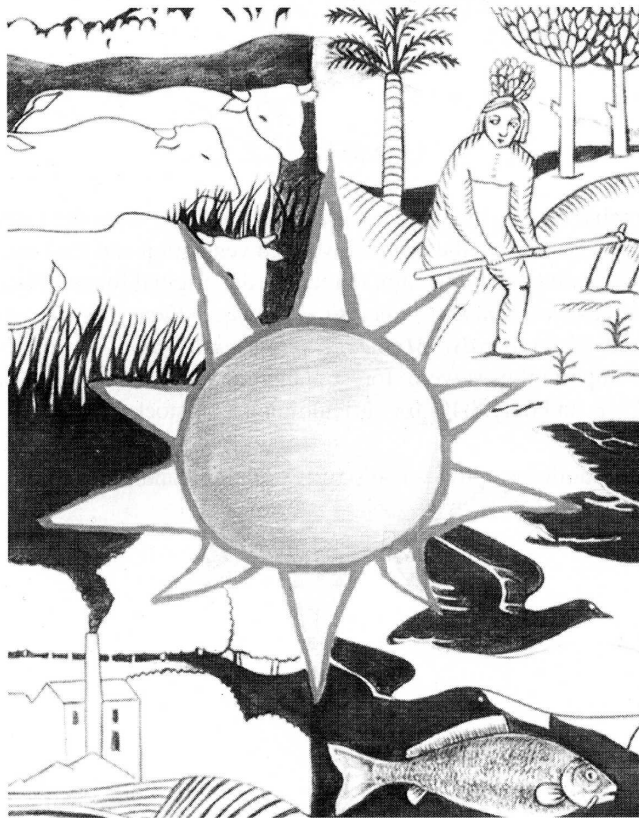


**DETERMINACION DE LA VEGETACION BOSCOSEA ORIGINAL
Y USO DEL SUELO DE ISLA DEL REY (VALDIVIA, CHILE)**

Determination of the original wooded vegetation and
land use of Isla del Rey (Valdivia, Chile)

Enrique Hauenstein¹⁻², Patricio Rutherford¹ & Marcos González²



¹Centro de Estudios Agrarios y Ambientales CEA, Casilla 164, Valdivia, Chile. Correo electrónico: cea@ceachile.cl.

²Facultad de Ciencias, Universidad Católica de Temuco. Casilla 15-D, Temuco, Chile. Correo electrónico: ehauen@uct.cl

RESUMEN

Con el objeto de restaurar el bosque original, mediante revisión bibliográfica, aplicación de la metodología fitosociológica de la Escuela Europea Zurich-Montpellier y fotointerpretación, se determinó la vegetación boscosa original y el uso actual del suelo de Isla del Rey en Valdivia, Chile. Se determinaron cuatro asociaciones boscosas: *Lapagerio-Aextoxiconetum punctatii*, *Nothofago-Eucryphietum cordifoliae*, *Nothofago-Perseetum linguae* y *Blepharocalyo-Myrceugenietum exsuccae*. También se determinaron ocho clases de usos de suelo, de los cuales los más importantes son: plantaciones forestales, con un 50% de la superficie de la isla, renovales de bosque nativo, con un 25%, y praderas de uso agrícola o ganadero, con sólo un 8,4%.

Palabras claves: asociación, bosque valdiviano, fitosociología, restauración, uso de suelo.

ABSTRACT

By means of bibliographic review, phytosociological methodology from the European School Zurich-Montpellier and photointerpretation, the original wooded vegetation and land use of the Isla del Rey in Valdivia, Chile were determined, with the aim to recover the original forest. Four wooded associations were found: *Lapagerio-Aextoxiconetum punctatii*, *Nothofago-Eucryphietum cordifoliae*, *Nothofago-Perseetum linguae* and *Blepharocalyo-Myrceugenietum exsuccae*. Also eight land use types were determined; the more important uses were: forest plantation, with a 50% of the island area, shrub of native forest, with a 25%, and only 8.4% for agricultural use or stock-raising.

Key words: association, rainforest, phytosociology, restoration, land use.

INTRODUCCION

Uno de los grandes problemas ambientales del presente, tanto a nivel mundial como en nuestro país, es el sostenido deterioro del bosque nativo. Este se ha visto afectado por la acción indiscriminada del hombre que lo ha sobreexplotado, incendiado y talado, con el objeto de obtener tierras aptas para la agricultura o simplemente para la obtención de leña y otros productos (Ramírez 1982). De esta forma, en muchas zonas de Chile el bosque nativo prácticamente ha desaparecido o está confinado a sectores inaccesibles, mostrando un aspecto muy degradado, o bien, ha sido definitivamente reemplazado por plantaciones exóticas, principalmente de pino (*Pinus radiata* D. Don) y eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.).

En el sur de Chile la pluviselva valdiviana costera no ha sido la excepción, ya que se encuentra fuertemente degradada, dando paso a comunidades secundarias que, en suelos empobrecidos por el sobrepastoreo o por el monocultivo reiterado, son dominadas por malezas de muy difícil erradicación, como la zarzamora (*Rubus constrictus* Mueller et Lof.) y el espinillo o pica-pica (*Ulex europaeus* L.) que ocupan extensas áreas (Ramírez et al. 1988). Asimismo, autores como Ramírez (1982) indican que una vez realizada la tala del bosque nativo, éste puede ser reemplazado por cuatro comunidades secundarias: matorral de maqui, matorral de espinillo, praderas antropogénicas empobrecidas que sólo sirven para el pastoreo ovino, o bosques artificiales de pino insigne o eucalipto. De éstas, sólo el matorral de maqui (*Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz) puede regenerar en forma natural el bosque original.

Lo anterior ha generado en el tiempo múltiples problemas ambientales, entre los que destacan: a) introducción de especies exóticas; b) pérdida de biodiversidad, tanto vegetal como animal; c) pérdida del recurso pai-

saje, y d) disminución del recurso hídrico.

