

NOTA FITOSOCIOLÓGICA SOBRE LAS ASOCIACIONES FORESTALES DEL PARQUE NACIONAL TOLHUACA (CHILE)

FEDERICO LUEBERT¹, RODOLFO GAJARDO y MARLIS ESTAY

Departamento de Silvicultura, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Casilla 9206, Santiago.

¹ e-mail: fluebert@uchile.cl

RESUMEN

Se reconocieron las asociaciones forestales presentes en el Parque Nacional Tolhuaca (38°12' S, 71°41' W), utilizando la metodología fitosociológica de la escuela de Zürich- Montpellier. Las asociaciones fueron agrupadas en dos clases: *Wintero-Nothofagetea* y *Nothofagetea pumilionis-antarcticae*. En la primera, se ubican tres asociaciones: *Dasyphylo diacanthoidis-Nothofagetum alpinae*, *Nothofagetum procerae* y *Nothofagetum dombeyi-alpinae*. En la segunda clase se ubican cuatro asociaciones: *Anemono antucensis-Nothofagetum pumilionis*, *Carici trichodes-Araucarietum araucanae*, *Lomatium hirsutae-Nothofagetum antarcticae* y *Mutisio-Berberidetum darwinii*.

Palabras clave: Asociaciones vegetales, Bosque Caducifolio, Bosque Andino Patagónico, Fitosociología, *Wintero-Nothofagetea*, *Nothofagetea pumilionis-antarcticae*.

ABSTRACT

Phytosociological note on the Tolhuaca National Park (Chile) forest associations. The forest associations present in the Tolhuaca National Park (38°12' S, 71°41' W) were identified, using the phytosociological methodology of Zürich-Montpellier school. The associations were grouped in two classes: *Wintero-Nothofagetea* and *Nothofagetea pumilionis-antarcticae*. In the first one, were found three associations: *Dasyphylo diacanthoidis-Nothofagetum alpinae*, *Nothofagetum procerae* and *Nothofagetum dombeyi-alpinae*. Within the second class were found four associations: *Anemono antucensis-Nothofagetum pumilionis*, *Carici trichodes-Araucarietum araucanae*, *Lomatium hirsutae-Nothofagetum antarcticae* and *Mutisio-Berberidetum darwinii*.

Key words: Plant associations, Deciduous Forest, Andean-Patagonian Forest, Phytosociology, *Wintero-Nothofagetea*, *Nothofagetea pumilionis-antarcticae*.

INTRODUCCIÓN

Los bosques caducifolios dominados por especies del género *Nothofagus*, representan aproximadamente el 14% de la superficie total de Chile continental (Gajardo, 1994). Estos bosques tienen un valor económico considerable, razón por la que es indispensable establecer las bases científicas necesarias para su conservación y manejo. Investigaciones silviculturales, que son parte de un plan de ordenación forestal, se efectúan en la Reserva Nacional Malleco y en el Parque Nacional Tolhuaca. Una primera etapa es la realización de una tipología forestal basada en el estudio de las comunidades vegetales.

Gajardo (1994) reconoce dos regiones vegetacionales para los bosques caducifolios de Chile: Bosque Caducifolio, que corresponde a formaciones dominadas por *Nothofagus* deciduos de hoja grande (véase Ramírez *et al.*, 1997) y Bosque Andino Patagónico, con *Nothofagus* deciduos de hoja pequeña (véase Ramírez *et al. op. cit.*). El Parque Nacional Tolhuaca está ubicado en una zona donde son dominantes los bosques de *N. alpina* en situaciones inferiores a 1.300 m, con presencia de elementos laurifolios en las partes más bajas (e.g. *Aextoxicon punctatum*, *Laureliopsis philippiana*); por sobre 1300 m, las comunidades forestales están constituidas por *N. pumilio* y *N. antarctica* como especies principales, con una presencia importante de *Araucaria araucana* (Fuenzalida y Pisano, 1965; Hueck, 1978; Gajardo, 1994). Desde un punto de vista fitosociológico, Oberdorfer (1960) incluye las comunidades de bosque caducifolio dentro de las clases *Wintero-Nothofagetea* y *Nothofagetea pumilionis-antarcticae*, que en el área del Parque Nacional Tolhuaca corresponden respectivamente a los bosques de *Nothofagus alpina*

MÉTODO

Durante los meses de marzo y abril de 1999, se aplicó un muestreo sobre la base de transectos en dirección Norte-Sur ubicados cada 400 m; en cada uno se realizaron inventarios de 20 m x 10 m cada 200 m (Perthuisot, 1995), pero si el sector se presentaba muy homogéneo, se avanzó hasta observar un cambio significativo en el paisaje (vegetación, altitud, pendiente, exposición, suelo). Fueron realizados 444 inventarios. Para cada uno se registró las especies presentes y el índice de cobertura / abundancia (Braun-Blanquet, 1950) modificado¹.

Para la identificación de las asociaciones se utilizó el método de comparación tabular (Mueller-Dombois y ElleMBERG, 1974). Las denominación de las unidades fitosociológicas mencionadas se ajusta a las normas del Código Internacional de Nomenclatura Fitosociológica, CNF (Weber *et al.*, 2000). Las denominaciones empleadas para pisos bioclimáticos están de acuerdo con la clasificación de Rivas-Martínez (Rivas-Martínez, 1993 ; Rivas-Martínez *et al.*, 1999), para lo que se consideraron las estaciones meteorológicas de Laguna Laja, Lonquimay, Polcura, Traiguén y Ralco (Cuadro 1) y la propuesta de Amigo y Ramírez (1998).

CUADRO 1. Estaciones meteorológicas indicando Latitud Sur (LS), Longitud Oeste (LW), Altitud en m (Alt.), Años de observación, Temperatura media anual en °C (T), Temperatura media máxima del mes más frío en °C (M), Temperatura media mínima del mes más frío en °C (m), Precipitación anual en mm (P), Índice ombrotérmico de Rivas-Martínez (Io), Índice de termicidad compensado de Rivas-Martínez (Itc). DMC: Dirección Meteorológica de Chile.

Estación	LS	LW	Alt	Años	T	m	M	P	Io	Itc	Fuente
Traiguén	38°15'	72°40'	177	30	12,2	4,1	11,6	1208	8,3	279	FAO, 1985
Ralco	37°53'	71°37'	550	?	11,5	3,2	9,5	3306	24,0	242	Santibañez, 1990
Polcura	37°19'	71°32'	740	20	9,5	0,4	6,8	2211	19,4	167	DMC
Lonquimay	38°26'	71°15'	900	30	8,4	2,8	6,6	1851	18,3	178	FAO, 1985
Laguna Laja	37°22'	71°22'	1375	9	6,8	-0,9	3,0	2012	12,4	89	DMC

ASOCIACIONES FORESTALES

1. **Dasyphylo diacanthoidis-Nothofagetum alpinae** Frank *et* Finckh in Pollmann, Phytocoenologia 31: 362. 2001. *Typus*: Finckh, Diss. Bot. 259, Tab. 1 (Part. 1), Inv. D48. 1996 (*holotypus*). Syn. *Nothofago alpinae-Dasyphyllum diacanthoidis* Frank *et* Finckh in Finckh 1996. Cuadro 2.

Comunidades de estructura compleja con una estrata superior mixta de *Nothofagus alpina*, *N. dombeyi* y *Aextoxicon punctatum*, estratas intermedias muy densas en las que son características *A. punctatum*, *Gevuina avellana*, *Chusquea culeou*, *Lomatia dentata*, *Aristotelia chilensis* y una estrata inferior herbácea pobre donde destaca *Osmorhiza chilensis*; hay una presencia importante de epífitas, fundamentalmente *Lapageria rosea* y *Boquila trifoliolata*. Se ubica bajo los 700 m, de preferencia en fondos de valle y laderas bajas, sobre suelos profundos, con pendientes suaves y alta humedad. Crece entre los ríos Pichimalleco y Mesacura, bordeando el río Malleco hasta el sector de La Laguna.

