

*Drimys confertifolia* Phil.

Canelo de Juan Fernández

Familia: Winteraceae

JAIME G. CUEVAS & RODRIGO VARGAS

1. Caracterización fenotípica.

Es un árbol que puede alcanzar usualmente 15 m de altura y 50 cm de diámetro (Fig. 1) (Rodríguez, Matthei y Quezada, 1983). Excepcionalmente, puede superar el metro de diámetro (Johow, 1896). La corteza es de color gris-ceniciento. Las hojas son simples, agrupadas densamente en el extremo de las ramas, de color verde-oscuro en la cara superior y glauco en la inferior. Se caracterizan por tener un sabor muy picante, más que *Drimys winteri*. Asimismo, sus hojas son de menor tamaño que las de esta última especie. Las flores son de color blanco,

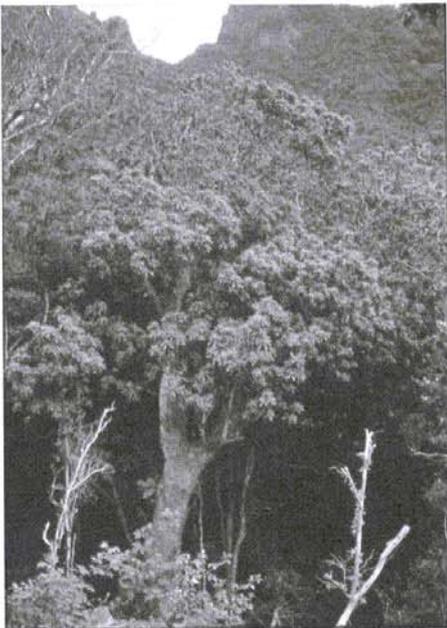


Figura 1: Árbol adulto de *Drimys confertifolia* (Foto: J. Cuevas)



Figura 2: Flores de *Drimys confertifolia* (Foto: M. Gardner).

hermafroditas, con largos pedicelos reunidos en umbelas (Fig. 2). Los frutos son bayas ovaladas negro-violáceas cuando maduras, que albergan numerosas semillas de forma arriñonada-angulosa y de color negro brillante (Rodríguez, Matthei y Quezada, 1983).

2. Distribución y condiciones de hábitat.

2.1. Distribución geográfica.

Árbol endémico de Chile, solamente encontrado en las islas Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk del archipiélago Juan Fernández (Fig. 3).

2.2. Clima

Es una especie propia del clima oceánico templado-húmedo (Marzol *et al.*, 1996-1997). La especie habita en lugares expuestos y faldeos de los cerros, a veces con fuerte insolación en terreno seco (Rodríguez, Matthei y Quezada, 1983), pero también se la encuentra en sectores mucho más húmedos, como la cumbre del cerro Yunque (Danton,

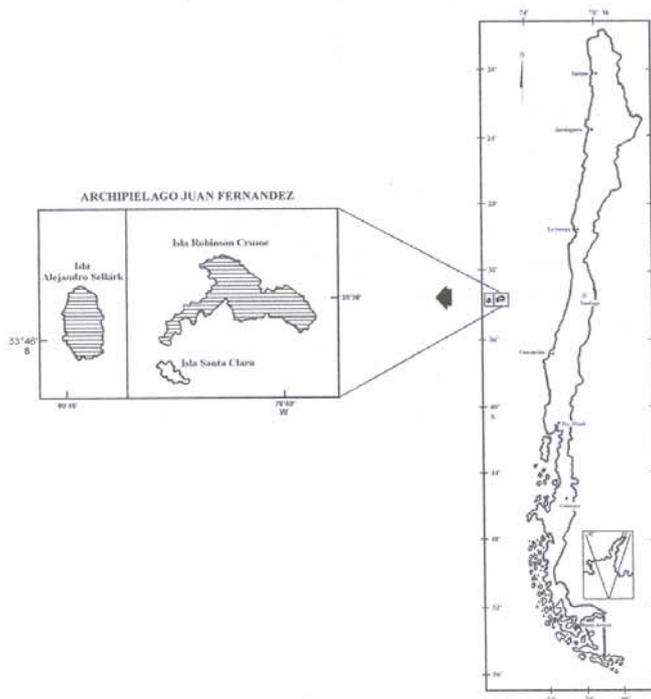


Figura 3: Distribución de *Drimys confertifolia* en archipiélago Juan Fernández (Isla Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk).

