

CAPÍTULO 6

Las turberas de Cordillera Pelada, provincia de Valdivia (X^a Región, Chile)

Jorge Valenzuela Rojas y Roberto Schlatter

Ubicación geográfica

La Cordillera Pelada se ubica en parte de la Cordillera de la Costa (ver Anexo II - H), que es un macizo montañoso situado en los 40° 10' S y 73° 39' W, a 56 km de la ciudad de la Unión, en la provincia de Valdivia (Hermosilla et al. 1978). El área de turberas se encuentra en el Cerro Mirador del Monumento Nacional "Alerce Costero" (Cortés 1990). Este cerro se eleva a 1.000 msnm y presenta condiciones extremas en su cumbre (Huber 1975), con vientos marinos constantes, que limitan el desarrollo de la vegetación boscosa.

Clima

La provincia de Valdivia, se enmarca dentro del clima templado lluvioso, donde el primer elemento diferenciador es la distribución de las precipitaciones durante todo el año, además de un régimen de temperatura.

De forma más específica, existe una subdivisión de este clima para lo cual la ventana de Cordillera Pelada quedaría incluida en el tipo de clima "templado cálido lluvioso con influencia mediterránea". Este, se extiende desde los 38° hasta Isla Guafo por el litoral y Puerto Montt por la depresión intermedia. La temperatura promedio anual es de 12° C y la amplitud térmica anual 9° C, siendo enero el mes más cálido con 17,2° C, y el más frío julio, con 7,6° C (Errázuriz et al. 1998); sin embargo, para el área de estudio no se tasan más de 10° C de temperatura anual (San Martín et al. 1999). En cuanto a las precipitaciones, Valdivia registra 2.489 mm, aunque en la vertiente occidental de la Cordillera de la Costa las precipitaciones son aún mucho mayores (Errázuriz et al. 1998), registrándose incluso 4.000 mm en la zona de Cordillera Pelada (Montaldo 1975). En los meses de verano se registran 64,6 mm (enero) y 68,9 mm (febrero) en promedio, lo que no permite hablar de una estación estival seca en este tipo de clima (Errázuriz et al. 1998). En invierno el suelo suele cubrirse con nieve hasta 40 cm (Montaldo 1975).

Debido a la barrera representada por la Cordillera de la Costa en el sector de la ventana, el hiterógrafo de Río Bueno en su vertiente oriental, denota condiciones mediterráneas más xerófitas, por restringirse la penetración de las influencias oceánicas. La humedad es constantemente alta, con valores promedios superiores a 80% (di Castri y Hajek 1976).

Geomorfología

El segundo rasgo orográfico de importancia en Chile, aparte de los Andes, es la Cordillera de la Costa, la cual se dispone de norte a sur, aunque de menor altura que la primera. En la parte norte del país adquiere una altura de 1.000 msnm. A partir de los 22° de latitud Sur gana altura, superando los 1.500 msnm en una extensión considerable. Posteriormente disminuye, para dar paso a la alternancia de los valles transversales. Más al sur la Cordillera de la Costa no tiene un desarrollo notable en altura, salvo frente a la latitud de Santiago y en la Cordillera de Nahuelbuta. Su última manifestación de importancia se hace presente en la Isla Grande de Chiloé con el nombre de cordilleras de Piuchén y Pirulil, donde supera escasamente los 500 msnm. En total, presenta una extensión de unos 3.000 km de largo y un ancho promedio de 30 a 50 km (Errázuriz et al. 1998). El origen de esta cordillera se inicia en el Cretáceo medio y persiste hasta el Cuaternario. Se debe considerar que no corresponde a un elemento estructural homogéneo, sino que es producto del aporte de diversos elementos originados durante el transcurso de los tiempos geológicos que la han llevado a su posición actual. Forma parte de la región central lacustre y del llano glacio-volcánico. Esta región, se extiende desde el río Bío-bío por el norte hasta el canal de Chacao por el sur y cubre una superficie aproximada de 76.467 km².