Esta situación es muy notoria en Isla del Rey, en la comuna de Corral, Provincia de Valdivia, cuya masa boscosa fue utilizada principalmente para abastecer de leña tanto a la población aledaña como a los Altos Hornos del Puerto de Corral, importante industria siderúrgica que funcionó hasta el terremoto y maremoto de mayo de 1960. Por lo mismo, su vegetación actual corresponde fundamentalmente a monocultivos de pinos y eucaliptos, matorrales de espinillo y praderas antropogénicas empobrecidas de chépica y cadillo (*Agrostis capillaris* L. y *Acaena ovalifolia* R. et P.). La escasa vegetación boscosa nativa está confinada a pequeños remanentes ubicados en quebradas o lugares de difícil acceso (Hauenstein et al. 1980).

El presente trabajo se desarrolló en el marco del proyecto "Restauración del bosque valdiviano costero", y su objetivo fue determinar la vegetación boscosa original y el uso del suelo de la Isla del Rey. De esta forma, conociendo cuales eran las asociaciones originales del área en estudio y sabiendo su composición botánica, se puede señalar que especies plantar, para así dar inicio al programa de restauración de dichas comunidades boscosas, en el área sur-oeste de la isla.

MATERIAL Y METODOS

Area de estudio

La Isla del Rey (Fig. 1) se encuentra a 10 km en dirección S-W de la ciudad de Valdivia en los 39°54' S y 73°18' W. En su área norte está delimitada por el río Valdivia, mientras que el río Tornagaleones la rodea por la sección oeste, sur y sur-este. La parte nor-este de la isla está delimitada por el río Canteras, que corresponde a un brazo del río Futa anterior al encuentro de éste con el río Angachilla.

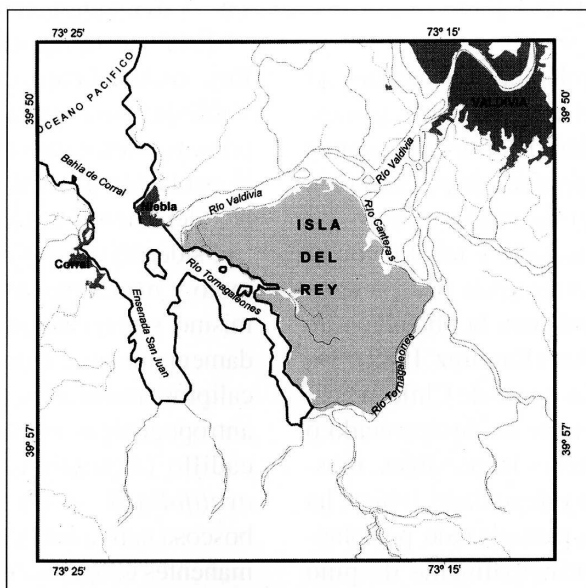


FIGURA 1. UBICACION GEOGRAFICA DE ISLA DEL REY.

Geographical location of Isla del Rey.

La isla posee una superficie total de 5.103,2 ha, distribuidas en diferentes clases de uso de suelo.

Hasta los inicios del siglo XX, el lugar estaba cubierto por un típico bosque valdiviano costero, característico por su riqueza de especies y la presencia de al menos cinco comunidades arbóreas siempreverdes, las que pueden estar presentes en ambas cordilleras, existiendo por lo tanto selva valdiviana de la costa y andina (Ramírez 1982).

Este bosque fue destruido y convertido en carbón vegetal para abastecer a los «Altos Hornos» y a la población allí existente (Hauenstein et al. 1980). Actualmente, los cerros que bordean la bahía y en particular la Isla del Rey carecen de bosques, salvo extensiones importantes de monocultivos de pino insignie (*Pinus radiata*) y de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) pertenecientes a algunas empresas forestales, renovales de bosque nativo, y en sectores bajos bosque pantanoso de mirtáceas. Asimismo, buena parte de su superficie está cubierta con malezas y matorrales de *Ulex europaeus*, cuya capacidad de colonización es bien cono-

cida (Ramírez 1973). Este arbusto se ha propagado bastante haciendo uso de los suelos rojo arcillosos de la zona. El sustrato rocoso, presente principalmente en las riberas, está formado por piedra laja y cancagua, correspondiendo esta última a tobas fluviales de origen reciente (Illies 1960).

Por no existir una estación meteorológica en el lugar, la información climática obtenida corresponde a las estaciones de Valdivia y Punta Galera ubicada al sur de Corral. Según Di Castri & Hajek (1976) la zona presenta un clima oceánico con influencia mediterránea. Almeyda & Sáez (1958) indican la ausencia de períodos de sequía, siendo la temperatura media anual unos 12°C. La precipitación media anual en Valdivia es de 2.350 mm y 2.077 mm en Punta Galera (Hajek & Di Castri 1975).

MATERIALES Y METODOS

En diciembre de 1995, durante tres días, se realizaron colectas intensivas y relevamientos para inventarios fitosociológicos, tanto en la

parcela de propiedad del Centro de Estudios Agrarios y Ambientales (CEA) como en sectores aledaños a ésta, ubicados en el área sur de la isla (Fig. 1), abarcando un área de aproximadamente 10 ha.

La clasificación, nomenclatura y origen fitogeográfico de las especies se basó en Marticorena & Quezada (1985) y en Matthei (1995).

Los relevamientos fitosociológicos realizados fueron solamente nueve, debido fundamentalmente a los escasos remanentes de bosque nativo presentes en el área sur-oeste muestreada. Estos se realizaron de acuerdo a la metodología europea (Braun-Blanquet 1964), explicitada por Ramírez & Westermeier (1976), y permiten determinar asociaciones vegetales además de la cobertura, frecuencia y valor de importancia de cada especie, de acuerdo al criterio señalado por Wikum & Shanholtzer (1978). La superficie de cada una de las parcelas fue de 200 m².

Las cartas de uso de suelo se generaron en base a bibliografía, fotointerpretación, trabajo de campo y de laboratorio, identificándose el uso del suelo mediante la metodología propuesta por UNESCO (1985).