2000). Cubre una gran distribución altitudinal dentro de la isla Robinson Crusoe (200-900 m s.n.m.), mientras que en la isla Alejandro Selkirk se distribuye entre los 500 y los 1.200 m s.n.m. (Rodríguez, Matthei y Quezada, 1983). Cuevas (2002a) encontró excepcionalmente *Drimys confertifolia* a 120 m s.n.m. en la base del cerro Pirámide del Pangal en la isla Robinson Crusoe.

### 2.3. Suelos y Topografía

*Drimys confertifolia* se ubica sobre los sustratos volcánicos que caracterizan al archipiélago, los cuales son de tipo basáltico olivino (Quensel, 1954), resultando en suelos minerales ricos en nutrientes (Dirnböck *et al.*, 2003). Un análisis de suelo en un sector con *Drimys confertifolia* (sitio Villagra) mostró niveles de nitrógeno normales en comparación con suelos continentales, mientras que los niveles de potasio, fósforo y de bases calcio y magnesio fueron altos y muy buenos para los estándares normales. El pH de 6,1 es también muy adecuado (O. Balocchi, comunicación personal).

*Drimys confertifolia* se encuentra en terrenos llanos, laderas y declives escarpados (Schwaar, 1979).

### 2.4. Vegetación asociada.

En la isla Robinson Crusoe crece junto a *Myrceugenia fernandeziana*, *Fagara mayu*, *Juania australis* y algunos helechos arborescentes de los géneros *Dicksonia* y *Blechnum* (Rodríguez, Matthei y Quezada, 1983). En tanto, en la isla Alejandro Selkirk se lo encuentra con *Myrceugenia schulzei* y *Dicksonia externa* (Skottsberg, 1953).

## 3. Variación.

El único antecedente de variación es el reportado por Johow (1896): los árboles de la isla Alejandro Selkirk tienen las hojas más relucientes que los de la isla Robinson Crusoe "y mucho más lisa la cáscara que cubre los renuevos".

## 4. Autoecología de la regeneración.

### 4.1. Floración, fructificación y producción de semillas.

*Drimys confertifolia* florece en la isla Robinson Crusoe entre noviembre y diciembre (Ricci, 1989), aunque dependiendo del año también puede comenzar en octubre (Ricci, 1992) o extenderse hasta marzo (Skottsberg, 1928). Este autor consideró que *Drimys confertifolia* es entomófilo basado en su estructura floral. Sin embargo, Anderson *et al.*, (2001) no observaron insectos polinizando sus flores, por lo que consideran que probablemente son polinizadas por el viento. Además, experimentalmente son autocompatibles, pero al ser protóginas, en condiciones naturales se favorece la polinización cruzada (Anderson *et al.*, 2001).

En tanto, Ricci (1992) observó que *Drimys confertifolia* estuvo en flor en la isla Alejandro Selkirk durante los meses de marzo y abril de 1991, aunque el período de evaluación abarcó solamente entre marzo y mayo de ese año.

El período de fructificación es altamente variable (Cuevas y Díaz, 2000). Por ejemplo, se produce en la isla Robinson Crusoe entre enero y junio (Ricci, 1989), o de noviembre a febrero (Ricci, 1992), aunque en el período 1989-1990 estuvo la mayoría de los meses en fruto (Ricci, 1990). En la isla Alejandro Selkirk, Skottsberg (1922) observó individuos en fruto durante marzo.