¹ Los intervalos de cobertura utilizados para las especies fueron: 1 = < 5 %, 2 = 5 - 25 %, 3 = 25 - 50 %, 4 = 50 - 75 %, 5 = > 75 %

En el área de estudio es posible reconocer las dos subasociaciones descritas: *Dasyphyllodiacanthoidis-Nothofagetum alpinae typicum* (Cuadro 2, Invs. 1-7), que presenta un estrecho parentesco florístico con el *Lapagerio roseae-Aextoxiconetum punctati* Oberdorfer 1960 y *Dasyphyllodiacanthoidis-Nothofagetum alpinae perseetosum lingue* Pollmann 2001 (Cuadro 2, Invs. 8-19), que a su vez presenta fuertes afinidades con el *Nothofago obliquae-Perseetum lingue typicum* Oberdorfer 1960, especialmente en los inventarios 15-19 (Cuadro 2), con presencia de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*. Esta subasociación se localiza en la zona poniente del área de estudio, principalmente en laderas y fondos de valle, a orilla de los ríos Pichimalleco y Mesacura, que se caracterizan por pendientes inferiores al 30%, suelos profundos y altitud inferior a los 700 m. En tales situaciones la vegetación presenta fuerte influencia antrópica (Pollmann, 2001), por su cercanía a asentamientos humanos, tal como ha ocurrido en las partes más bajas en la depresión central donde se ha reducido considerablemente la extensión de las comunidades pertenecientes al *Nothofago-Perseetum lingue* (San Martín *et al.*, 1991a).

Lo anterior se ve reflejado en la composición florística, que se presenta muy heterogénea. La presencia conjunta de *Rhaphithamnus spinosus* y *Berberis darwinii* (Cuadro 2, Invs. 1, 7-9) es indicadora de un matorral secundario conformado por rodales relativamente jóvenes y muy homogéneos, localizados principalmente en el área limítrofe occidental del Parque, cuyos alrededores se encuentran habitados por colonos dedicados principalmente al pastoreo; la presencia de *Acaena ovalifolia* y *Rosa moschata* (Cuadro 2, Invs. 2, 11-13) es indicadora de perturbación severa. Se observan vestigios de pastoreo y un dosel superior muy abierto permitiendo la penetración de luz a los estratos inferiores.

La asociación ha sido documentada para las partes bajas de los cordones precordilleranos andinos occidentales de las provincias de Malleco y Cautín (Finckh, 1996; Pollmann, 2001), bajo la influencia de bioclima templado oceánico en los pisos bioclimáticos colino (mesotemplado) superior y montano (supratemplado) inferior (Amigo y Ramírez, 1998). Se incluye dentro de la alianza *Nothofago-Eucryphion cordifoliae* Oberdorfer 1960. Al interior de dicha unidad se encuentran los bosques caducifolios de *Nothofagus obliqua* y los bosques laurifolios de *Aextoxicon punctatum* (subalianza *Aextoxiconenion punctati* Oberdorfer 1960), los bosques laurifolios de *Nothofagus dombeyi* y *Eucryphia cordifolia* (subalianza *Dombeyo-Eucryphienion cordifoliae* Oberdorfer 1960), los bosques caducifolios de *Nothofagus glauca* y *N. alessandri* (subalianza *Nothofagenion glauco-alessandri* Amigo, San Martín *et García* Quintanilla 2000); los bosques caducifolios de *Nothofagus alpina* con *Gevuina avellana* y *Dasyphyllum dicanthoides* en los que se identifica la presente asociación, se incluirían en la subalianza *Gevuino avellanae-Nothofagenion alpinae* Pollmann 2001.

Se propone como lectotipo de esta alianza a la asociación *Dombeyo-Eucryphietum cordifoliae* Oberdorfer 1960, cuyo nombre no puede ser corregido en el sentido de Tomaselli (1981: 482), según el Artículo 14 del Código de Nomenclatura Fitosociológica, ya que el epíteto específico para *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. ha sido publicado válidamente como nombre genérico (*Dombeya* Cav. 1786.) antes de 1960 (Art. 14, párrafo 3).

La alianza *Nothofago-Eucryphion* pertenece al orden *Laureliopsietalia philippiana* Oberdorfer 1960. *nom. mut. propos.*, de la clase *Wintero-Nothofagetea* Oberdorfer 1960. La propuesta de inclusión del nombre *Laureliopsietalia philippiana* en la *nomina mutata* de acuerdo con el artículo 45 del CNF, se justifica por el amplio uso de la combinación *Laureliopsis philippiana* (Looser) Schodde en lugar de *Laurelia philippiana* Looser en trabajos florísticos y taxonómicos en los últimos 20 años (Martínez-Laborde, 1983, 1984, 1988; Schodde, 1983: 298; Marticorena y Quezada 1985: 151; Marticorena, 1990: 95; Zuloaga y Morrone, 1999).

Continuación Cuadro 2:

Otras especies: *Weinmannia trichosperma* Cav.: 2 en 4, *Berberis trigona* Kunze ex P. et E.: 1 en 9, 1 en 3, *Fuchsia magellanica* Lam.: 2 en 12, *Adenocaulon chilense* Less.: 1 en 2, 2 en 13, *Taraxacum officinale* Weber: 1 en 2, 2 en 11, *Trifolium* sp.: 1 en 2, 2 en 11, *Plantago lanceolata* L.: 2 en 11, 1 en 12, *Rubus ulmifolius* Schott: 1 en 2, 2 en 12, *Pseudopanax laetevirens* (Gay) Franchet: 2 en 8, *Amomyrtus luma* (Mol.) Legr. et Kaus.: 1 en 10, *Hydrocotyle chamaemorus* Cham. et Schlecht.: 3 en 9, *Gunnera tinctoria* (Mol.) Mirb.: 3 en 12, *Drimys winteri* J.R. et G. Forster: 2 en 12, *Blepharocalyx cruckshanksii* (H. et A.) Nied.: 2 en 12, *Berberis* sp.: 1 en 1, *Viola* sp.: 1 en 2.

Localidades: 1: Ladera baja, Río Malleco, límite poniente área de estudio; 2: Ladera media zona poniente Estero Mesacura; 3: Ladera media Estero Mesacura; 4: Estero Mesacura - límite Norte área de estudio; 5: Entre río Malleco y Estero Mesacura; 6: Ladera baja zona poniente río Malleco; 7: Entre río Malleco y Estero Mesacura; 8: Ladera baja, río Malleco, límite poniente área de estudio; 9: Zona poniente Estero Mesacura; 10: Estero Mesacura; 11: Ladera alta zona poniente Estero Mesacura; 12: Ladera baja zona poniente río Malleco; 13: Ladera baja zona poniente Estero Mesacura; 14: Ladera media Estero Mesacura; 15: Entre río Pichimalleco y Estero Mesacura; 16: A orillas del Estero Mesacura; 17: Cerca del estero Mesacura; 18: Entre río Pichimalleco y Estero Mesacura; 19: Entre río Pichimalleco y Estero Mesacura.

2. **Nothofagetum procerae** Oberdorfer ex Ramírez, Publ. Ocas. Mus. Nac. Hist. Nat. Santiago 24: 14. 1978. *nom. conserv.* *Typus:* Oberdorfer, *Flora et Vegetatio Mundi* 2: 98, Tab. 27, Inv. 229. 1960. (*lectotypus*). *Syn. Nothofagetum obliquae* Pisano 1956, *Bosque de Raulí* Ramírez 1978, *Nothofagus alpina-Laureliopsis philippiana* Becerra et Cruz 2000. Cuadro 3.