RESULTADOS Y DISCUSION

Al analizar las Tablas 1 y 2, que muestran la fitosociología del lugar, es posible deducir de ellas, especialmente de la Tabla 2, que las especies con mayores valores de importancia, es decir que presentan una alta cobertura y frecuencia, son el laurel (*Laurelia sempervirens* (R. et P.), coihue (*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerts), olivillo (*Aextoxicon punctatum* R. et P.), tepa (*Laureliopsis philippiana* (Looser) Schodde) y espinillo (*Ulex europaeus*), esta última maleza ha invadido fuertemente el área. Asimismo, la Tabla 1 incluye un total de 81 especies, siendo los inventarios 3, 6 y 8 los que presentan mayor riqueza, indicando segu-

ramente su condición más prístina.

En dichas Tablas se puede apreciar también la presencia de al menos tres comunidades boscosas:

- a) Bosque de olivillo: inventarios 3, 5 y 8.
- b) Bosque de coihue-ulmo: inventario 2.
- c) Bosque de roble-laurel-lingue: inventarios 1, 4, 6 y 7.

El inventario 9 corresponde al matorral de espinillo (*Rubo-Ulicetum* Hildebrand 1983) que es abundante en la isla y en el cual destacan dos arbustos introducidos: el espinillo, que predomina, y la zarzamora (*Rubus constrictus*). Esta comunidad arbustiva se caracteriza generalmente por ocupar suelos empobrecidos, lo que indica que éstos han tenido con seguridad un uso agrícola intensivo. Asimismo, el espinillo y la zarzamora son dos malezas muy difíciles de erradicar debido a la presencia de lignotúber y rizomas (Ramírez et al. 1988). Debido a esto, la tarea de restaurar los sectores invadidos por éstas hace la labor aún más costosa.

El bosque de olivillo (*Lapagerio-Aextoxiconetum punctatii* Oberdorfer 1960) se descubre en los inventarios antes señalados, principalmente por la presencia de tepa, del helecho palmita (*Blechnum mochaenum* Kunkel), del musgo lana del pobre (*Rigodium implexum*), que habita suelto en el piso del bosque, y de abundante copihue (*Lapageria rosea* R. et P.) planta trepadora y flor nacional, que son especies características de esta asociación. Es un bosque perennifolio, higrófilo y termófilo que ocupa de preferencia las quebradas de exposición sur o el fondo de éstas; pertenece a la formación bosque higrófilo templado o también llamada pluviselva valdiviana costera (Ramírez 1982; Ramírez et al. 1989b). Según Godoy et al. (1981) en este bosque es posible encontrar hasta 27 especies de helechos, en nuestros inventarios censamos sólo ocho, lo que es una clara señal de su estado de alteración antrópica.

El bosque de coihue-ulmo (*Nothofago-*

TABLA 1. TABLA FITOSOCIOLOGICA INICIAL DE LA VEGETACION LEÑOSA DE ISLA DEL REY. F = Frecuencia absoluta, Fr = Frecuencia relativa, C = Cobertura absoluta, Cr = Cobertura relativa, VI = Valor de Importancia.

Initial phytosociological table of the wooded vegetation of Isla del Rey. F= absolute frequency, Fr= relative frequency, C= absolute cover, Cr= relative cover, VI= importance value.

Número de especies	32	29	39	35	37	44	34	39	10					
Altitud (msm)	95	100	50	100	90	100	110	95	100					
Exposición	S-E	N-O	N-O	N-O	E	S	S	S	S-E					
ESPECIES/INVENTARIOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F	Fr	C	Cr	VI
<i>Nothofagus dombeyi</i>	30	60				30		5		4	1,35	125	12,2	13,6
<i>Laurelia sempervirens</i>	50	+		20	20	10	30	30		7	2,36	161	15,8	18,1
<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	5		+	+	5	5	+	+		7	2,36	19	1,86	4,2
<i>Podocarpus saligna</i>	+	5	+	+	5	+	5	+		8	2,69	20	1,96	4,7
<i>Amomyrtus luma</i>	+	+				+				3	1,01	3	0,29	1,3
<i>Acrisione denticulata</i>	+								+	2	0,67	2	0,2	0,9
<i>Gevuina avellana</i>	+	+	+	5		+		+		6	2,02	10	0,98	3,0
<i>Aristotelia chilensis</i>	+		+	+	+	+	+	+		7	2,36	7	0,69	3,0
<i>Pseudopanax valdiviense</i>	+	+	+	+	10	+	+	+		8	2,69	17	1,67	4,4
<i>Mitraria coccinea</i>	+		+			+		+		4	1,35	4	0,39	1,7
<i>Lapageria rosea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		8	2,69	8	0,78	3,5
<i>Tristerix corymbosus</i>	+							+		2	0,67	2	0,2	0,9
<i>Fuchsia magellanica</i>	+									1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Rubus constrictus</i>	+	+		+	+		+		5	6	2,02	10	0,98	3,0
<i>Megalastrum spectabilis</i>	+									1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Lomatia dentata</i>	+	+	+	+	+	5	+	+		8	2,69	12	1,18	3,9
<i>Luzuriaga radicans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		8	2,69	8	0,78	3,5
<i>Boquila trifoliolata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		8	2,69	8	0,78	3,5
<i>Jovellana violacea</i>	10							+		2	0,67	11	1,08	1,8
<i>Cissus striata</i>	+		+	+	+	+	+	+		7	2,36	7	0,69	3,0
<i>Luma apiculata</i>	+	+	+	10	10	5	5	5		8	2,69	38	3,72	6,4
<i>Blechnum hastatum</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	8	2,69	8	0,78	3,5
<i>Drimys winteri</i>	+		+	+	10	10	10	+		7	2,36	34	3,33	5,7
<i>Elytropus chilensis</i>	+					+				2	0,67	2	0,2	0,9
<i>Uncinia erinacea</i>	+	+	+	+	+	+		+		7	2,36	7	0,69	3,0
<i>Nertera granadensis</i>	+		+	+	+	+	+	+		7	2,36	7	0,69	3,0
<i>Acaena ovalifolia</i>	+						+			2	0,67	2	0,2	0,9
<i>Ranunculus repens</i>	+	+		+	+	+				5	1,68	5	0,49	2,2
<i>Leptocarpha rivularis</i>	5				+					2	0,67	6	0,59	1,3
<i>Lophosoria quadripinnata</i>	+							+		2	0,67	2	0,2	0,9
<i>Prunella vulgaris</i>	+	+		+	+	+	+	+		7	2,36	7	0,69	3,0
<i>Greigia sphacelata</i>	+	+	+	+		+	30	5		7	2,36	40	3,92	6,3
<i>Laureliopsis philippiana</i>		5	30	+	10		10	40		6	2,02	96	9,4	11,4
<i>Aextoxicon punctatum</i>		10	40	5	25	15	10	5		7	2,36	110	10,8	13,1
<i>Ovidia pillopillo</i>		+		10	+	+	+	+		6	2,02	15	1,17	3,5
<i>Pseudopanax laetevirens</i>		+				+		+		3	1,01	3	0,29	1,3
<i>Polypodium feuillei</i>		+				+		+		3	1,01	3	0,39	1,3