No se tiene información sobre la edad de floración y fructificación de *Drimys confertifolia*. Por otro lado, existen escasos antecedentes sobre producción de semillas (Cuevas, 2002b). En el sitio Villagra, isla Robinson Crusoe, la lluvia anual fue de  $23,9 \pm 9,0$  semillas/m<sup>2</sup> (media  $\pm$  error estándar) para el año 2001. Sin embargo, dado que este sitio es considerado como poco productor de semillas en comparación con otros sectores de la isla (Cuevas, 2002b), el valor puede ser poco representativo.

<sup>1</sup> A partir de resultados obtenidos en muestras analizadas por INIA- La Platina.

#### 4.2. Diseminación, cosecha y germinación de semillas.

Las semillas pueden ser dispersadas por gravedad o por la asistencia de las aves (Skottsberg, 1928; Ch. Díaz, CONAF, comunicación personal). En este último caso, el agente de dispersión es el zorzal (*Turdus falcklandii magellanicus*) (Skottsberg, 1928; Hoffmann y Marticorena, 1987).

En ensayos de laboratorio llevados a cabo por Cuevas (2002c), se obtuvo nula germinación de *Drimys confertifolia*. Él también tomó suelo de los bosques donde *Drimys* crece, para probar si un factor específico en el suelo (p.ej., micorrizas) era requerido para la germinación. Después de 268 días, la germinación también fue infructuosa. Elorza (1984) tampoco tuvo éxito remojando las semillas en agua a 60°C, ni tampoco empleando detergente. Sugirió que *Drimys confertifolia* puede presentar una latencia por falta de desarrollo del embrión, lo que sería resuelto estratificando las semillas. De hecho, *Drimys winteri* en Chile continental es dispersado con su embrión inmaduro (Cabello y Botti, 1987), y las semillas no germinan sin estratificación (Donoso y Cabello, 1978). Ésta sería una excepción para la flora fernandeziana, debido a que Ricci (1998) encontró que en varios casos este tratamiento retarda o disminuye la emergencia. Por último, la experiencia en invernaderos muestra que la latencia sería rota por el paso de las semillas de *D. confertifolia* a través del tracto digestivo de un ave: las únicas plantas que se han producido fueron obtenidas de fecas de zorzal, logrando germinar después de seis meses (Ch. Díaz, comunicación personal). En resumen, para futuros ensayos debiera considerarse la estratificación de las semillas.

#### 4.3. Crecimiento y desarrollo de las plantas.

No existen antecedentes al respecto.

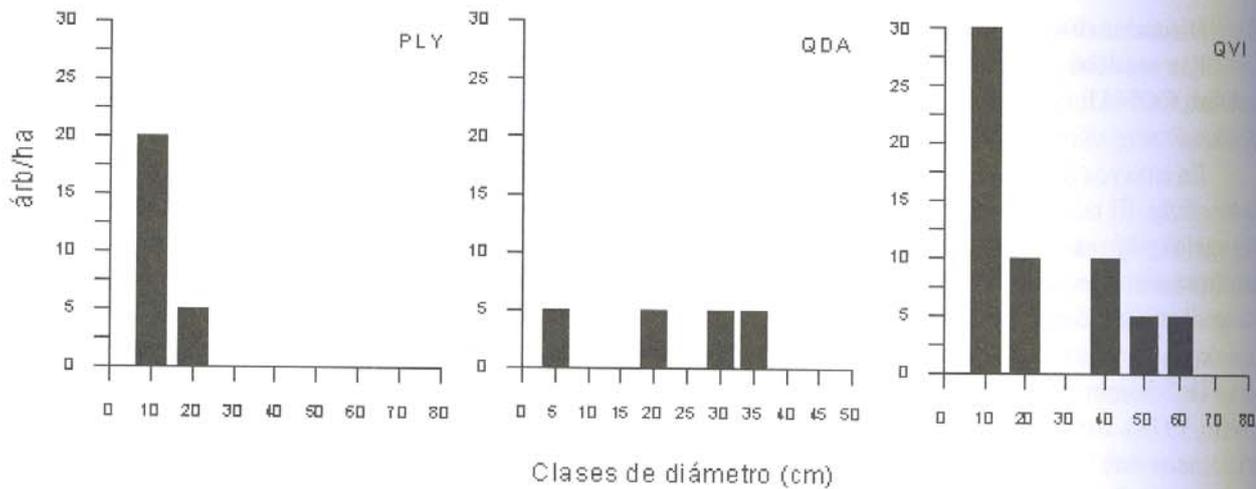
### 5. Estructura y dinámica regenerativa.