El estrato arbóreo superior es ocupado por *Nothofagus alpina*, *Laureliopsis philippiana*, *Weinmannia trichosperma*, *Nothofagus dombeyi* y *Dasyphyllum diacanthoides*, el estrato arbustivo por *Lomatia dentata*, *Chusquea culeou* y *Pseudopanax laetevirens*. Destaca la frecuencia de *Blechnum magellanicum* en la estrata herbácea. Desde el punto de vista de su composición florística, desaparecen elementos importantes de la asociación anterior como *Aextoxicon punctatum*, *Persea lingue*, *Boquila trifoliolata*, *Laurelia sempervirens* y *Nothofagus obliqua*; *Aristotelia chilensis* y *Lapageria rosea* se hacen menos frecuentes; *Nothofagus alpina* asume un rol más protagónico en el dosel superior definiendo la fisionomía de la comunidad, se mantienen *Chusquea culeou*, *Lomatia dentata*, *Gevuina avellana*, *Nothofagus dombeyi* y *Dasyphyllum diacanthoides* y se integran como componentes importantes *Pseudopanax laetevirens* y *Weinmannia trichosperma*. Se ubica de preferencia en fondos de valle, laderas medias y bajas de entre 30 y 45% de pendiente, sobre suelos de más de 60 cm de profundidad, entre 700 y 1100 m.

Puede reconocerse una variante florística (Cuadro 3, Invs. 13-15), en áreas iluminadas al interior del bosque donde han ocurrido eventos de alteración profunda; se reconoce por la presencia conjunta de *Acaena ovalifolia*, *Rosa moschata* y *Rubus ulmifolius* y la ausencia de *Laureliopsis philippiana*, *Pseudopanax laetevirens* y *Blechnum magellanicum*.

La asociación ha sido estudiada en los sectores cordilleranos andinos occidentales de las provincias de Malleco, Cautín y Valdivia (Oberdorfer, 1960; Ramírez, 1978; Finckh, 1996; Becerra y Cruz, 2000; Pollmann, 2001), bajo bioclima templado oceánico fundamentalmente asociado al piso bioclimático montano (supratemplado) inferior (Amigo y Ramírez, 1998), fuertemente traslapado altitudinalmente con el *Dasyphylo-Nothofagetum alpinae*, pero con una tendencia a situaciones de exposición más húmeda (Pollmann, 2001) y alcanzando niveles de elevación levemente superiores.

Oberdorfer (1960) incluye esta asociación dentro de la alianza *Nothofago-Eucryphon cordifoliae* Oberdorfer 1960, para la que propone la subalianza *Nothofagenion alpino-procerae* Oberdorfer 1960 *prov.* Amigo et al. (2000) concuerdan con este criterio. Sin embargo, Pollmann (2001) la incluye dentro del *Nothofago-Winterion* Oberdorfer 1960, señalando como argumentos que Oberdorfer (1960) no la subordinó a ninguna alianza, lo que es falso (véase Oberdorfer 1960: 75 y 98), y la presencia de especies características del *Nothofago-Winterion* como *Laureliopsis philippiana* y *Luzuriaga radicans* que son a su vez características del orden *Laureliopsietalia philippiana* Oberdorfer 1960 (véase Pollmann, 2001:

CUADRO 3. *Nothofagatum procerae*

Inventario N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Altitud (x 10 m)	100-110	90-100	90-100	90-100	100-110	90-100	100-110	100-110	<90	<90	90-100	<90	<90	<90	90-100
Exposición	NE	NE	SO	SO	SE	O	NE	I	NE	SO	NE	NE	NE	SO	NO
Pendiente (%)	0-30	30-45	0-30	0-30	>60	45-60	30-45	30-45	0-30	45-60	30-45	45-60	0-30	0-30	0-30
<i>Nothofagus alpina</i> (P. et E.) Oerst.	3	2	2	1	4	3	4	4	3	4	5	3	1	1	2
<i>Chusquea culeou</i> Desv.	3	3	2	3	4	3	4	4	3	3	2	3	1	2	1
<i>Nothofagus dombevi</i> (Mirb.) Oerst.	2	3	4	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	.	1
<i>Lomatia dentata</i> (R. et P.) R. Br.	3	1	1	1	1	2	1	.	.	1	3	2	.	2	3
<i>Dasyphyllum diacanthoides</i> (Less.) Cabr.	2	1	1	1	2	2	2	1	2	3	.	.	.	2	3
<i>Laurelopsis philippiana</i> (Looser) Schodde	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.
<i>Pseudopanax laetevirens</i> (Gay) Franchet	1	.	2	1	3	3	.	1	2	1	1	2	1	2	.
<i>Gaultheria phillyreifolia</i> (Pers.) Sleumer	.	.	2	2	2	2	1	.	.	1	3	2	1	.	2
<i>Blechnum magellanicum</i> (A.N. Desv.) Mett.	1	2	2	3	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gevuina avellana</i> Mol.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	2	1	2	3
<i>Weinmannia trichosperma</i> Cav.	2	2	1	3	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Berberis darwinii</i> Hook.	.	1	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Embothrium coccineum</i> J.R. et G. Forster	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	2	2	.	.	1
<i>Azara microphylla</i> Hook. f.	.	.	.	1	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dioscorea brachybotrya</i> Poepp.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elytropis chilensis</i> (A.DC.) Muell.-Arg.	2	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ribes</i> sp.	.	.	1	2	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	2
<i>Acaena ovalifolia</i> R. et P.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	1	2
<i>Rosa moschata</i> Herrm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2
<i>Blechnum blechnoides</i> Keyserl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Maytenus magellanica</i> (Lam.) Hook. f.	.	.	.	.	3	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca scabrituscula</i> Phil.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	2

Otras especies: *Osmorhiza chilensis* H. et A.: 1 en 7, 2 en 8, *Azara lanceolata* Hook. f.: 1 en 7, 1 en 8, *Myrceugenia chrysocarpa* (Berg.) Kausel: 3 en 4, 2 en 8, *Myrceugenia ovata* (H. et A.) Berg.: 1 en 4, 1 en 6, *Mutisia spinosa* R. et P.: 2 en 5, 1 en 6, *Escallonia rubra* (R. et P.) Pers.: 1 en 6, 2 en 7, *Fuchsia magellanica* Lam. 1 en 8, *Alstroemeria aurantiaca* D. Don: 3 en 8, *Solanum valdiviense* Dunal: 1 en 8, *Drimys andina* (Reiche) R.A. Rodr. et Quez.: 2 en 8, *Drimys winteri* J.R. et G. Forster: 2 en 9, *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels. ex Macbr.: 1 en 6, *Plantago lanceolata* L.: 2 en 14, *Luma apiculata* (DC.) Burret: 2 en 15, *Lapageria rosea* R. et P.: 2 en 12, *Berberis trigona* Kunze ex P. et E.: 1 en 6, *Hypericum perforatum* L.: 2 en 15

Localidades: 1: Ladera costado camino de entrada al Parque; 2: Ladera baja sector Oeste Laguna Malleco; 3: Laguna Malleco; 4: Ladera baja sector Oeste Laguna Malleco; 5: Ladera estero Mesacura y río Malleco, zona poniente; 6: Entre estero Mesacura y río Malleco, camino laguna Verde; 7: Ladera baja río Malleco, camino laguna Verde; 8: Ladera alta cerro Mesacura; 9: Plano intermedio zona poniente río Malleco; 10: Ladera baja sector laguna Malleco; 11: Ladera baja sector laguna Malleco 12: Ladera baja, río Malleco, límite poniente área de estudio; 13: Sectores planos cercanos al río Malleco, zona poniente área de estudio; 14: Sectores planos cercanos al río Malleco, zona poniente área de estudio; 15: Sectores planos cercanos al río Malleco, zona poniente área de estudio.

