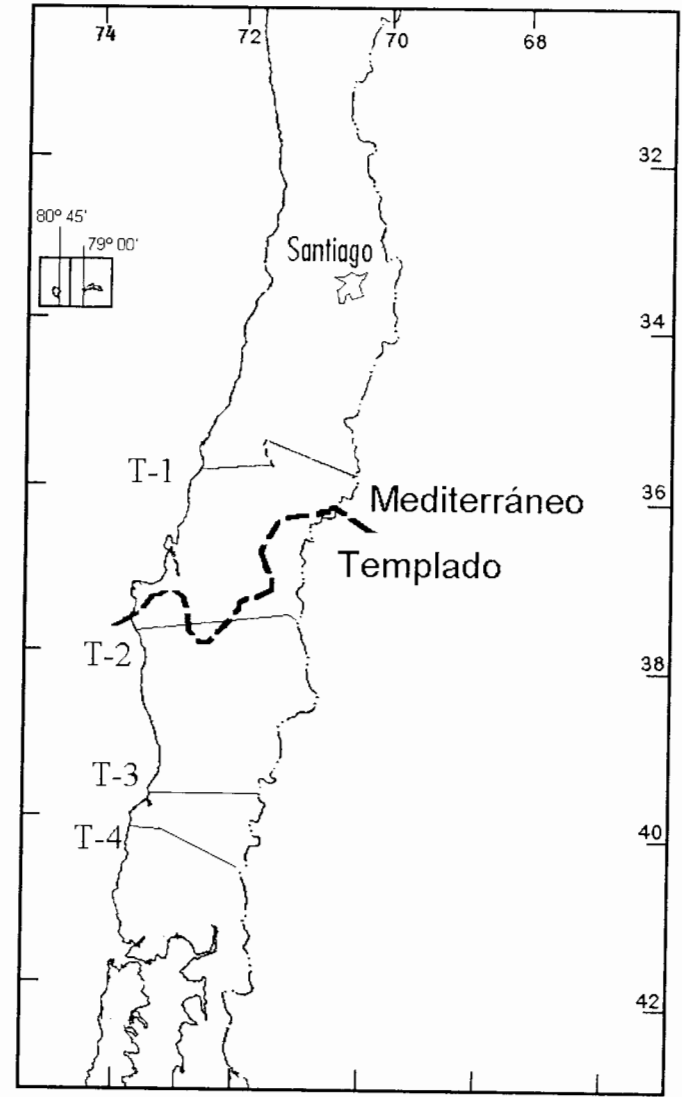
BIBLIOGRAFÍA

- AMIGO, J. & RAMÍREZ, C.- 1997- A bioclimatic classification of Chile: woodland communities in the temperate zone.- *Plant Ecology* (En Prensa).
- ARMESTO, J.; SMITH-RAMÍREZ, C.; LEÓN, P. & ARROYO, M.T.K.- 1992- Biodiversidad y conservación del bosque templado en Chile.- *Ambiente y Desarrollo*, 8(4): 19-24.
- ARMESTO, J.; VILLAGRÁN, C. & DONOSO, C.- 1994- La historia del bosque templado chileno.- *Ambiente y Desarrollo*, 10(1): 66-72.
- DONOSO, C.- 1981- Tipos forestales de los bosques nativos de Chile.- Programa de Investigación y Desarrollo Forestal, Documento N° 38. CONAF/PNUD/FAO. 82 pp.
- ESKUCHE, U.- 1975- Estudio fitosociológicos en el norte de Patagonia. 1. Investigación de algunos factores de ambiente en comunidades de bosque y de chaparral.- *Phytocoenologia*, 1(1): 64-113.