Continuación Tabla 1														
Continuation Table 1														
ESPECIES/INVENTARIOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F	Fr	C	Cr	VI
<i>Grammitis magellanica</i>		+								1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Agrostis capillaris</i>		10		+	+	+	+		10	6	2,02	24	2,35	4,4
<i>Trifolium repens</i>		+								1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Osmorhiza chilensis</i>		+	+		+	+				4	1,35	4	0,39	1,7
<i>Hymenophyllum tortuosum</i>		+	+		+		+	+		5	1,68	5	0,49	2,2
<i>Cirsium vulgare</i>		+	+			+				3	1,01	3	0,29	1,3
<i>Leontodon taraxacoides</i>		+	+						+	3	1,01	3	0,29	1,3
<i>Relbunium hypocarpium</i>		+	+	+	+	+				5	1,68	5	0,49	2,2
<i>Ulex europaeus</i>			+	+	+	+			65	5	1,68	69	6,76	8,4
<i>Amomyrtus meli</i>			+	+	+	+	+			5	1,68	5	0,49	2,2
<i>Hymenoglossum cruentum</i>			+		+					2	0,67	2	0,2	0,9
<i>Fascicularia bicolor</i>			+							1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Viola rubella</i>			+		+	+	+	+		5	1,68	5	0,49	2,2
<i>Lomatia ferruginea</i>			+		+	5		+		4	1,35	8	0,78	2,1
<i>Myrceugenia planipes</i>			+							1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Solanum cyrtopodium</i>			+	+	+		+			4	1,35	4	0,39	1,7
<i>Blechnum magellanicum</i>			+					+		2	0,67	2	0,2	0,9
<i>Chusquea quila</i>			+	+		+		+		4	1,35	4	0,39	1,7
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i>			+							1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Hymenophyllum fuciforme</i>			+	+						2	0,67	2	0,2	0,9
<i>Sarmienta scandens</i>			+							1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Uncinia phleoides</i>			+				+			2	0,67	2	0,2	0,9
<i>Rigodium implexum</i>			+		+					2	0,67	2	0,2	0,9
<i>Hydrocotyle poeppigii</i>				+	+	+		+		4	1,35	4	0,39	1,7
<i>Lotus uliginosus</i>				+			+			2	0,67	2	0,2	0,9
<i>Hypochaeris radicata</i>				+		+	+		+	4	1,35	4	0,39	1,7
<i>Carex sp.</i>				+	+					2	0,67	2	0,2	0,9
<i>Viola sp.</i>				+						1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Embothrium coccineum</i>					+					1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Luzuriaga polyphylla</i>					+			+		2	0,67	2	0,2	0,9
<i>Digitalis purpurea</i>						+				1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Blechnum mochaenum</i>						+		+		2	0,67	2	0,2	0,9
<i>Chloraea heteroglossa</i>						+	+			2	0,67	2	0,2	0,9
<i>Rhamnus diffusus</i>						+	+			2	0,67	2	0,2	0,9
<i>Ugni molinae</i>						+				1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Bromus catharticus</i>						+				1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Eucryphia cordifolia</i>								10	5	2	0,67	15	1,47	2,1
<i>Sophora microphylla</i>							+			1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Libertia tricocca</i>							+			1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Azara lanceolata</i>								+		1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Holcus lanatus</i>									+	1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Rumex acetosella</i>									+	1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Gamochoaeta americana</i>									+	1	0,34	1	0,1	0,4
<i>Centaurium pulchellum</i>									+	1	0,34	1	0,1	0,4

TABLA 2. TABLA FITOSOCIOLOGICA DE ISLA DEL REY, ORDENADA POR VALORES DE IMPORTANCIA Y POR AFINIDAD DE INVENTARIOS. (A = *Nothofago-Eucryphietum*; B = *Nothofago-Perseetum*; C = *Lapagerio-Aextoxiconetum*; D = *Rubo-Ulicetum*).

Phytosociological table of Isla del Rey, listed by importance values and inventory affinities.