Tab. 2). De este modo no quedan claras las razones que justifican la inclusión del *Nothofago-Winterion* dentro del orden *Wintero-Nothofagetalia betuloidis* Roig, Dollenz et Méndez in Pollmann 2001, tal como es planteado por Roig *et al.* (1985) y Pollmann (2001). En consecuencia, si bien es posible aceptar que los inventarios correspondientes al *Nothofagetum procerae* sean subordinados al *Nothofago-Winterion*, la alianza podría quedar incluida en el orden *Laureliopsietalia philippiana*, adoptando una postura conservadora y a la espera de antecedentes y análisis fitosociológicos más detallados para darle una posición definitiva. En este sentido, también se puede aceptar como válida la propuesta de Pollmann (2001) de crear una subalianza al interior del *Nothofago-Winterion*, denominada *Laurelio philippiana-Nothofagenion domebeyi* Pollmann 2001, que separe los bosques con y sin elementos caducifolios; de acuerdo a los mismos argumentos expuestos para el *Laureliopsietalia*, debiese corregirse a *Laureliopsis philippiana-Nothofagenion domebeyi* Pollmann 2001, más aún si el propio autor utiliza indistintamente los nombres *Laureliopsis philippiana* y *Laurelia philippiana* para designar a la tepa (cf. Pollmann, 2001: Tab. 1 y 2).

3. **Nothofagetum dombeyi-alpinae** Eskuche, Phytocoenologia 29: 227. 1999. *Typus*: Eskuche, Phytocoenologia 29: 228, Tab 11, Inv. 8. 1999 (*holotypus*). *Syn.*: *Nothofagus alpina-Nothofagus dombeyi* Gajardo 1994, *Nothofagetum dombeyi-alpinae* Conticello *et al.* 1996, *Nothofagus alpina-Nothofagus dombeyi* Becerra et Cruz 2000. Cuadro 4.

En el estrato arbóreo predomina *Nothofagus dombeyi*, con individuos aislados de *Nothofagus alpina* y una estrato arbustivo dominado por *Gaultheria phillyreifolia*, *Chusquea culeou*, *Berberis darwinii*, *Berberis trigona*, *Embothrium coccineum* y *Lomatia dentata*. Se encuentra entre 700 y 1300 m, sobre el límite superior del *Nothofagetum procerae*, presentando las mejores condiciones entre la cascada de La Culebra y el cerro Lavandería, camino a Termas de Tolhuaca.

Es una asociación florísticamente afín al *Chrysosplenio valdivici-Nothofagetum dombeyi* Oberdorfer 1960 *prov.*, de la que se diferencia fundamentalmente por la presencia de *Nothofagus alpina*.

Es posible diferenciar una variante dentro del ámbito de esta asociación, en la que *Nothofagus obliqua* asume un rol importante en la composición florística (Cuadro 4, Invs. 7-10, cf. Pollmann, 2001: Tab 1, Invs. 53, 59, 61). La variante se ubica sobre 1100 m en fondos de valle y principalmente en laderas. Se desarrolla a lo largo del río Malleco, en laderas medias de exposición sur y norte, camino al salto de la culebra y hacia el oeste de La Laguna, al este de la quebrada La Chiquetada. Esta variante representa una fase transicional a los bosques andino-patagónicos de *Nothofagus pumilio* y *N. antarctica*, debido a la presencia de *N. obliqua* que, de acuerdo a su distribución geográfica y ecológica, podría corresponder a una subespecie de *N. obliqua* asociada a los bosques andinos de altitud con *N. pumilio* y *N. dombeyi* (*Nothofagus obliqua* subsp. *valdiviana* (Phil.) F.M. Vázquez et R.A. Rodr.?), diferente de *N. obliqua* subsp. *obliqua* característico del *Nothofago-Perseetum*. Pero, pese a la propuesta nomenclatural de Vázquez y Rodríguez (1999), no está disponible la información taxonómica que permita definir claramente su identidad. Por lo tanto, esta variante es asignada provisionalmente a la subasociación *Nothofagetum dombeyi-alpinae nothofagetosum pumilionis* Eskuche 1999. El inventario 11 (Cuadro 4) también es atribuible a esta subasociación por la presencia de *Drimys andina*, *Adenocaulon chilense* y *Chusquea argentina*, características de los bosques de *Nothofagus pumilio*.

La asociación se distribuye ampliamente en los cordones andinos orientales norpatagónicos (Conticello *et al.*, 1996; Eskuche, 1999) y occidentales en la provincias de Ñuble, Bío-Bío, Malleco, Cautín y Valdivia (Gajardo, 1994; Donoso, 1998; Becerra y Cruz, 2000; Pollmann, 2001), bajo bioclima templado oceánico en el piso bioclimático montano (supratemplado) (Amigo y Ramírez, 1998), por sobre la asociación anterior y marcando la transición hacia los bosques de *Nothofagus pumilio* (Pollmann, 2001).

CUADRO 4. *Nothofagatum dombeyi-alpinae typicum* (1-6), *Nothofagatum dombeyi-alpinae nothofagetosum pumilionis?* (7-11)

Inventario N°	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100	100-110	100-110	100-110	100-110	115-125	115-125	110-115	110-115	115-125	115-125	110-115	110-115	125-135	125-135
Exposición	E	SE	SE	NO	NO	SE	NO	NE	SO	SO	NE	SE	SE	NO	NO	NO	NO	NO	NO	I	I	SE
Pendiente (%)	0-30	30-45	30-45	0-30	0-30	>60	0-30	0-30	0-30	0-30	0-30	0-30	0-30	0-30	0-30	0-30	30-45	30-45	0-30	0-30	>60	>60
<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oerst.	4	2	1	2	2	1	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2
<i>Nothofagus alpina</i> (P. et E.) Oerst.	1	3	2	4	3	2	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	5	5
<i>Chusquea culeou</i> Desv.	4	5	5	4	4	5	4	3	4	4	3	4	4	5	5	3	3	3	3	3	1	1
<i>Enbothrium coccineum</i> J.R., et G. Forster	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1
<i>Gaultheria phillyrifolia</i> (Pers.) Sleumer	2	1	3	2	2	3	2	2	1	1	2	2	2	1	1	3	3	3	1	2	3	3
<i>Berberis darwinii</i> Hook.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2
<i>Berberis trigona</i> Kunze ex P. et E.	1	3	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
<i>Lomatia demata</i> (R. et P.) R. Br.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
<i>Ribes</i> sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
<i>Dioscorea brachybotrya</i> Poepp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Maytenus disticha</i> (Hook. f.) Urban	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Drimys andina</i> (Reiche) R.A.Rodr. et Quez.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Adenocaulon chilense</i> Less.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Chusquea argentina</i> Parodi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Diels. ex Macbr.	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Elytropus chilensis</i> (A.DC.) Muell.-Arg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Myrceugenia chrysocarpa</i> (Berg.) Kausel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pseudopanax laetevirens</i> (Gay) Franchet	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Astroemeria aurantiaca</i> D. Don	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Gevuina avellana</i> Mol.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Schinus patagonicus</i> (Phil.) Johnston.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Boquila trifoliolata</i> (DC.) Dcne.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Senecio oites</i> Kunze ex DC.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Osmorhiza chilensis</i> H. et A.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dasyphyllum diaacanthoides</i> (Less.) Cabr.	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Myrceugenia ovata</i> (H. et A.) Berg.	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Otros especies: *Mutisia spinosa* R. et P.: 2 en 10, *Maytenus magellanica* (Lam.) Hook. f.: 1 en 2, *Azara microphylla* Hook. f.: 1 en 1, *Adesmia concinna* Phil.: 1 en 7, *Laurelopsis philippiana* (Looser) Schodde: 1 en 5, *Blechnum magellanicum* (A.N. Desv.) Mett.: 2 en 6, *Pseudopanax laetevirens* (Gay) Franchet: 2 en 6, *Azara lanceolata* Hook. f.: 2 en 6, *Azara integrifolia* R. et P.: 1 en 6, *Hydrangea serratifolia* (H. et A.) F. Phil.: 2 en 6, *Pernettya pumila* (L.f.) Hook.: 1 en 6, *Escallonia rubra* (R. et P.) Pers.: 1 en 11.