Suelos

Es un sustrato geológico conformado por sedimentos metamórficos precámbricos y terciarios, que han dado origen a suelos de diferentes características y que en este caso particular corresponden a suelos lateríticos pardo-rojizos. Estas lateritas son probablemente suelos fósiles que evolucionaron bajo un clima más caluroso; o bien, su colorido es debido a la presencia de materiales volcánicos (Wright 1950-1960). Muestran un escaso desarrollo (Peralta 1975) y su origen está en la descomposición de la piedra laja (esquistos micáceos), que constituye un sustrato geológico en esta parte de la Cordillera de la Costa (Montaldo et al. 1982). En laderas y depresiones suele acumularse turba (Pisano 1983) por el desarrollo de comunidades turbosas de musgos principalmente y de angiospermas herbáceas pulviniformes.

Vegetación

La Cordillera Pelada, representa un sector de la Cordillera de la Costa en la provincia de Valdivia, que

alcanza los 1.000 msnm, y que alberga en sus niveles superiores una interesante vegetación relictual de turberas subantárticas (Redón et al. 1979). Es producto de una sucesión altitudinal muy interesante desde el punto de vista ecológico, ya que está constituida por formaciones vegetacionales que tienen una amplia distribución latitudinal, como es la que comienza en un bosque esclerófilo y termina en la turbera magallánica (Hermosilla et al. 1978). Además tiene la particularidad de ser límite norte para muchas especies de origen austral y subantártico, y límite sur para otras de origen tropical y neotropical. En ella se encuentra una gran cantidad de elementos higrófilos y mesotérmicos favorecidos por la persistente humedad de origen oceánico (Hermosilla et al. 1978, Heusser 1982).

Fitosociología

Alerzales. Las especies dominantes en ellos son *Fitzroya cupressoides*, *Nothofagus betuloides* y *Drimys winteri* (siempre presentes). Las especies arbóreas son relativamente escasas, lo que les da un aspecto bastante uniforme. El estrato arbustivo, muy bajo, tiene alturas de hasta 2 m y está formado principalmente por: *Chusquea nigricans*, *Defontainea spinosa*, *Philesia magellanica*, *Berberis serrato-dentata* y *Ugni candollei*. Por su parte, el estrato herbáceo consta de un mayor número de especies, pero éstas presentan en conjunto una baja cobertura. Las especies importantes son: *Oreobolus obtusangulus*, especies presentes en turberas, *Blechnum magellanicum* y *Asteranthera ovata*. Existen especies leñosas como *Berberis linearifolia*, *B. serrato-dentata*, *Nothofagus nitida*, *N. betuloides*, *Desfontainia spinosa*, *Pernettya furians* y *Tepualia stipularis* (Ramírez y Riveros 1975).

Matorral secundario. Se encuentra en áreas de alerces muertos. La especie dominante es *Baccharis magellanica*, acompañada de una serie de especies arbustivas que también están presentes en los bosques vivos nombrados anteriormente. También se destacan algunas especies arbóreas que en este matorral no sobrepasan los 3 m de altura: *Embothrium coccineum*, *Weinmannia trichosperma* y *Lomatia ferruginea* (Ramírez y Riveros 1975).

Transición Alerzal-turbera. Según Ramírez y Riveros (1975), los alerces limitan con turberas en los lugares más desfavorables. En la zona límite entre estas dos formaciones prospera un matorral de transición en el cual a menudo crece el Ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*). El número de especies va decreciendo desde el alerzal hacia la turbera, lo cual indica las condiciones extremas de esta última formación (Ramírez y Riveros 1975). El ecotono entre el Alerzal y la vegetación turbosa herbácea corresponde a una zona límite de bosque, donde las condiciones extremas actúan como limitantes del crecimiento arbóreo (Klötzli 1983). Como especies típicas del matorral de transición figura *Marsippospermum philippi* (Ramírez y Riveros 1975), como también *Nothofagus antarctica*, que es capaz de colonizar las zonas pantanosas ecotonales e incluso introducirse en la turbera ombrogénica, adoptando un hábito camefítico (San Martín et al. 1999).