ESPECIES/INVENTARIOS	A	B					C			D	VI
	2	1	4	6	7	3	5	8	9		
<i>Laurelia sempervirens</i>	+	50	20	10	30		20	30		18,1	
<i>Nothofagus dombeyi</i>	60	30		30				5		13,6	
<i>Aextoxicon punctatum</i>	10		5	15	10	40	25	5		13,1	
<i>Laureliopsis philippiana</i>	5		+		10	30	10	40		11,4	
<i>Ulex europaeus</i>			+	+		+	+		65	8,4	
<i>Luma apiculata</i>	+	+	10	5	5	+	10	5		6,4	
<i>Greigia sphacelata</i>	+	+	+	+	30	+		5		6,3	
<i>Drimys winteri</i>		+	+	10	10	+	10	+		5,7	
<i>Podocarpus saligna</i>	5	+	+	+	5	+	5	+		4,7	
<i>Agrostis capillaris</i>	10		+	+	+		+		10	4,4	
<i>Pseudopanax valdiviensis</i>	+	+	+	+	+	+	10	+		4,4	
<i>Rhaphithamnus spinosus</i>		5	+	5	+	+	5	+		4,2	
<i>Lomatia dentata</i>	+	+	+	5	+	+	+	+		3,9	
<i>Ovidia pillopollo</i>	+		10	+	+		+	+		3,5	
<i>Lapageria rosea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		3,5	
<i>Luzuriaga radicans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		3,5	
<i>Boquila trifoliolata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		3,5	
<i>Blechnum hastatum</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	3,5	
<i>Aristotelia chilensis</i>		+	+	+	+	+	+	+		3,0	
<i>Cissus striata</i>		+	+	+	+	+	+	+		3,0	
<i>Uncinia erinacea</i>	+	+	+	+		+	+	+		3,0	
<i>Nertera granadensis</i>		+	+	+	+	+	+	+		3,0	
<i>Prunella vulgaris</i>	+	+	+	+	+		+	+		3,0	
<i>Gevuina avellana</i>	+	+	5			+	+	+		3,0	
<i>Rubus constrictus</i>	+	+	+		+		+		5	3,0	
<i>Ranunculus repens</i>	+	+	+	+			+			2,2	
<i>Hymenophyllum tortuosum</i>	+				+	+	+	+		2,2	
<i>Relbunium hypocarpium</i>	+		+	+		+	+			2,2	
<i>Amomyrtus meli</i>			+	+	+	+	+			2,2	
<i>Viola rubella</i>				+	+	+	+	+		2,2	
<i>Eucryphia cordifolia</i>					10			5		2,1	
<i>Lomatia ferruginea</i>				5		+	+	+		2,1	
<i>Jovellana violacea</i>		10						+		1,8	

Eucryphietum cordifoliae Oberdorfer 1960) aparece muy nítido en el inventario 2 y algo más difuso en los inventarios 1 y 6, donde se aprecia que está mezclado con el bosque de roble. También es un bosque higrófilo templado, perennifolio, rico en especies leñosas (Ramírez 1982), siendo el coihue una especie colonizadora. Destacan en esta asociación dos helechos epífitos: *Grammitis magellanica* A.N. Desv. y *Polypodium feuillei* Bert., aunque en la mayoría de los inventarios no aparece el ulmo (*Eucryphia cordifolia* Cav.), especie melífera también característica de esta asociación y de gran valor dendroenergético (Montenegro 2000). Pensamos que éste ha sido cortado selectivamente y diezmado en forma notoria, especialmente para la obtención de leña. Esta especie, junto al roble (*Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst.), debe haber abastecido en el pasado los Altos Hornos del Puerto de Corral, como lo mencionan Hauenstein et al. (1980).

Según Godoy et al. (1981) este bosque es uno de los más abundantes en helechos, pudiendo llegar a tener 35 especies. En nuestros inventarios censamos sólo seis, lo que demuestra el fuerte impacto antrópico sobre la masa boscosa del lugar, ya que el área que ocupa esta comunidad es muy reducida.

Por su parte el bosque de roble-laurel-lingue (*Nothofago-Perseetum linguae* Oberdorfer 1960) es una comunidad más mesófitas que las anteriores y parcialmente caducifolia, pertenece al bosque caducifolio templado (Ramírez 1982). Se encuentra preferentemente en las zonas más expuestas y se extiende, por el valle longitudinal, desde Malleco a Llanquihue (Hauenstein et al. 1988a, San Martín et al. 1991). Llama la atención de que en ninguno de los inventarios realizados aparecieran dos de las especies principales: el roble y el lingue, no así el laurel que es abundante y de fácil regeneración a partir de tocón. La explicación a esta situación se debe seguramente también al hecho de que ambas especies fueron

cortadas selectivamente en el pasado, el roble para leña y el lingue para mueblería o para extraer el tanino de su corteza, sustancia utilizada en la curtiembre de cueros. En todo caso, la seguridad de que este bosque es uno de los originales en la isla no está en duda, ya sea por la composición florística apreciada en los inventarios o porque ejemplares de ambas especies fueron visualizados a orillas del río Tornagaleones. Esto reafirma la presencia de esta comunidad boscosa y explica que la ausencia en los inventarios de estas dos especies se debe con seguridad a los motivos señalados con anterioridad.

Es necesario indicar también que, a pesar de que no se realizaron inventarios en algunas zonas semi pantanosas del fondo de quebradas, se pudo apreciar con claridad allí la presencia de «Hualves» o bosquetes de temo y pitra (*Blepharocalyo-Myrceugenietum exsuccae* Oberdorfer 1960), comunidad de características azonales, que depende más de las condiciones de humedad edáfica que de otro factor ambiental, bastante común en el sur de Chile, de una gran riqueza de especies pero de menor valor económico y fisionómico que las anteriores (Ramírez 1982, Ramírez et al. 1983, San Martín et al. 1988). Estos bosques pantanosos son además un hábitat importante para el huillín o nutria de río (*Lontra provocax* (Thomas, 1908), especie en peligro de extinción.

Al revisar el estado de conservación de las especies arbóreas de estas comunidades (Benoit 1989), éstas no presentan problemas de conservación para la región valdiviana, pero sí algunas como el lingue (*Persea lingue* (R. et P.) Ness), roble y ulmo para el lugar estudiado.

Aunque en este trabajo no se entrega un catálogo sobre la flora del lugar, al revisar y caracterizar las especies que aparecen en los inventarios, más otras colectadas al azar, se pueden señalar los siguientes comentarios de orden general:

1. En los sectores muestreados en la Isla del Rey se determinaron 92 especies de plantas vasculares, más dos especies de plantas inferiores de gran notoriedad en el bosque, como el líquen «barba de viejo» (*Protousnea* sp.) y el musgo «lana del pobre» (*Rigodium implexum*). Este último vive suelto sobre el piso de bosques muy húmedos, como el bosque de olivillo. El alto número de especies, en consideración al área muestreada, indica la riqueza florística del lugar (Ramírez et al. 1989a).

2. De las 92 especies vasculares determinadas, 12 correspondieron a helechos (Pteridófitos), especies generalmente higrófilas y cuyo hábitat preferencial es el bosque (Godoy et al. 1981). Sólo dos corresponden a gimnospermas (Pinophyta), de las cuales una es nativa, el mañío de hoja larga (*Podocarpus saligna* D. Don), y otra introducida, el pino insigne; el resto corresponde a angiospermas (Magnoliophyta).