Localidades: 1: Entre estero Mesacura y río Pichimalleco; 2: Ladera baja, entre río Malleco y La Chiquetada; 3: Zona poniente Laguna Malleco; 4: Ladera alta zona poniente río Malleco; 5: Entre estero Mesacura y río Malleco, zona poniente; 6: Ladera Sur, faldeos cerro Mesacura; 7-8: Faldeo Cerro La Mona; 9: Prado Mesacura; 10: Ladera alta faldeos río Malleco; 11: Estero La Chiquetada, ladera Este.

De acuerdo con Pollmann (2001), esta asociación se incluye dentro de la alianza *Myrceugenio-Nothofagion dombeyi* (Eskuche 1999) Pollmann 2001, que a su vez se subordina al orden *Berberido-trigonae-Nothofagetalia dombeyi* Pollmann 2001 correspondiente a la clase *Wintero-Nothofagetea* Oberdorfer 1960. El mencionado orden englobaría todos los bosques dominados por *Nothofagus dombeyi* y por lo tanto los excluiría completamente de la clase *Nothofagetea pumilionis-antarcticae* Oberdorfer 1960, en contraste a lo planteado por Eskuche (1968, 1999) y Conticello *et al.* (1996). Lo anterior, así como la inserción de los sintaxa que quedarían subordinados al orden *Berberido-Nothofagetalia* y a sus respectivas alianzas merecen mayor discusión y análisis.

4. **Anemono antucensis-Nothofagetum pumilionis** Oberdorfer, *Flora et Vegetatio Mundi* 2: 139. 1960. *Typus*: Oberdorfer, *Flora et Vegetatio Mundi* 2: 138, Tab. 38, Inv. 231. 1960 (*lectotypus*). *Syn.*: *Nothofagetum pumilii* Pisano 1956, *Nothofagetum pumiliae* Schmithüsen 1960, *Nothofagus pumilio-Berberis buxifolia* Becerra *et Cruz* 2000, *Nothofagus dombeyi-Nothofagus pumilio* Becerra *et Cruz* 2000. Cuadro 5, Invs 1-3.

Bosques dominados casi completamente por *N. pumilio* en una estrata arbórea coetánea densa altamente diferenciada y con una estrata arbustiva de menor cobertura, con *Maytenus disticha*, *Drimys andina*, *Myrceugenia chrysoarpa*. Crece sobre 1300 m, en el área occidental del Parque, constituyendo el límite altitudinal de la vegetación boscosa, en estrechos cinturones entre las áreas ocupadas por *N. dombeyi* y *Araucaria araucana*, especialmente a lo largo de la cima del cerro Mesacura, en suelos con alta pedregosidad y muy erosionados. En las altas cumbres (>1600 m), se presenta como bosque achaparrado, en especial en el sector bajo de la meseta de Las Lagunillas, en la parte sur del cerro Colomahuida y en las laderas bajas y medias del cerro Altos de Chilpa.

Esta asociación, en su sentido amplio, se distribuye en la vertiente occidental de los Andes entre las provincias de Talca y Magallanes (Oberdorfer, 1960, San Martín *et al.*, 1991b, Becerra y Cruz, 2000). Sin embargo algunas propuestas (véase Hildebrand-Vogel *et al.*, 1990), definen su identidad en un sentido más estricto restringiendo su distribución a los sectores norpatagónicos más secos. Se encuentra bajo la influencia de un bioclima templado oceánico en el piso bioclimático montano (supratemplado) superior y subalpino (orotemplado) y marginalmente bajo bioclima mediterráneo pluviestacional oceánico en el piso supramediterráneo en el área norte de su rango de distribución (Amigo y Ramírez, 1998).

De acuerdo con Hildebrand-Vogel *et al.* (1990), esta asociación se incluye en el orden de los bosques de *Nothofagus pumilio* del área norte de su rango distribución, *Adenocaulo-Nothofagetalia pumilionis* Oberdorfer 1960 *em.*, que incluye una sola alianza, *Lagenophoro-Nothofagion pumilionis* Oberdorfer 1960 *em.*, que a su vez se divide en dos subalianzas: *Vicio-Nothofagenion pumilionis* Hildebrand-Vogel, Godoy *et Vogel* 1990 y *Valeriano lapathifoliae-Northofagenion pumilionis* Hildebrand-Vogel, Godoy *et Vogel* 1990; *Anemono-Nothofagetum pumilionis* estaría incluida en la primera de ellas. Estas unidades se encuentran sistemáticamente incluidas dentro de la clase *Nothofagetalia pumilionis-antarcticae* Oberdorfer 1960, pero algunos autores (Freiberg, 1985; Hildebrand-Vogel *et al.*, 1990) segregan las comunidades de *Nothofagus antarctica* a una clase propia. En tal sentido, la propuesta de Eskuche (1968) de incluir tales comunidades en un orden aparte dentro del *Nothofagetea pumilionis-antarcticae* es más conservadora.

5. **Carici trichodes-Araucarietum araucanae** Oberdorfer, *Flora et Vegetatio Mundi* 2: 140. 1960. *Typus*: Oberdorfer, *Flora et Vegetatio Mundi* 2: 138, Tab. 38, Inv. 230. 1960 (*lectotypus*). *Syn.*: *Araucaretum araucanae* Pisano 1956, *Bosque de Pehuén* Ramírez 1978, *Araucaria araucana-Nothofagus dombeyi* Gajardo 1994, *Araucaria araucana-Festuca scabriuscula* Gajardo 1994, *Araucaria araucana-Festuca scabriuscula* Becerra *et Cruz* 2000. Cuadro 5, Invs 4-13.

Bosque alto montano y subandino con *Araucaria araucana* y *Nothofagus dombeyi* en el estrato superior y con una presencia importante de *Chusquea argentina* en el sotobosque. Se desarrolla en las altas cumbres, en zonas erosionadas y pedregosas, sobre 1300 m, y localmente entre 700 y 1300 m, en el