Turberas. La región turbosa Magallánica se extiende por el territorio continental e insular de Chile desde el Golfo de Penas (48° S) hasta el extremo sur de América del Sur (56° S), dominando en todas las islas expuestas a los vientos del Pacífico (Moore 1983, Pisano 1983). Su cubierta vegetal continua consiste de vegetación herbácea pulviniforme, sin crecimiento arbóreo (San Martín et al. 1999), y esta constituido en más de un 50% por camefitos pulviniformes (Ramírez y Riveros 1975). Avanzadas septentrionales de dicha región, se encuentran en la Cordillera de San Pedro en Chiloé (San Martín et al. 1999) y en la Cordillera Pelada de Valdivia (Ramírez 1968), siendo conocidas localmente como "campañas". En las campañas de la cumbre de Cordillera Pelada se han descrito las siguientes asociaciones vegetacionales: *Marsippospermum-Astelietum pumilae* Ramírez 1968 (pantano de *Marsippospermum*), *Drosero-Donatietum fascicularis* Ramírez 1968 (turbera de *Donatia*), *Astelio-Oreoboletum obtusangulae* Oberdorfer 1960 (pantano de *Astelia*) y *Sphagnetum magellanicii* Pisano 1977 (turbera de Esfagno). Se considera, que los factores que contribuyen al mantenimiento de las condiciones turbosas son la alta precipitación, la baja temperatura, la frecuencia e intensidad del viento y la existencia de un sustrato rocoso poco descompuesto (Moore 1983, Wilmanns 1989).

Generalmente el complejo turboso contiene una flora relativamente pobre pero dispuesta en una cubierta vegetal continua, propia de un clima húmedo. Las condiciones turbosas extremas se mantienen durante períodos húmedos de alta precipitación. Por el contrario, en períodos secos las plantas de turberas se mueren, disminuyendo la extensión de las turberas, al ser invadidas por la vegetación arbustiva y arbórea (San Martín et al. 1999).

A partir del estudio realizado por San Martín et al. (1999), existirían dos factores que influyen en la distribución de las plantas de las "campañas": 1) la cantidad de materia orgánica no descompuesta (turba) en el sustrato y 2) el anegamiento, aunque de menor importancia. En el transecto analizado, existió una coenoclima. La parte más alta, más seca y menos turbosa del transecto, lo ocupa el Alerzal (asociación vegetal *Fitzroyetum cupressoidis* Oberdorfer 1960), que corresponde a la comunidad boscosa de condiciones más extremas del llamado bosque Valdiviano Higrófilo (Ramírez y Figueroa 1985). El resto de las comunidades son formaciones turbosas que ocupan el centro o los bordes de las "campañas". La turbera de *Donatia* (*Drosero-Donatietum fascicularis*) ocupa el centro del transecto y presenta una capa de turba de alrededor de 1 m de espesor, que yace sobre roca no compuesta. Se trataría de una turbera alta, ombrogénica, formada por plantas superiores (angiospermas) de hábito pulviniforme, sin musgos. Esta comunidad es muy similar a la que domina en la zona de la Tundra magallánica. En el extremo inferior del gradiente se ubicó una turbera topogénica, dominada por el musgo *Sphagnum magellanicum* acompañado de ciperáceas y juncáceas. Los pantanos turbosos de *Astelio-Oreoboletum obtusangulae* y *Marsippospermum*

Tabla 1. Fitosociología del transecto en Cordillera Pelada (tabla modificada de San Martín et al. 1999). Comunidades vegetales: a=Bosque de alerce, b=Pantano de *Astelia*, c=Pantano de Quilmén, d=Turbera de *Donatia*, e=Turbera de *Sphagnum*. La abundancia se expresa en porcentaje de cobertura vegetal. Los valores inferiores al 1% se señalan con “+”.