Desde el punto de vista de su estructura, *Drimys confertifolia* se presenta tanto como un árbol dominante, codominante, emergente o como árboles pequeños (< 8 m de altura) (Vargas, 2004). Este autor estudió en detalle la estructura y dinámica de tres rodales de la isla Robinson Crusoe, concluyendo lo siguiente: la densidad de *Drimys confertifolia* fluctúa entre 20 y 60 árboles/ha; el diámetro medio cuadrático entre 12,6 y 29,8 cm; la altura media entre 8,62 y 11,41 m; y el área basal entre 0,31 y 4,20 m<sup>2</sup>/ha. Su cobertura de copas no supera al 6% (Vargas, 2004). Por su parte, Cuevas (2001, 2002a) basándose en el estudio de 16 sectores de la misma isla encontró que la densidad de *Drimys confertifolia* fluctuaba entre 10 y 370 árboles/ha. Estos valores colocan a *Drimys confertifolia* en segunda o tercera posición en cuanto a abundancia o tamaño después de *Myrceugenia fernandeziana* y *Fagara mayu*.

Los siguientes antecedentes de dinámica también fueron obtenidos por Vargas (2004). No fue posible obtener edades de los árboles debido a que se encuentran protegidos dentro de un Parque Nacional, tampoco existen antecedentes respecto a su respuesta a métodos invasivos de determinación de edades (p. ej., taladros de incremento), y ni siquiera se sabe si forman anillos anuales. Aun así, la multiplicidad de herramientas utilizadas por este estudio permite inferir con bastante precisión acerca de la dinámica de *Drimys confertifolia*.

Si bien las estructuras diamétricas de los tres rodales analizados muestran la típica forma de J-inversa (regeneración continua), al descomponerlas por especie se encontró que *Drimys confertifolia* presenta solamente diámetros inferiores e intermedios en el sector Plazoleta del Yunque (Fig. 4, PLY). En tanto, en la Quebrada de Damajuana se observa la ausencia esporádica de individuos en algunas clases (Fig. 4, QDA). Por último, el patrón en la Quebrada de Villagra (Fig. 4, QVI) confirma lo ya expuesto, debido a la ausencia de la clase diamétrica 30 cm, lo que evita que la regeneración sea considerada como continua. Estos antecedentes se suman a la observación de que los individuos de esta especie crecen en sectores con menor cobertura, aparentemente aprovechando condiciones de mayor luminosidad para desarrollarse. También se ha visto a *Drimys confertifolia* aprovechando pequeños claros para establecerse.

La regeneración de plántulas y brinzales es baja comparada con otras especies del rodal (p. ej., *Myrceugenia fernandeziana*), y fluctúa entre los 25 y 90 individuos/ha (Tabla 1).



**Figura 4:** Distribución diamétrica de *Drimys confertifolia* en tres sectores de la isla Robinson Crusoe (PLY = Plazoleta del Yunque; QDA = Quebrada de Damajuana; QVI = Quebrada de Villagra; según Vargas, 2004).

**Tabla 1:** Regeneración de *Drimys confertifolia* en los sectores de estudio de la isla Robinson Crusoe (individuos/ha). El total se refiere a todas las especies combinadas. PLY: Plazoleta del Yunque; QDA: Quebrada de Damajuana; QVI: Quebrada de Villagra (de Vargas, 2004).