CUADRO 5. *Anemone antucensis-Nothofagetum pumilionis* (1-3), *Carici trichodes-Araucarietum araucanae* (4-13)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Inventario N°	>135	>135	125-135	>135	>135	>135	>135	>135	>135	>135	>135	>135	>135
Altitud (x 10 m)	SO	NE	NE	SO	E	NO	NE	SE	P	O	P	NE	NE
Exposición	45-60	30-45	30-45	0-30	0-30	0-30	0-30	>60	0-30	0-30	0-30	45-60	0-30
Pendiente (%)													
<i>Nothofagus pumilio</i> (P. et E.) Krasser	5	5	2	5	2	5	4	3	2	3	3	1	4
<i>Maytenus disticha</i> (Hook. f.) Urban	2	4	2	3	2	2	2	1	2	3	2	1	1
<i>Myrcogenia chrysoarpa</i> (Berg.) Kausel	2	3	4	1	3	3	2	1	.	.	2	2	2
<i>Drimys andina</i> (Reiche) R.A. Rodr. et Quez.	2	3	3	4	3	4	2	.	.	.	2	3	2
<i>Chusquea argentina</i> Parodi	.	.	4	.	3	3	4	.	.	3	3	4	.
<i>Adenocaulon chilense</i> Less.	3	.	.	1	.	.	3	.	.	1	1	1	1
<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oerst.	.	.	3	.	4	.	3	2	.	2	.	4	1
<i>Dioscorea brachybotrya</i> Poepp.	.	.	2	.	.	.	1	1	.	2	.	2	1
<i>Araucaria araucana</i> (Mol.) K. Koch.	.	.	.	1	3	1	2	3	2	2	3	3	3
<i>Lycopodium</i> sp.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	1	1	.	.
<i>Azara alpina</i> P. et E.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	2	.	.	1
<i>Perezia pedicularifolia</i> Less.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1
<i>Quinchamalium chilense</i> Mol.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	1
<i>Myoschilos oblonga</i> R. et P.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	2	2	.
<i>Viola reichei</i> Skottsb.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	1	1
<i>Embothrium coccineum</i> J.R. et G. Forster	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.
<i>Festuca scabriuscula</i> Phil.	.	.	.	.	.	.	.	4	2	1	.	.	.

Otras especies: *Ribes* sp.: 1 en 1, 1 en 2, 2 en 4, *Adesmia concinna* Phil.: 1 en 10, 1 en 13, *Berberis microphylla* G. Forster: 1 en 4, 1 en 2, *Blechnum penna-marina* (Poir.) Kuhn: 1 en 6, 3 en 8, *Nothofagus alpina* (P. et E.) Oerst.: 4 en 3, 2 en 12, *Perezia* sp.: 1 en 11, 1 en 13, *Haplopappus* sp.: 1 en 8, 2 en 9, *Cynanchum nummulariifolium* H. et A.: 3 en 8, 1 en 9, *Maytenus magellanica* (Lam.) Hook. f.: 2 en 10, *Nothofagus antarctica* (G. Forster) Oerst.: 2 en 9, *Gaultheria phillyreifolia* (Pers.) Sleumer: 1 en 13, *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels ex Macbr.: 3 en 10, *Azara lanceolata* Hook. f.: 1 en 2, *Pernettya pumila* (L.f.) Hook.: 1 en 9, *Acaena ovalifolia* R. et P.: 2 en 1, *Orites myrtilloidea* (P. et E.) B. et H. ex Sleumer: 2 en 9, *Berberis darwinii* Hook.: 2 en 10, *Berberis serrato-dentata* Lechler: 1 en 2, *Senecio hollermayeri* Cabr.: 1 en 8, *Baccharis rhomboidalis* Remy: 2 en 9.

Localidades: 1: Lomas Amarillas; 2: Quebrada La Chiquetada, ladera alta; 3: Altos de Chilpa, ladera alta; 4: Altos de Chilpa, fondo de valle; 5: Cerro Colomahuida; 6: Altos de Chilpa, ladera baja; 7: Cerro Colomahuida, ladera alta; 8: Cumbre cerro Mesacura; 9: Plano intermedio sector laguna Verde; 10: Alta cumbre sector laguna Malleco; 11: Ladera alta sector laguna Verde; 12: Ladera alta sector laguna Malleco; 13: Cerro Colomahuida, ladera alta.

cordón que une el cerro Mesacura y Loma Atravesada y en el área comprendida entre la parte Norte de la cima del cerro Mesacura y los cerros La Sombra y La Lavandería. Los sitios más ricos en especies (Cuadro 5, Invs. 7-13) están localizados en los sectores más abiertos donde llega luz directa al suelo y es frecuente la presencia de ejemplares de *N. pumilio* achaparrados (“krumholz”).

Esta asociación está distribuida en la cordillera de los Andes de Chile y Argentina entre 37°30' y 40°00'S, y probablemente también en la cordillera de Nahuelbuta, coincidiendo con el rango de distribución de *Araucaria araucana* (Rodríguez y Quezada, 1995), no obstante falta verificar su identidad fitosociológica en toda el área. Se encuentra bajo la influencia de bioclima templado oceánico en los pisos bioclimáticos montano (supratemplado) superior y subalpino (orotemplado) (Amigo y Ramírez, 1998).

Se incluye dentro de la alianza *Lagenophoro-Nothofagion pumilionis* Oberdorfer 1960 *em.*, subalianza *Vicio-Nothofagion pumilionis* Hildebrand-Vogel, Godoy *et* Vogel 1990.

6. **Lomatium hirsutae-Nothofagetum antarcticae** Eskuche, Vegetatio 19: 272. 1969. *Typus*: Eskuche, Vegetatio 19: Tab I, Inv. 3. 1969. (*lectotypus*). *Syn.*: *Nothofagus antarctica*-*Pernettya pumila* Becerra *et* Cruz 2000. Cuadro 6, Invs. 1-2.

Bosques abiertos con un estrata arbórea baja con *Lomatia hirsuta*, *Nothofagus antarctica*, *Embothrium coccineum*, *Maytenus magellanica*, *Nothofagus obliqua*, una estrata arbustiva con *Chusquea argentina*, *Pernettya pumila*, *P. myrtilloides*, *Orites myrtoidea*, *Adesmia concinna* y una estrata herbácea fundamentalmente formada por *Festuca scabriuscula*. Se desarrolla sobre suelos poco profundos en planos, lomajes suaves o laderas inclinadas por sobre los 1200 m. Se encuentra en la zona del Prado Mesacura.

Su distribución geográfica en Chile parece estar restringida a la cordillera andina entre las provincias de Talca y Cautín (Ramírez, 1978; San Martín *et al.*, 1991b; Becerra y Cruz, 2000), pero faltan antecedentes fitosociológicos para definir de manera precisa su rango de distribución. Se encuentra bajo la influencia de bioclima templado oceánico en el piso subalpino (orotemplado) y bajo bioclima mediterráneo pluviestacional oceánico en el piso supramediterráneo.

7. **Mutisio-Berberidetum darwinii** Eskuche, Vegetatio 19: 272. 1969. *Typus*. Eskuche, Vegetatio 19: Tab I, Inv. 5. 1969. (*holotypus*). Cuadro 6, Invs. 3-4.

Matorral que representa una versión degradada y empobrecida del *Lomatium-Nothofagetum antarcticae* (Eskuche, 1969). Presenta una estrata superior de plantas achaparradas como *Nothofagus antarctica*, *N. obliqua*, *Araucaria araucana* y *Chusquea argentina*, una estrata arbustiva baja constituida por *Berberis microphylla*, *B. darwinii*, *Gaultheria phillyreifolia* y *Adesmia concinna*, una estrata herbácea con *Festuca scabriuscula* y la presencia de *Mutisia spinosa* y *Dioscorea brachybotrya* como epífitas dominantes. Crece en situaciones ambientales similares a la asociación anterior en la zona del Prado Mesacura.

A pesar de la presencia de *Araucaria araucana* en la mayoría de los inventarios del Cuadro 6 (Invs. 2-4), se han asignado a las asociaciones *Lomatium-Nothofagetum* y *Mutisio-Berberidetum*, ya que el resto del elenco florístico está constituido por especies características y diferenciales de tales asociaciones (véase Eskuche, 1969), que a su vez no están presentes en las diagnósticos de Oberdorfer (1960); la presencia de *A. araucana* en las comunidades dominadas por *N. antarctica* presentadas en el Cuadro 6 es totalmente accidental. Por otra parte, la presencia o ausencia de una sola especie, no puede justificar de manera consistente la definición de unidades fitosociológicas al nivel de asociación, por el contrario, deben estar idealmente definidas a base de combinaciones de especies.