3. Al revisar los trabajos de Hauenstein et al. (1980) y de Godoy et al. (1981), el primero de ellos destaca la paulatina disminución de la flora del lugar especialmente la Pteridofítica, ya que para la Bahía de Corral, de 52 especies descritas en el año 1948, éstas disminuyen a 31 el año 1980, y al comparar estos valores con las 12 especies del lugar muestreado, obviamente es un valor muy bajo. Por su parte, en el segundo trabajo se describen 47 especies de helechos que viven asociados a los bosques de la Décima Región de Chile. De lo anterior se deduce entonces la importancia y necesidad de mantener y recuperar las comunidades vegetales boscosas originales del área.

4. Es destacable la presencia de algunas especies nativas relativamente escasas o novedosas, como la violeta arbustiva (*Viola rubella* Cav.), el calle-calle (*Libertia tricoeca* Phil.), una orquídea (*Chloraea heteroglossa* Reichenb.) y el quilmay (*Elytropus chilensis* (DC.) Muell.), un fanerófito trepador. Todas estas especies se pueden conservar y recupe-

rar junto con el bosque. En abundancia se encuentran el capachito arbustivo (*Jovellana violacea* (Cav.) G. Don), cuya distribución se menciona sólo para la zona costera entre Concepción y Arauco (Hoffmann 1982), por lo cual estaríamos ante una especie cuyo rango de distribución sería mayor al mencionado, aumentando hacia el sur en aproximadamente 300 km. La otra especie notoria es la huella (*Corynabutilon vitifolium* (Cav.) Kearney), arbusto o arbolito característico de sectores despejados en la zona valdiviana.

5. La forma de vida más abundante es la fanerofítica (63,0%) seguida por los hemcriptófitos (30,4%); esto se explica por las condiciones de alta pluviosidad de la región, lo que permite el predominio de la vegetación leñosa. Los hemcriptófitos por su parte indican más bien la presencia del hombre, es decir, un cierto grado de intervención antrópica. En cambio, los caméfitos y terófitos son escasos ya que representan climas fríos y áridos respectivamente (Ramírez 1988).

6. El origen fitogeográfico de las especies señala que las especies nativas (82,6%) superan a las introducidas (17,4%). Esto indica que las quebradas y pequeños sectores donde quedan remanentes del bosque original, y que fueron los lugares donde se realizaron los inventarios, están bastante prístinos en su composición florística aunque deteriorados en su estructura (Hauenstein et al. 1988b). Este es un buen elemento para discernir sobre lo representativo de los rodales boscosos existentes en la isla, para definir con certeza sus comunidades boscosas originales.

De acuerdo al estudio de uso de suelo, los renovales del bosque nativo en toda la isla ocupan una superficie levemente superior al 25%. Según las categorías utilizadas en el proyecto "Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile" (CONAF-CONAMA 1999), la Isla del Rey posee ocho clases de uso de suelo distribuidas según la Tabla 3.

TABLA 3. DISTRIBUCION DE SUPERFICIES PARALAS CATEGORIAS DE USO DE SUELO EN ISLA DEL REY (Fuente: CONAF-CONAMA 1999).

Area distribution for land use categories in Isla del Rey.

Uso de suelo	Superficie	
	ha	%
Pradera	428,7	8,4
Matorral pradera	67,7	1,3
Matorral	290,5	5,7
Matorral arborescente	168,0	3,3
Plantación forestal	2.564,0	50,2
Bosque nativo	1.303,0	25,5
Bosque mixto	120,3	2,4
Humedal	161,0	3,2
Total	5.103,2	100

La mitad de la superficie de Isla del Rey (2.564 ha) corresponde a plantaciones forestales de *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus*, y solamente un cuarto de la superficie total corresponde a bosque nativo (1.303 ha). Las categorías correspondientes a matorrales suman 526,2 ha y sólo 428,7 ha (8,4%) corresponden a praderas de uso agrícola o ganadero. En términos de estructura y cobertura de bosque nativo (Tabla 4) dominan los renovales, de ellos 1.068,5 ha (82 % del bosque nativo) son de cobertura media (50 – 75% de cobertura de copas proyectadas al suelo), existen 86,1 ha (6,6% del total de bosque nativo) corres-

pondientes a una categoría de mezcla entre bosque adulto y renoval, con cobertura abierta (menor a 50%). Esta categoría se refiere a un mosaico de situaciones de renoval y bosque adulto, no correspondiendo a una situación intermedia de sucesión vegetal.

TABLA 4. SUPERFICIES DE BOSQUE NATIVO EN ISLA DEL REY.

Native forest area in Isla del Rey.

Bosque nativo	Superficie	
	ha	%
Renoval denso	94,2	7,2
Renoval semidenso	1.068,5	82,0
Renoval abierto	54,2	4,2
Adulto/renoval abierto	86,1	6,6
Total	1.303,0	100

En la isla, el bosque nativo se distribuye en dos tipos forestales, divididos en tres subtipos caracterizados en CONAF-CONAMA (1999) y en el trabajo de Donoso (1981). Ellos corresponden al de roble-raulí-coihue (subtipo coihue) y siempreverde (subtipos renoval de canelo y siempreverde). Para el primer caso, existen 257 ha distribuidas principalmente en renovales semidensos, mientras que el tipo siempreverde se concentra principalmente en el subtipo siempreverde con cobertura semidensa (Tabla 5).

TABLA 5. TIPOS FORESTALES DE BOSQUE NATIVO EN ISLA DEL REY.

Forest types of native forest in Isla del Rey.

Tipo forestal, subtipo	Renoval			Adulto/renoval	
	denso	semidenso	abierto	abierto	Total
Roble-Raulí-Coihue, Coihue	94,2	163,6			257,8
Siempreverde, Renoval de Canelo		79,9	54,2		134,1
Siempreverde, Siempreverde		825,0		86,1	911,1
Total	94,2	1.068,5	54,2	86,1	1.303,0

La isla posee dos áreas de topografía montañosa (Fig. 2), una al nor-este de la isla y la otra al sur, esta última posee la cota máxima con 325 msnm, en el área conocida como Mon-

tañas de Pilhuita. Estas áreas están preferentemente cubiertas con plantaciones forestales (Fig. 3), las que además están presentes en todos los rangos de altitud (Tabla 6).