Comunidades	a			b		c		b		d			c		e		F	Fr	%C	VI	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					17
<i>Fitzroya cupressoides</i>	99	99	99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	3	297	16,98
<i>Philesia magellanica</i>	10	20	10	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fa	4	41	4,76
<i>Unicinia phleoides</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	H	3	3	2,17
<i>Lycopodium gayanum</i>	+	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G	2	11	1,90
<i>Chusquea nigricans</i>	30	30	20	10	10	10	10	.	.	.	.	.	.	.	15	.	Fa	8	135	12,20
<i>Myrteola barneouidi</i>	+	+	.	+	5	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	C	8	12	6,00
<i>Astelia punila</i>	.	.	.	30	20	.	50	30	20	50	C	6	200	14,12
<i>Marsippospermum philipii</i>	.	.	.	.	.	30	+	+	.	.	.	.	.	.	80	.	H	5	113	9,06
<i>Drosera uniflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	10	5	+	.	.	H	5	19	4,32
<i>Gaimardia australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	C	5	5	3,62
<i>Nothofagus antarctica</i>	.	.	.	5	5	.	+	5	+	+	.	.	+	5	+	5	+	Fa	12	32	9,26
<i>Pernettya pumila</i>	+	+	+	5	+	+	+	+	+	+	5	+	+	+	+	+	C	17	25	12,73	
<i>Donatia fascicularis</i>	.	.	.	+	70	50	40	50	50	80	80	80	90	90	40	70	5	C	14	796	49,55
<i>Oreobolus obtusangulus</i>	.	.	.	60	5	+	+	+	40	20	20	10	5	10	.	.	C	11	173	16,14	
<i>Gentiana lactea</i>	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	T	9	9	6,53
<i>Cladonia pycnoclada</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	L	7	7	5,07
<i>Tapetia magellanica</i>	.	.	.	.	.	+	.	10	+	+	+	.	.	.	+	.	C	6	15	4,80
<i>Rhacomithrium lanuginosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	M	2	2	1,45
<i>Tribeles australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	H	2	2	1,45
<i>Berberis serrato-dentata</i>	+	.	+	+	Fa	3	3	2,17
<i>Senecio acanthifolius</i>	.	.	+	+	.	+	H	3	3	2,17
<i>Pilgerodendron uviferum</i>	.	.	.	10	+	H	3	3	2,17
<i>Hypochaeris tenuifolia</i>	.	.	.	+	+	Fa	2	11	1,90
<i>Desfontainia spinosa</i>	20	+	H	2	2	1,45
<i>Myoschilos oblonga</i>	10	Fa	1	20	1,67
<i>Schoenus rhynchosporoides</i>	+	Fa	1	10	1,17
<i>Chlorea sp.</i>	+	H	1	1	0,72
<i>Sphagnum magellanicum</i>	G	1	1	0,72
<i>Scirpus inundatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	M	1	20	1,61
<i>Juncus procerus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	H	1	10	1,17
<i>Nertera granadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	H	1	5	0,92
<i>Agrostis sp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	H	1	1	0,72
Especies por censo	12	7	7	10	9	9	10	9	9	9	9	6	7	10	7	7	14				

Nota: F= Formas de vida (Fa=Fanerófito, C=Caméfito, H=Hemicriptófito, G=Geófito, T=Terófito); Fr= Frecuencia de ocurrencia en censos; %C= Porcentaje de cobertura total en todos los censos; VI= Valor de Importancia (medida de cuantificación para asignarle a cada especie su importancia en la comunidad; Mueller-Dombois y Ellenberg 1974).

Astelietum pumilae corresponden a zonas ecotonaes, donde la materia orgánica del sustrato es abundante, pero aún hay suelo mineral arenoso. Ambos tipos de pantano, mostraron afinidad florística con la turbera topogénica de *Sphagnum magellanicum* y tienen escasa diferenciación florística entre ellos.

En el gradiente analizado encuentran lugar de vida comunidades vegetales de diferentes zonas de Chile, realizando la importancia fitogeográfica de la Cordillera Pelada.

Las abundancias de las especies vegetales identificadas por San Martín et al. (1999) a lo largo del transecto, se presentan en la Tabla 1.

Líquenes de la cordillera. Se determinaron 52 especies pertenecientes a 26 géneros de líquenes, las cuales representan aproximadamente el 50% de las especies que se presumen existen en la región (Redón et al. 1979).

Fauna

Invertebrados. Respecto a la fauna epigea de los bosques de Cordillera Pelada, en el trabajo de Hermosilla et al. (1978), se recolectaron las siguientes clases: Insecta, Oligochaeta, Arachnida, Crustacea y Miriapoda. Los colémbolos fueron dominantes constituyendo el 69,93% de toda la fauna, seguidos por los ácaros con un 14,99%, los dípteros con un 4,86% y los coleópteros con un 1,58%.

Anfibios y reptiles. Se capturaron seis especies: *Batrachyla taeniata*, *Eupsophus vittatus*, *Pleurodema thaul*, *Bufo arunco*; y los reptiles *Liolaemus cyanogaster* y *Liolaemus pictus*.