Hasta el momento sólo ha sido documentada en Chile para el parque nacional Tolhuaca. Probablemente se encuentra bajo las mismas condiciones bioclimáticas que la asociación anterior, aunque por la falta de información y la amplitud geográfica de las comunidades de *Nothofagus antarctica* resulta difícil su caracterización bioclimática (Amigo y Ramírez, 1998).

CUADRO 6. *Lomatia hirsutae-Nothofagetum antarcticae* (1-2), *Mutisia-Berberidetum darwinii* (3-4)

Inventario Nº	1	2	3	4
Altitud (x 10 m)	125-135	>135	>135	125-135
Exposición	P	E	I	O
Pendiente (%)	45-60	0-30	0-30	30-45
<i>Adesmia concinna</i> Phil.	1	2	1	3
<i>Nothofagus antarctica</i> (G. Forster) Oerst.	4	4	2	5
<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst.	1	2	3	3
<i>Chusquea argentina</i> Parodi	2	2	1	2
<i>Araucaria araucana</i> (Mol.) K. Koch	.	2	2	2
<i>Berberis microphylla</i> G. Forster	.	2	.	3
<i>Festuca scabriuscula</i> Phil.	3	4	.	4
<i>Dioscorea brachybotrya</i> Poepp.	.	2	1	.
<i>Quinchamalium chilense</i> Mol.	.	1	1	.
<i>Mutisia decurrens</i> Cav.	.	1	.	.
<i>Embothrium coccineum</i> J.R. et G. Forster	1	3	.	.
<i>Maytenus magellanica</i> (Lam.) Hook. f.	1	2	.	.
<i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Diels ex Macbr.	3	2	.	.
<i>Pernettya pumila</i> (L.f.) Hook.	1	3	.	.
<i>Orytes myrtoidea</i> (P. et E.) B. et H. ex Sleumer	1	3	.	.
<i>Pernettya myrtilloides</i> Zucc. ex Steud.	2	2	.	.
<i>Gaultheria phillyreifolia</i> (Pers.) Sleumer	.	.	1	3
<i>Mutisia spinosa</i> R. et P.	.	1	1	2
<i>Berberis darwinii</i> Hook.	.	.	1	.
<i>Baccharis neaei</i> DC.	.	1	.	2

Otras especies: *Maytenus disticha* (Hook. f.) Urban 1 en 1, *Nothofagus pumilio* (P. et E.) Krasser 1 en 2, *Myoschilos oblonga* R. et P. 1 en 4, *Ribes* sp. 2 en 4, *Sisyrinchium patagonicum* Phil. ex Baker 1 en 2, *Cynanchum nummulariifolium* H. et A. 1 en 2, *Mulinum spinosum* (Cav.) Pers. 2 en 2, *Fabiana imbricata* R. et P. 2 en 2.

Localidades: 1: Prado Mesacura, cercana al río Pichimalleco, 2: Prado Mesacura; 3: Prado Mesacura al oriente frente a loma atravesada; 4: Prado Mesacura.

Las dos asociaciones anteriores se encuentran circunscritas al orden *Berberido-Nothofagetalia antarcticae* Eskuche 1968, donde se incluyen las comunidades alto andinas de bosque y matorral dominadas por *Nothofagus antarctica*, que se encuentran pobremente representadas en Chile, alcanzado su óptimo en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes en Argentina, con gran amplitud bioclimática (Haemet-Ahti, 1986) y fuertes afinidades patagónicas. En la propuesta de Eskuche (1969), se reconocen dos alianzas: *Bacchari-Discarion articulatae* Eskuche 1969 *prov.* y *Nothofago antarcticae-Berberidion* Eskuche 1969. La primera de ellas se encuentra confinada al territorio de los bosques de *Austrocedrus chilensis*, mientras que la segunda tiene una amplitud geográfica bastante mayor e incluye los bosques y matorrales de *N. antarctica*, *Berberis darwinii* y *Berberis microphylla* (incl. *Berberis buxifolia*, *sensu* Landrum, 1999) con *Maytenus boaria*, *Mutisia spinosa* y *Lomatia hirsuta* (subalianza *Mayteno boariae-Nothofagenion antarcticae* Eskuche 1969) y los matorrales de *Nothofagus antarctica* con *Ribes cucullatum* (subalianza *Ribeso cucullati-Nothofagetum antarcticae* Eskuche 1969).

Considerando las propuestas sintaxonómicas de Oberdorfer (1960), Eskuche (1968, 1969, 1999), Hildebrand-Vogel *et al.* (1990) y Pollmann (2001), las asociaciones forestales presentes en el Parque Nacional Tolhuaca se pueden ordenar de acuerdo al siguiente esquema:

WINTERO-NOTHOFAGETEA Oberdorfer 1960LAURELIOPSIETALIA PHILIPPICAE Oberdorfer 1960 *nom. mut. propos.***Nothofago-Eucryphion cordifoliae** Oberdorfer 1960***Gevuino avellanae-Nothofagenion alpinae*** Pollmann 2001

1. *Dasyphylo diacanthoidis-Nothofagetum alpinae* Frank et Finckh in Pollmann 2001
- subass. *perseetosum lingue* Pollmann 2001

Nothofago-Winterion Oberdorfer 1960***Laureliopsio philippiana-Nothofagenion dombeyi*** Pollmann 2001 *nom. mut. propos.*

2. *Nothofagetum procerae* Oberdorfer 1960 ex Ramírez 1978

BERBERIDO TRIGONAE-NOTHOFAGETALIA DOMBEYI Pollmann 2001

Myrceugenio-Nothofagenion dombeyi (Eskuche 1999) Pollmann 2001

3. *Nothofagetum dombeyi-alpinae* Eskuche 1999
- ¿subass. *nothofagetosum pumilionis* Eskuche 1999

NOTHOFAGETEA PUMILIONIS-ANTARCTICAE Oberdorfer 1960ADENOCALCO-NOTHOFAGETALIA PUMILIONIS Oberdorfer 1960 *em.***Lagnophoro-Nothofagenion-Pumilionis** Oberdorfer 1960 *em.****Vicio-Nothofagenion pumilionis*** Hildebrand-Vogel, Godoy et Vogel 1990

4. *Anemone antucensis-Nothofagetum pumilionis* Oberdorfer 1960
5. *Carici trichodes-Araucarietum araucanae* Oberdorfer 1960

BERBERIDO-NOTHOFAGETALIA ANTARCTICAE Eskuche 1968

Nothofago antarcticae-Berberidion Eskuche 1969***Mayteno boariae-Nothofagenion antarcticae*** Eskuche 1969

6. *Lomatium hirsutae-Nothofagetum antarcticae* Eskuche 1969
7. *Mutisio-Berberidetum darwinii* Eskuche 1969

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y a la Office National des Forêts (ONF) por el apoyo brindado en la obtención y análisis de la información, a los revisores anónimos por sus sugerencias y al Dr. William Pollmann por el envío de literatura relevante. El estudio de terreno fue financiado por el Proyecto CONAF/ONF "Conservación del Bosque Nativo Templado de Chile".

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMIGO, J. y RAMÍREZ, C.

1998 A bioclimatic classification of Chile: woodland communities in the temperate zone. *Plant Ecology* 136 (1):9-26

AMIGO, J., SAN MARTÍN, J. y GARCÍA QUINTANILLA, L.

2000 Estudio fitosociológico de los bosques de *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser del Centro-Sur de Chile. *Phytocoenologia* 30(2):193-222.

BECERRA, P. y CRUZ, G.