- FREIBERG, H.M.- 1985- Vegetationskundliche Untersuchungen an südchilenischen Vulkanen.- *Bonner Geogr. Abh.*, 70: 1-170.
- GAJARDO, R.- 1994- La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica.- Editorial Universitaria: 165 pp.
- HILDEBRAND, R.- 1983- Die Vegetation der Tieflandsgebüsche des südchilenischen Lorbeerwaldgebiets unter besonderer Berücksichtigung der Neophytenproblematik.- *Phytocoenologia*, 11(2): 145-223.
- HILDEBRAND-VOGEL, R., GODOY, R. & VOGEL, A.- 1990- Subantarctic-Andean *Nothofagus pumilio* forests.- *Vegetatio*, 89: 55-68.
- HUECK, K.- 1978- Los bosques de Sudamérica. Ecología, composición e importancia económica.- GTZ, Eschborn, Sociedad Alemana de Cooperación Técnica. 476 pp.
- BERDORFER, E.- 1960- Pflanzensoziologische Studien in Chile. Ein Vergleich mit Europa.- *Flora et Vegetatio Mundi*, 2: 1-208
- PÉREZ MOREAU, R.A.- 1946- Reseña botánica sobre los Parques Nacionales Nahuel Huapi, Los Alerces y Lanín.- *An. Mus. Patagonia*, Buenos Aires, 1: 253-278.
- PISANO, E.- 1973- Fitogeografía de la península de Brunswick, Magallanes. I. Comunidades mesohigromórficas e higromórficas.- *Anales Inst. Patagonia*, 4(1/3): 141-206.
- PISANO, E.- 1977- Fitogeografía de Fuego-Patagonia chilena. I. Comunidades vegetales entre las latitudes 52° y 56° S.- *Anales Inst. Patagonia*, 8: 121-250.
- RAMÍREZ, C. & FIGUEROA, H.- 1987- Fitosociología de los *Nothofagus* de la zona higromórfica chilena.- *Bosque*, 8(2): 127-132.
- RAMÍREZ, C.; FIGUEROA, H. & SAN MARTÍN, J.- 1988- Comportamiento ecosociológico de los *Nothofagus* sudamericanos.- *Monograf. Acad. Nac. Cien. Exac., Fís. y Nat.*, 4: 55-61.
- REICHE, K.- 1907- Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Chile.- *Vegetation der Erde* (Leipzig), 8: 1-374.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.- 1993- Bases para una nueva clasificación bioclimática de la Tierra.- *Folia Geobotanica Matritensis*, 10: 23 pp.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.- 1996- Geobotánica y climatología. Discursos Acto Investidura Doctor «Honoris Causa».- Servicio de Publicaciones, Universidad de Granada: 23-98.
- SCHMITHÜSEN, J.- 1953- Die Grenzen der chilenischen Vegetationsgebiete.- *Deutscher Geographentag* Essen, Tagungsbericht und Wiss. Abh., 1: 101-108.

Transecto	Estacion	Lat. S	Long. W	Alt.	T	M	m	It	Ic	Itc	P	Tp	Io	Piso Bioclimático	Ombrotipo
T 1	Punta Carranza	35° 36'	72° 38'	30	12.7	13.4	7.1	332	4.7	289	832	1524	5.5	Mesomediterráneo	Subhúmedo
T 1	Colorado	35° 38'	71° 16'	400	13.4						1451	1608	9.0	Mesomediterráneo	Húmedo
T 1	Amerillo	35° 42'	71° 06'	450	13.8						2428	1656	14.7	Mesomediterráneo	Hiperhúmedo
T 1	Laguna Invernada	35° 44'	70° 47'	1325	10.9			185	13.9	185	1402	1308	10.7	Supramediterráneo	Húmedo
T 1	Paninavida	35° 46'	71° 24'	197	13.4	12.6	3.5	295	12.8	295	1107	1608	6.9	Mesomediterráneo	Húmedo
T 1	Central Cipreses Maq.	35° 48'	70° 49'	943	12.6						1517	1512	10.0	Mesomediterráneo	Húmedo
T 1	Linares	35° 51'	71° 36'	157	13.9	12.2	4.3	304	13.1	304	1007	1668	6.0	Mesomediterráneo	Húmedo
T 1	Aucoa Embalse	35° 54'	71° 17'	410	12.8						1747	1536	11.4	Mesomediterráneo	Hiperhúmedo
T 1	Cauquenes	35° 57'	72° 19'	177	15.2	14.1	4.6	339	12.7	339	642	1824	3.5	Mesomediterráneo	Subhúmedo
T 2	Angol	37° 47'	72° 42'	77	13.3	11.8	4.3	294	11.4	294	1054	1596	6.6	Mesomediterráneo	Húmedo
T 2	Ralco (Panguel)	37° 53'	71° 37'	550	11.5			233	11.3	233	4080	1380	29.6	Mesotemplado	Ultrahiperhúmedo
T 2	Collipulli	37° 57'	72° 26'	240	12.7						1287	1524	8.4	Mesomediterráneo	Húmedo
T 3	Valdivia	39° 48'	73° 14'	5	12.2	11.0	4.7	279	9.3	279	2532	1464	17.3	Mesotemplado	Hiperhúmedo
T 3	Huilo-Huilo	39° 49'	72° 00'	320	11.2						3392	1344	25.2	Mesotemplado	Ultrahiperhúmedo
T 3	Punahue	39° 51'	72° 03'	230	10.8	10.6	3.3	247	8.2	239	2035	1296	15.7	Mesotemplado	Hiperhúmedo
T 4	Punta Galera	40° 01'	73° 44'	40	11.3	11.3	6.4	290	4.8	248	2077	1356	15.3	Mesotemplado	Hiperhúmedo
T 4	Futrono	40° 07'	72° 23'	150	13.9	10.5	7.9	323	9.5	323	1641	1668	9.8	Termotemplado	Húmedo
T 4	La Unión	40° 15'	73° 02'	29	11.5	10.8	3.6	259	9.2	259	1267	1380	9.2	Mesotemplado	Húmedo
T 4	Río Bueno	40° 19'	72° 55'	58	11.3	10.8	3.6	257	9.5	257	1235	1356	9.1	Mesotemplado	Húmedo
T 4	Osoorno	40° 35'	73° 09'	24	12.5	11.4	2.8	267	10.3	267	1217	1500	8.1	Mesotemplado	Húmedo
T 4	Remelhue	40° 35'	73° 09'	73	11.4	11.4	3.2	260	8.9	259	1383	1368	10.1	Mesotemplado	Húmedo
T 4	Purranque	40° 55'	73° 01'	58	10.9	10.0	3.0	239	9.1	239	1542	1308	11.8	Mesotemplado	Húmedo