Aves. Ciertamente no existen estudios sobre la avifauna de las turberas de Cordillera Pelada. Muchas de las especies que se observan en turberas frecuentan otros hábitat y visitan las turberas temporariamente, por lo cual es necesario conocer cual es la diversidad de aves en bosques siempreverdes del área, de tal modo de notar las posibles especies relacionadas con las turberas. Rozzi et al. (1996) cita más de 60 especies de aves en bosques siempreverdes, mientras Schlatter et al. (1997) entrega valores de riqueza de especies menores para este tipo de bosque, describiendo tan sólo 33 especies de aves exclusivas del bosque. Según Schlatter et al. (1997), los bosques de *Nothofagus* –pobres en cuanto a la composición de especies de aves–, no varían significativamente a lo largo de un gradiente latitudinal desde el centro-sur hasta Tierra del Fuego.

Mamíferos. Se desconoce su relación con los hábitat turbosos y tan solo se puede citar una serie de especies

que habitan los bosques y otras áreas, desde las cuales pueden acceder a las turberas. Murúa (1996) describe la diversidad de marsupiales, roedores cricétidos, cánidos y félidos en un transecto este-oeste a los 41° de latitud Sur. A la vez reconoce especies de distribución más circunscritas a ciertos tipos forestales ubicados en la Cordillera de la Costa. Destaca *Ryncholestes raphanurus* (comadreja trompuda), *Abrotrix sanborni* e *Irenomys tarsalis*, recolectados en las cercanías de Valdivia.

Aspectos sobre uso y conservación

Debido a que gran parte de las turberas de Cordillera Pelada se encuentran dentro de los límites del Monumento Nacional Alerce Costero, integrado dentro del Sistema de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), realmente no presentan problemas de conservación o uso irracional. De igual modo, las que no se ubican dentro de estos límites son prácticamente inviábiles desde el punto de vista productivo, puesto que presentan un difícil acceso, donde el paso está restringido a los caminos interiores aptos para vehículos de tracción durante 10 a 11 meses del año.

A diferencia de otras turberas, como las magallánicas o las encontradas en la Isla de Chiloé, las de la Cordillera Pelada muestran una peculiaridad, que es estar rodeadas de bosque. Esta característica es fundamental al momento de analizar la conservación de estos hábitat, puesto que estarán directamente influenciados por todas las alteraciones que sufran los bosques circundantes.

En la actualidad, el mayor agente de transformación de los bosques templados es el hombre. La tasa de deterioro y destrucción antrópica del bosque nativo ha aumentado dramáticamente desde 1974, causando una marcada reducción y fragmentación del área forestal (Armesto et al. 1996). Otra de las alteraciones que ha afectado a grandes áreas de Chile central y sur, es la sustitución de bosque nativo por plantaciones monoespecíficas de especies introducidas, principalmente *Pinus radiata*. Por último debemos considerar el régimen de disturbio causado por el fuego. Lara et al. (1999) discute el efecto de este elemento en los bosques de *Fitzroya cupressoides* en Cordillera Pelada, donde se han devastado enormes superficies de esta especie producto de incendios pasados.

Sin bien todos los disturbios aquí discutidos derivan en el lógico deterioro del hábitat boscoso, en lo referente al fuego puede señalarse la singularidad de que justamente en donde se nota su paso a través de los bosques de *F. cupressoides*, es donde se han creado las turberas, justo el límite de este tipo forestal.