Clase crecimiento	< 5,0 m			> 0,5 < 2 m			> 2 m			Total		
Especie/sector	PLY	QDA	QVI	PLY	QDA	QVI	PLY	QDA	QVI	PLY	QDA	QVI
D. confertifolia	20	20	5	5	55	0	15	15	20	40	90	25
<b>Total</b>	1380	2160	75	1870	1805	175	1850	1135	195	5100	5155	445

En promedio, más del 40% de su regeneración es por monte bajo, tendencia que se observó generalmente asociada a pequeños claros sin cobertura de dosel (Tabla 2).

**Tabla 2:** Origen de la regeneración de *Drimys confertifolia* en los sectores de estudio de la isla Robinson Crusoe (%). El total se refiere a todas las especies combinadas. PLY: Plazoleta del Yunque; QDA: Quebrada de Damajuana; QVI: Quebrada de Villagra (de Vargas, 2004).

Sector	PLY		QDA		QVI	
Especie / sector	Semilla	Vegetativa	Semilla	Vegetativa	Semilla	Vegetativa
D. confertifolia	87,5	12,5	22,2	77,8	66,7	33,3
<b>Total</b>	91,4	8,5	96,6	3,4	96,6	3,3

En cuanto a la distribución espacial de los individuos, se observó un patrón fuertemente agregado para las distancias que van de 5 a 10 m (Fig. 5). La agregación se manifiesta mayoritariamente entre los individuos pequeños (0-10 cm Dap) para escalas espaciales menores a 5 m. Esto indica que *Drimys confertifolia* regenera de manera agrupada, aparentemente vinculado a los árboles madre y asociado a condiciones de menor cobertura.

Al generar un análisis bivariado de interacción espacial entre *Drimys confertifolia* y la distribución de individuos mayores (*Myrceugenia fernandeziana* y *Fagara mayu* > 30 cm Dap), se observó una leve repulsión entre los grupos para distancias intermedias, que se hace significativa en el sector PLY entre los 5 y 7 m (Fig. 6). Esta asociación negativa indicaría que *Drimys confertifolia* requiere de espacio y baja cobertura para su desarrollo, es decir, si bien requiere cierta protección de los árboles mayores, no crece directamente al lado y bajo ellos.

Al estudiar la regeneración en claros, se encontró que el 38% de toda la regeneración (< 5 cm DAP) se compone de *Drimys confertifolia*. El 61% de la regeneración grande (>0,5 m, < 2 m de altura) corresponde

también a *Drimys confertifolia* (Tabla 3); esta especie utiliza reproducción vegetativa de manera recurrente en su establecimiento (34% de su regeneración es de origen vegetativo), lo cual es concordante con lo antes mencionado para la regeneración medida en las parcelas de estudio.