2000 Diversidad vegetacional de la Reserva Nacional Malalcahuello, IX región de Chile. *Bosque* 21(2): 47-68.

BRAUN-BLANQUET, J.

1950 Sociología vegetal. Estudio de las comunidades vegetales. Acme Agency. Buenos Aires.

CONTICELLO, L., GRANDULLO, R., BUSTAMANTE, A. y TARTAGLIA, C.

1996 Fitosociología de los bosque caducifolios del norte del Departamento Lácar y sur de Huiliches de la provincia de Neuquén (Argentina). *Bosque* 17: 27-43.

DONOSO, C.

1998 Bosques templados de Chile y Argentina. Variación, estructura y dinámica. 4ª Edición. Editorial Universitaria. Santiago.

- ESKUCHE, U.
1968 Fisionomía y sociología de los bosques de *Nothofagus dombeyi* en la región de Nahuel Huapi. *Vegetatio* 16: 192-204.
- ESKUCHE, U.
1969 Berberitzengebüsche und *Nothofagus antarctica*-wälder in Nordwestpatagonien. *Vegetatio* 19: 264-285.
- ESKUCHE, U.
1999 Estudios fitosociológicos en el norte de la Patagonia. II. Los bosques del *Nothofagion dombeyi*. *Phytocoenologia* 29: 177-252.
- ESKUCHE, U.
2002 Pflanzensoziologische untersuchungen in Nordpatagonien. IV. Die Wälder des *Nothofagion pumilionis*. *Folia Botanica et Geobotanica Correntesiana* 16: 1-47.
- FAO
1985 Datos agroclimatológicos para América Latina y el Caribe. Colección FAO Producción y Protección Vegetal N° 24. Roma.
- FINCKH, M.
1996 Die Wälder des Villarrica-Nationalparks Südchile- Lebensgemeinschaften als Grundlage für ein Schutzkonzept. *Diss. Bot.* 259: 1-181.
- FREIBERG, H. M.
1985 Vegetationkundliche Untersuchungen an südchilenischen Vulkanen. *Bonner Geographische Abhandlungen* 70: 1-170.
- FUENZALIDA, H. y PISANO, E.
1965 Biogeografía. En: *Geografía Económica de Chile*. Texto refundido (CORFO ed.). pp 228-267. CORFO. Santiago.
- GAJARDO, R.
1980 Vegetación del bosque de *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch en la Cordillera de los Andes (Lonquimay prov. Malleco). Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, *Boletín Técnico* 57: 1-25.
- GAJARDO, R.
1994 La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria. Santiago.
- HAEMET-AHTI, L.
1986 The zonal position of *Nothofagus* forests. *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 91: 217-227.
- HILDEBRAND-VOGEL, R., GODOY, R. y 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.
- LANDRUM, L.
1999 Revision of *Berberis* (Berberidaceae) in Chile and adjacent southern Argentina. *Annals Missouri Botanical Garden* 86: 793-834.
- LANDRUM, L. y NIMLOS, T.
1975 Gradientes florales y morfología asociada del suelo en la reserva forestal de Malalcahuello Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, *Boletín Técnico* 35: 1-59.
- MARTICORENA, C.
1990 Contribución a la estadística de la flora vascular de Chile. *Gayana Bot.* 47: 85-113.
- MARTICORENA, C. y QUEZADA, M.
1985 Catálogo de la flora vascular de Chile. *Gayana Bot.* 42: 1-157.
- MARTÍNEZ-LABORDE, J. B.
1983 Revisión de las Monimiaceae Austroamericanas. *Addenda. Parodiana* 2: 297-305.
- MARTÍNEZ-LABORDE, J. B.
1984 Monimiaceae. En: *Flora Patagónica* (Correa, M. ed.) Parte 4a. pp. 353-356. Colección Científica INTA. Buenos Aires.
- MARTÍNEZ-LABORDE, J. B.
1988 Some comments on a recent classification of the Monimiaceae. *Taxon* 37: 834-837.
- MUELLER-DOMBOIS, D. y ELLENBERG, H.
1974 *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley and Sons. New York.

OBERDORFER, E.

1960 Pflanzensoziologische Studien in Chile. Ein Vergleich mit Europa. *Flora et Vegetatio Mundi* 2: 1-208.

PERALTA, M.

1976 Uso, clasificación y conservación de suelos. Ministerio de Agricultura, SAG. Santiago.

PERTHUISOT, N.

1995 Realisation d'une premiere typologie forestière dans la Reserve Malleco *et* proposition de lignes d'aménagement. Corporación Nacional Forestal / Office National des Forêts. Temuco.

PISANO, E.

1956 Esquema de clasificación de las comunidades vegetales de Chile. *Agronomía* 2(1): 30-33.

POLLMANN, W.

2001 Caracterización florística y posición sintaxonómica de los bosques caducifolios de *Nothofagus alpina* (Poepp. *et* Endl.) Oerst. en el centro-sur de Chile. *Phytocoenologia* 31: 353-400.

RAMÍREZ, C.

1978 Estudio florístico y vegetacional del Parque Nacional Tolhuaca. Publicación Ocasional Museo Nacional Historia Natural Santiago 24: 1-23.

RAMÍREZ, C., SAN MARTÍN, C., OYARZÚN, A. y FIGUEROA, H.

1997 Morpho-ecological study on the South American species of the genus *Nothofagus*. *Plant Ecology* 130: 101-109.

RIVAS - MARTINEZ, S.

1993 Clasificación bioclimática de la Tierra. *Folia Botánica Matritensis*, 10: 1-23.

RIVAS - MARTINEZ, S., SANCHEZ MATTA, D. y COSTA, M.

1999 North american boreal and western temperate forest vegetation. *Itinera Geobotánica*, 12: 5-316.

RODRÍGUEZ, R. y QUEZADA, M.

1995 Gymnospermae. En: *Flora de Chile* (Marticorena, C. y R. Rodríguez eds.) Vol.1. pp. 310-327. Universidad de Concepción. Concepción.

ROIG, F., DOLLENZ, O. y MENDEZ, E.

1985 La vegetación en Los Canales. Segunda parte. En: *Transecta botánica de la Patagonia Austral* (Boelcke, O., D. Moore y F. Roig eds.) pp. 457-519. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Buenos Aires.

SAN MARTÍN, C., RAMÍREZ, C., FIGUEROA, H. y OJEDA, N.

1991a Estudio sinecológico del bosque de roble-laurel-lingue del centro-sur de Chile. *Bosque* 12: 11-27.

SAN MARTÍN, J., TRONCOSO, A., MESA, A., BRAVO, T. y RAMÍREZ, C.

1991b Estudio fitosociológico del bosque caducifolio magallánico en el límite norte de su área de distribución. *Bosque* 12:29-41.

SANTIBAÑEZ, F.

1990 Atlas agroclimático de Chile: Regiones IV a IX. Centro de Información de Recursos Naturales. CORFO. Santiago.

SCHODDE, R.

1983 A new genus in the Monimiaceae alliance (Laurales). *Parodiana* 2(2): 298-305.

TOMASELLI, R.

1981 The longitudinal zoning of vegetation in the southern sector of the Andes. *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica* 58:471-484.

VAZQUEZ, F. M. y RODRIGUEZ, R. A.

1999 A new subspecies and two new combinations of *Nothofagus* Blume (Nothofagaceae) from Chile. *Botanical Journal of the Linnean Society* 129: 75-83.

WEBER, H. E., MORAVEC, J. y THEURILLAT, J. P.

2000 International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. *Journal of Vegetation Science* 11: 739-768.

ZULOAGA, F. O. y MORRONE, O. (eds.).

1999 Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II. Dicotiledoneae. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 74. St. Louis.