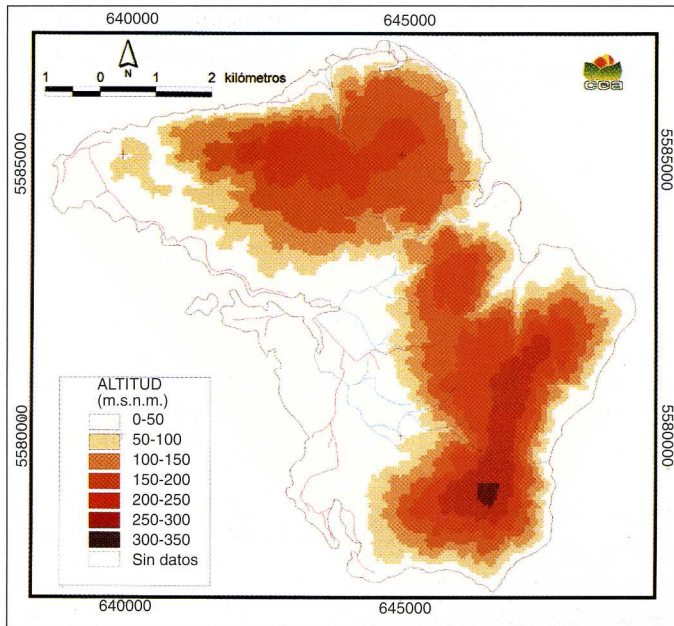


FIGURA 2. MAPA DE ALTITUD DE ISLA DEL REY.

Altitud map of Isla del Rey.

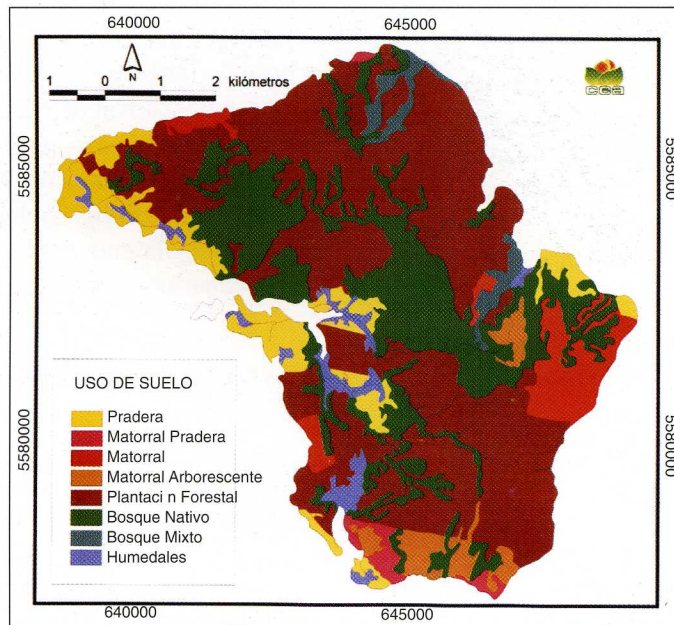


FIGURA 3. MAPA DE USO DE SUELO DE ISLA DEL REY.

Land use map of Isla del Rey.

TABLA 6. DISTRIBUCION DEL USO DE SUELO POR CLASES DE ALTITUD. (B.N. = Bosque nativo).

Land use by altitud class (B.N.= native forest).

Uso de suelo	Clases de altitud (msm)							Total
	0-50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	
Pradera	415,2	10,8	2,4					428,4
Matorral pradera	40,4	26,4	1,0					67,8
Matorral	90,3	47,2	42,9	47,7	50,3	12,1		290,5
Matorral arborescente	40,3	31,7	35,0	33,9	23,4	3,7	0	168,0
Plantación forestal	665,3	375,1	385,3	515,1	430,4	180,3	12,4	2.563,9
B.N. renoval denso			2,2	47,2	44,1	0,6		94,1
B.N. Renoval semidenso	334,8	221,9	190,7	176,7	114,2	29,2	0,7	1.068,2
B.N. Renoval abierto	52,7	1,7						54,4
B.N. Adulto/Renoval abierto	3,3	12,6	29,3	31,0	9,9			86,1
Bosque mixto	24,8	21,8	17,4	43,3	12,6			119,9
Humedal	160,8							160,8
Total	1.827,9	749,2	706,2	894,9	684,9	225,9	13,1	5.102,1

Los remanentes de bosque nativo se concentran en la porción central de la isla, en terrenos de mediana altitud y piedemonte, asociándose además a los cursos de agua existentes. Los usos de praderas agrícolas se presentan preferentemente en la vertiente sur-oeste de la isla, en sectores de terrenos bajos y junto a los humedales del río Tornagaleones (Tabla 6).

CONCLUSIONES

1.- En Isla del Rey existen cuatro asociaciones boscosas nativas: bosque de olivillo, de coihue- ulmo, de roble-laurel-lingue y de temo-pitra.

2.- En el área inventariada se determinaron 92 especies de plantas vasculares, distribuidas en 12 pteridófitos, dos gimnospermas y 78 angiospermas.

3.- Desde el punto de vista de los tipos fo-

restales, éstos corresponden a dos tipos: roble-raulí-coihue, subtipo coihue, y siempreverde con dos subtipos, renoval de canelo y siempreverde.

4.- Estas comunidades, en distintos grados de desarrollo, ocupan aproximadamente el 25% de la superficie total de la isla, en contraposición de las plantaciones exóticas que superan el 50%. Alrededor de un 10% corresponde a matorrales, donde predominan malezas de muy difícil erradicación, como el espinillo y la zarzamora, que limitan el uso de los suelos fuertemente empobrecidos, y que además restan valor fisionómico al paisaje. Sólo un 8,4% corresponde a terrenos destinados a la actividad agropecuaria.