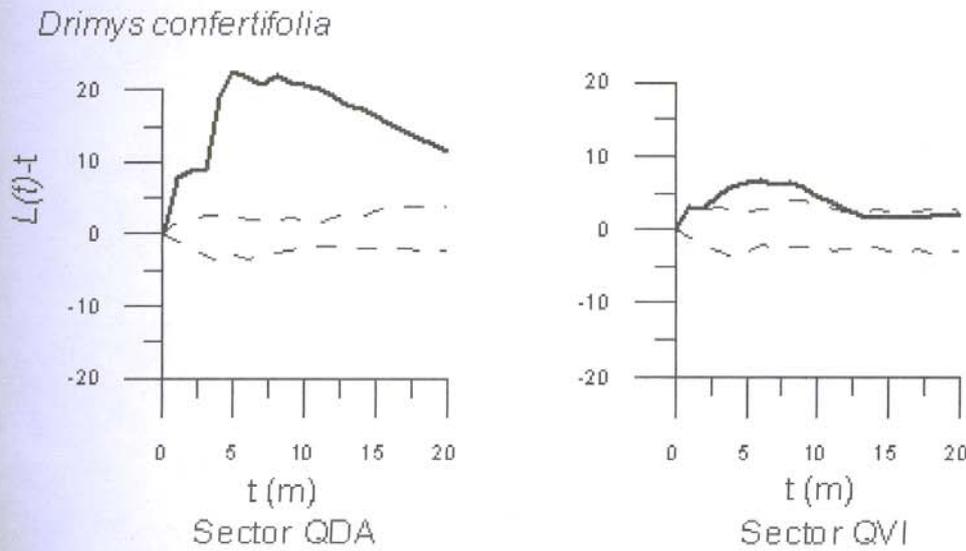


Figura 5: Distribución de  $L(t)-t$  (transformación de la función  $K(t)$  de Ripley) respecto a una distancia  $t$  (1 m), para *Drimys confertifolia*. Las líneas segmentadas representan los intervalos de confianza entre cuyos rangos la distribución es al azar, sobre ellos la distribución es agrupada y bajo ellos es uniforme. QDA: Quebrada de Damajuana; QVI: Quebrada de Villagra (según Vargas, 2004).

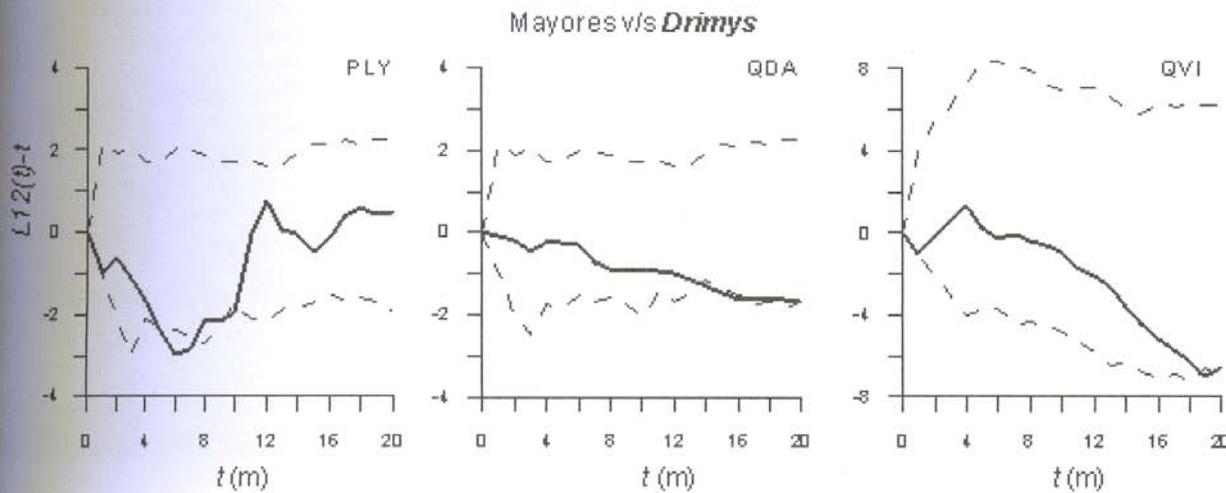


Figura 6: Interacción espacial entre individuos mayores de *Myrceugenia fernandeziana* y *Fagara mayu* (> 30 cm DAP) y la distribución horizontal de todos los individuos de *Drimys confertifolia*. Las líneas segmentadas representan los intervalos de confianza (99%) dentro de los cuales los individuos se distribuyen independientemente. Sobre éstos existe atracción y bajo éstos repulsión. PLY: Plazoleta del Yunque; QDA: Quebrada de Damajuana; QVI = Quebrada de Villagra (según Vargas, 2004).

Tabla 3: Regeneración y sucesores potenciales (Suc. Pot.) presentes en los claros analizados de los bosques de la isla Robinson Crusoe. Sector PLY: Plazoleta el Yunque (de Vargas, 2004).