Bibliografía

- Armesto, J., C. Villagrán y M. Arroyo. 1996. Ecología de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria, Santiago. 469 pp.
- Cortés, M. 1990. Estructura y dinámica de los Bosques de Alerce (*Fitzroya cupressoides* Mol.) en la Cordillera de la Costa de Valdivia. Tesis Doctoral, Escuela de Ingeniería Forestal, Univ Austral de Chile, Valdivia.
- di Castri, F. y E. Hajek. 1976. Bioclimatología de Chile. Impresos Ed. Universidad Católica de Chile, Santiago. 128 pp.
- Errázuriz, A.M., J.I. González, M. Henríquez, P. Cereceda, M. González y R. Rioseco. 1998. Manual de Geografía de Chile, 3ª Edición actualizada. Editorial Andrés Bello. Santiago. 443 pp.
- Hermosilla, W., R. Murúa y R. Guíñez. 1978. Estudios ecológicos en la Cordillera de la Pelada (provincia de Valdivia, Chile). VIII Variaciones estacionales de la epizocenos en bosque esclerófilo. Medio Ambiente 3(2): 20-30.
- Heusser, C. 1982. Palinology of Cushion Bogs of the Cordillera Pelada, Province of Valdivia, Chile. Quaternary Research 17: 71.
- Huber, A. 1975. Beitrag zur Klimatologie und Klimaökologie von Chile. Dissertation, Fachbereichs Fortwirtschaft, Ludwig Maximilians. Universität, München. 87 pp.
- Klötzli, F. 1983. Standörtliche Grenze von Fagaceen. Ein Vergleich in beiden Hemispheren. Tuexenia 3: 47-65.
- Lara, A., S. Fraver, J. Aravena y A. Wolodarsky-Franke. 1999. Fire and the dynamics of *Fitzroya cupressoides* (alerce) forests of Chile's Cordillera Pelada. Ecoscience 6: 100-109.
- Montaldo, P. 1975. Determinación de zonas agroecológicas entre La Cuesta de Lastarria y el Seno de Reloncaví, Chile. Agro Sur 3(2): 117-130.
- Montaldo, P., R. Mac Donald y R. Fuentes. 1982. Zonificación agroecológica de la décima región, Chile. Agro Sur 10(2): 131-140.
- Moore, D. 1983. Flora of Tierra del Fuego. Anthony Nelson, Shrewsbury. 396 pp.
- Mueller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York. 547 pp.
- Murúa, R. 1996. Comunidades de mamíferos del bosque templado de Chile. En Armesto, J.J., C. Villagrán y M.K. Arroyo (eds.): Ecología de los Bosques Nativos de Chile: 113-133. Editorial Universitaria, Santiago.
- Oberdorfer, E. 1960. Pflanzensoziologische Studien in Chile. Ein Vergleich mit Europa. Flora et Vegetatio Mundi 2: 1-208.
- Peralta, M. 1975. Tipificación de los principales suelos forestales del sector de la Cordillera de la Costa entre el cordón de Llancahue y el de Guayusca. Bol.Tec.Fac.Cs.For. Univ. de Chile 31: 5-35.
- Pisano, E. 1977. Fitogeografía de Fuego-Patagonia Chilena. I. Comunidades vegetales entre las latitudes 52° y 56° S. Anales Instituto de la Patagonia 8: 121-250.
- Pisano, E. 1983. The Magellanic Tundra Complex. En Gore, A.J.P. (ed.): Mires: Swamp, Bog, Fen and Moor. B. Regional Studies (Chapter 10): 295-329. Elsevier Sc. Publ. Co. Amsterdam, The Netherlands.
- Ramírez, 1968. Die Vegetation der Moore Der Cordillera Pelada, Chile. Ber. Oberhess.Ges. Natur und Heilkunde zu Giessen 36: 95.
- Ramírez, C. y M. Riveros. 1975. Los Alerzales de Cordillera Pelada: Flora y Fitosociología. Medio Ambiente 1(1): 3-13.
- Ramírez, C. y H. Figueroa. 1985. Delimitación ecosociológica del bosque valdiviano (Chile) mediante análisis estadísticos multivariados. Stvdia Oecologica 6: 105-124.
- Redón, J., L. Arellano y M. Riveros. 1979. Los Líquenes de la Cordillera Pelada I: Estudio preliminar. Medio Ambiente 4(1): 71-79.
- Rozzi, R., D. Martínez, M.F. Willson y C. Sabag. 1996. Avifauna de los bosques templados de Sudamerica. En Armesto, J.J., C. Villagrán y M.K. Arroyo (eds.): Ecología de los bosques nativos de Chile: 135-152. Editorial Universitaria. Santiago.
- San Martín, C., C. Ramírez y H. Figueroa. 1999. Análisis multivariable de la vegetación de un complejo de turberas de la Cordillera Pelada (Valdivia, Chile). Lazaroa 20: 95-106.
- Schlatter, R.P., A. Simeone y C. Venegas. 1997. Avian assemblage and dynamics in southern Chilean forests: a comparative approach between 37° and 54°S lat (Abstract). Southern Temperate Biota and Ecosystems. Past, present and future. II Southern Connection Congress. Not. Biología 5(1): 121.
- Wilmanns, O. 1989. Ökologische Pflanzensoziologie. Quelle & Meyer, Heidelberg. 378 pp.
- Wright, A. 1950-1960. Observations on the soils of Central Chile. Agr. Téc. Chile 19-20: 96-124.