Tabla 1: Estaciones meteorológicas situadas en la franja latitudinal de cada uno de los 4 transectos. Para cada una se aporta: el transecto con el que más se relaciona, sus coordenadas, altitud, temperatura y precipitación medias anuales. Además se ha calculado los índices Temperatura positiva (Tp) e Índice ombrotérmico (Io) en base a los cuales se especifica el piso bioclimático y el ombrotipo al que pertenecen dentro de la clasificación propuesta por Rivas-Martínez (1993, 1996). En las estaciones con datos más completos, se han calculado también el Índice de termicidad (It) y su versión compensada (Itc), en función del Índice de continentalidad (Ic).

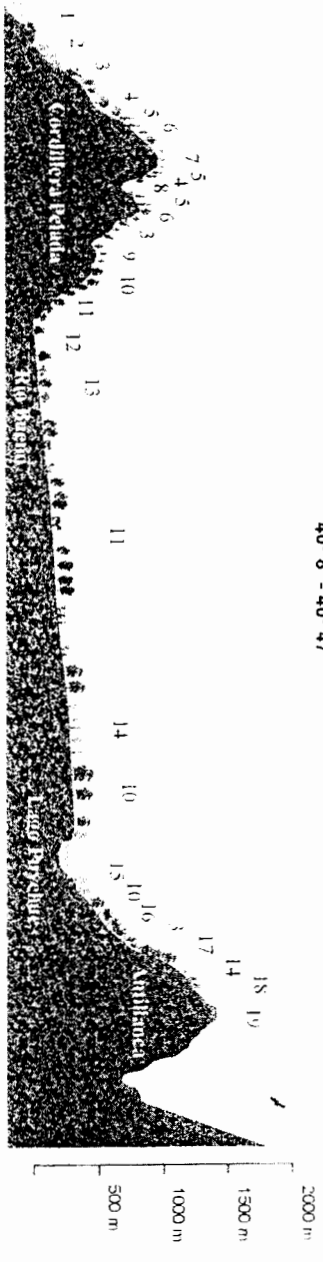


Mapa 1. Localización de los 4 Transectos en el Centro-Sur de Chile. La línea discontinua gruesa es la frontera entre las dos grandes unidades bioclimáticas.

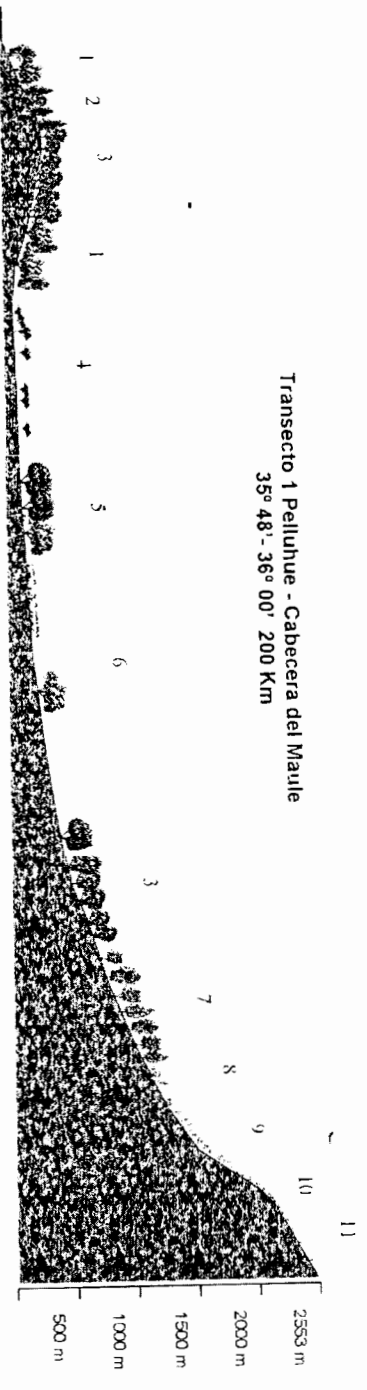
Transecto 3 Curinanco - Paso Carriñe
39° 43' - 39° 47'



Transecto 4 Hueicolla (Cordillera Pelada) - Antillanca
40° 8' - 40° 47'



Transecto 1 Pelluhue - Cabecera del Maule
35° 48' - 36° 00' 200 Km



Transecto 2 Costa de Cañete - Alto Queuco
37° 47'