Claro sector	Especie	<0,5	>0,5 < 2 m.	> 2 m.	Suc. Pot.	Total especie
PLY	<i>D. confertifolia</i>	22	25	3	0	50
	Total	86	41	5	1	133

El helecho arbóreo *Dicksonia berteriana* y la especie semileñosa *Gunnera peltata* destacan por sus grandes dimensiones (hasta 7 y 3 m, respectivamente). Ambas prefieren sectores descubiertos para desarrollarse. La cobertura que producen aparentemente beneficia el establecimiento de regeneración arbórea, ya que se observaron individuos de *Myrceugenia* y *Drimys* bajo la densa cubierta (Fig. 7).

En conclusión, la semitolerancia de *Drimys confertifolia* se plantea a partir de lo observado en terreno, donde la especie demanda condiciones de semisombra en su establecimiento. La estructura espacial que presenta en general es fuertemente agrupada para distancias menores a 10 m, agrupación que es consecuencia de la recurrente reproducción vegetativa, la baja densidad arbórea y la barocoría que presenta como principal forma viable de dispersión de semillas. Pero también en un sector se observó una repulsión espacial de 5-7 m con individuos mayores de otras especies. Por otro lado, *Drimys confertifolia* también aprovecharía el mecanismo de facilitación otorgado por *Gunnera peltata* para regenerar en claros. Dado que las aperturas del dosel son impredecibles en el tiempo y en el espacio, esto explica el por qué no todas las clases diamétricas están presentes en los diagramas y tablas de rodal del canelo. En síntesis, *Drimys* presenta características de establecimiento asociado a claros, pero con una cierta protección de árboles mayores o hierbas altas. Todo esto determinaría en parte su menor abundancia relativa comparada con *Myrceugenia fernandeziana*, que es tolerante a la sombra, y además presenta una gran adaptación aprovechando diferentes nichos de regeneración (Vargas, 2004).



**Figura 7:** Cobertura de *Gunnera peltata* en un claro del sector Plazoleta del Yunque (227 m<sup>2</sup> de área). Se observa el mecanismo de facilitación que genera esta especie para el establecimiento de taxa arbóreas que aparentemente prefieren cierta protección, como *Drimys confertifolia* (flecha roja) y *Myrceugenia fernandeziana* (flecha blanca). (Foto: Rodrigo Vargas).

## 6. Daños (Sanidad).

Johow (1896) señaló que el hongo endémico *Limacinia fernandeziana* (luego llamado *Limacinia scoriadea*; Skottsberg, 1953) forma un micelio de color pardo-negruzco sobre las hojas, secándolas, aunque su efecto no siempre es letal para los individuos de canelo. Además, otras especies de hongos parasitan al canelo, pero su efecto no ha sido estudiado (Johow, 1896).

## 7. Utilización, Conservación y Silvicultura.

*Drimys confertifolia* es el segundo árbol endémico más abundante de las islas Robinson Crusoe (Cuevas, 2002a) y Alejandro Selkirk (Skottsberg, 1953) (tercero según Johow, 1896), y está fuera de peligro de extinción (Danton y Lesouef, datos no publicados). En el pasado, fue cortado para proveer madera para la construcción. Si bien esto ya no ocurre, la especie sigue siendo reemplazada por la competencia que le imponen *Aristotelia chilensis* y *Rubus ulmifolius* en los claros (Vargas, 2004), así como por los tallos de esta última que estrangulan a los individuos adultos. Ambas invasoras fueron introducidas desde el continente y forman densos matorrales, especialmente en la isla Robinson Crusoe (Sanders, Stuessy y Marticorena, 1982).

### Agradecimientos

“Agradezco al Dr. Pedro León-Lobos, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA-Campo Experimental Vicuña), por las facilidades otorgadas durante la escritura de este capítulo”