5.- Los remanentes de bosques existentes presentan una fuerte alteración antrópica; a pesar de ello mantienen algunas especies de interés botánico que es conveniente conservar.

6.- Es necesario restaurar las asociaciones

boscosas del lugar con el objetivo de recuperar tanto la flora particular de cada una de ellas, como también su fauna asociada. Esto puede ser utilizado en el futuro como una herramienta de desarrollo de los habitantes del lugar, como por ejemplo, a través de programas de ecoturismo.

7.- En Chile existen numerosos proyectos de reforestación, pero escasos de restauración del bosque nativo con criterios fitosociológicos y ecosistémicos. Restaurar el bosque implicará aumentar la biodiversidad, mejorar la calidad paisajística, aumentar el atractivo turístico y recuperar los cursos de agua. La idea de restauración con criterio fitosociológico es con el fin de recuperar las asociaciones vegetales con todo su componente florístico.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue posible gracias al proyecto Restauración del bosque valdiviano costero, ejecutado por el CEA y financiado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PPS/GEF/PNUD) y el Fondo de las Américas.

LITERATURA CITADA

- ALMEYDA E & F SAEZ (1958) Recopilación de datos climáticos de Chile y mapas sinópticos respectivos. Ministerio de Agricultura, Dirección General de Producción Agraria y Pesquera.
- BENOIT I L (Ed.) (1989) Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. CONAF. Santiago, Chile.
- BRAUN-BLANQUET J (1964) Pflanzensoziologie-Grundzüge der Vegetationskunde. Springer Verlag, Wien.
- CONAF-CONAMA (1999) Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile. Proyecto CONAF-CONAMA-BIRF. Santiago.
- DI CASTRI F & E HAJEK (1976) Bioclimatología de Chile. Vicerrectoría Académica, Universidad Católica de Chile.
- DONOSO C (1981) Tipos forestales de los bosques nativos de Chile. FAO/CONAF/PNUD. Documento de Trabajo N° 38. 70 pp.
- GODOY R, C RAMIREZ, H FIGUEROA & E HAUENSTEIN (1981) Estudios ecosociológicos en Pteridófitos de comunidades boscosas valdivianas, Chile. Bosque (Valdivia) 4(1): 12-24.
- HAJEK E & F DI CASTRI (1975) Bioclimatografía de Chile. Dirección de Investigación, Vicerrectoría Académica, Universidad Católica de Chile.
- HAUENSTEIN E, J SEMPE & C RAMIREZ (1980) Pteridófitos de la Bahía de Corral (Valdivia, Chile). I. Taxonomía. Anales Museo Historia Natural de Valparaíso (Chile) 13: 33-45.
- HAUENSTEIN E, C RAMIREZ & M LATSAGUE (1988a) Evaluación florística y sinecológica del Monumento Natural Cerro Ñielol (IX Región, Chile). Boletín Museo Regional de la Araucanía (Chile) 3: 7-32.
- HAUENSTEIN E, C RAMIREZ, M LATSAGUE & D CONTRERAS (1988b) Origen fitogeográfico y espectro biológico como medida del grado de intervención antrópica en vegetales. Medio Ambiente 9(1): 140-142.
- HOFFMANN A (1982) Flora silvestre de Chile, zona araucana. Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile.
- ILLIES H (1960) Geologie der gegend von Valdivia-Chile. N. Jb. Geologie und Palaontologie 111: 30-110.
- MARTICORENA C & M QUEZADA (1985) Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica (Chile) 42(1-2): 1-155.
- MATTHEI O (1995) Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfabeta Impresores, Santiago, Chile.
- MONTENEGRO G (2000) Chile, nuestra flora útil. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- RAMIREZ C (1973) Germinación, crecimiento juvenil y relaciones de competencia de *Rubus constrictus* L f. et M. y *Ulex europaeus* L. Agricultura Técnica (Chile) 33(2): 90-93.
- RAMIREZ C (1982) La vegetación nativa del sur de Chile. Creces (Chile) 3(6-7): 40-45.
- RAMIREZ C (1988) Formas de vida, fitoclimas y formaciones vegetales. Revista El Arbol Nuestro Amigo (Chile) 4(1): 33-37.

- RAMIREZ C & R WESTERMEIER (1976) Estudio de la vegetación espontánea del Jardín Botánico de la Universidad Austral de Chile (Valdivia) como ejemplo de tabulación fitosociológica. *Agrosur (Valdivia)* 4(2): 93-105.
- RAMIREZ C, F FERRIERE & H FIGUEROA (1983) Estudio fitosociológico de los bosques pantanosos templados del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 56: 11-26.
- RAMIREZ C, J BARRERA, D CONTRERAS & J SAN MARTIN (1988) Estructura y regeneración del matorral de *Ulex europaeus* en Valdivia, Chile. *Medio Ambiente* (1): 143-149.
- RAMIREZ C, E HAUENSTEIN, J SAN MARTIN & D CONTRERAS (1989a) Study of the flora of Rucamanque (Cautín Province, Chile). *Annals of the Missouri Botanical Garden (USA)* 76: 444-453.
- RAMIREZ C, J SAN MARTIN, E HAUENSTEIN & D CONTRERAS (1989b) Estudio fitosociológico de la vegetación de Rucamanque (Cautín, Chile). *Studia Botánica (España)* 8: 91-115.
- SAN MARTIN J, A TRONCOSO & C RAMIREZ (1988) Estudio fitosociológico de los bosques pantanosos nativos de la Cordillera de la Costa en Chile central. *Bosque (Valdivia)* 9(1): 17-33.
- SAN MARTIN C, C RAMIREZ, H FIGUEROA & N OJEDA (1991) Estudio sinecológico del bosque de roble-laurel-lingue del centro-sur de Chile. *Bosque (Valdivia)* 12(2): 11-27.
- UNESCO (1985) *Cartographie integree de l'environnement: un outil pour le recherche et pour l'aménagement*. Notes techniques de MAB 16. 118 pp.
- WIKUM D & G F SHANHOLTZER (1978) Application of the Braun-Blanquet cover-abundance scale for vegetation analysis in land development studies. *Environmental Management* 2(4): 323-329.