

Propuesta para la Conservación y Manejo Sustentable Del Tipo Forestal Ciprés de las Gúaitecas

Documento para la Discusión Técnica

(Juan C. Cisternas¹, Marcelo Dörner², Eladio Pinto³)

INTRODUCCIÓN

El escaso aprecio histórico por los bosques nativos y el uso indiscriminado del fuego para expandir las tierras agrícolas y ganaderas, ha tenido como resultado una dramática fragmentación y reducción de su superficie original. Los bosques con Ciprés de las Gúaitecas (*Pilgerodendron uviferum*), que en la actualidad cubren una superficie aproximada de 970.326 hectáreas (CONAF – CONAMA, 1999), tampoco han estado al margen de este proceso de explotación. El aprovechamiento tradicional que se ha hecho ha implicado la quema extensiva de grandes superficies de cipresales para su extracción posterior. Como resultado de dichas intervenciones, han quedado grandes áreas de terrenos improductivos y descubiertos de vegetación, ya que no ha regenerado un bosque económicamente viable. Por otra parte, la marginalidad de los sitios en donde crece hace que su habilitación agropecuaria sea prácticamente imposible (Cruz y Lara, 1981).

Las cortas ilegales que se producen en Reservas y Parques Nacionales, e islas australes, más las prácticas de cosecha deficientes que ocurren en terrenos privados (con o sin plan de manejo aprobado por CONAF), representa un problema de compleja solución que afectan su conservación. Esta realidad ha llevado a que en la actualidad Ciprés de las Gúaitecas sea catalogada según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos (UICN) como vulnerable en toda su distribución geográfica, y que esté incluida desde 1973 en el apéndice I de la Convención Internacional de Comercio de Especies Amenazadas.

La insuficiente información sobre su comportamiento después de incendios y extracción, principales perturbaciones que condicionan y modelan su dinámica en Chile, conlleva una ignorancia absoluta respecto de prescripciones silvícolas pertinentes que sustenten la estabilidad del recurso.

El objetivo de este informe es documentar el estado de avance de la investigación, en cuanto al conocimiento que se tiene de Ciprés de las Gúaitecas; fundamentalmente en relación con su autoecología y dinámica, para finalmente proponer líneas de conservación y propuestas para el manejo sustentable que incentive la discusión técnica al interior de CONAF y, así, generar los consensos necesarios para ordenar el negocio forestal de esta especie.

¹ Ingeniero Forestal, Extensionista PCMSBN Área Desarrollo La Junta

² Encargado DEFOR, CONAF, Área La Junta

³ Jefe Área CONAF, La Junta

ANTECEDENTES GENERALES

La distribución natural de Ciprés de las Gúaitecas (Figura N° 1), abarca desde Valdivia (40° S) al sur de Tierra del Fuego (55° S), concentrándose en las islas de Chiloé, Aysén y Magallanes (Donoso, 1981). Se le considera la conífera de mayor área de distribución natural en Chile (Martínez, 1981). En Argentina es menos abundante y solo se encuentra en sitios aislados cercanos al borde chileno al sur de los 41° S (Rovere *et al.*, 2002).

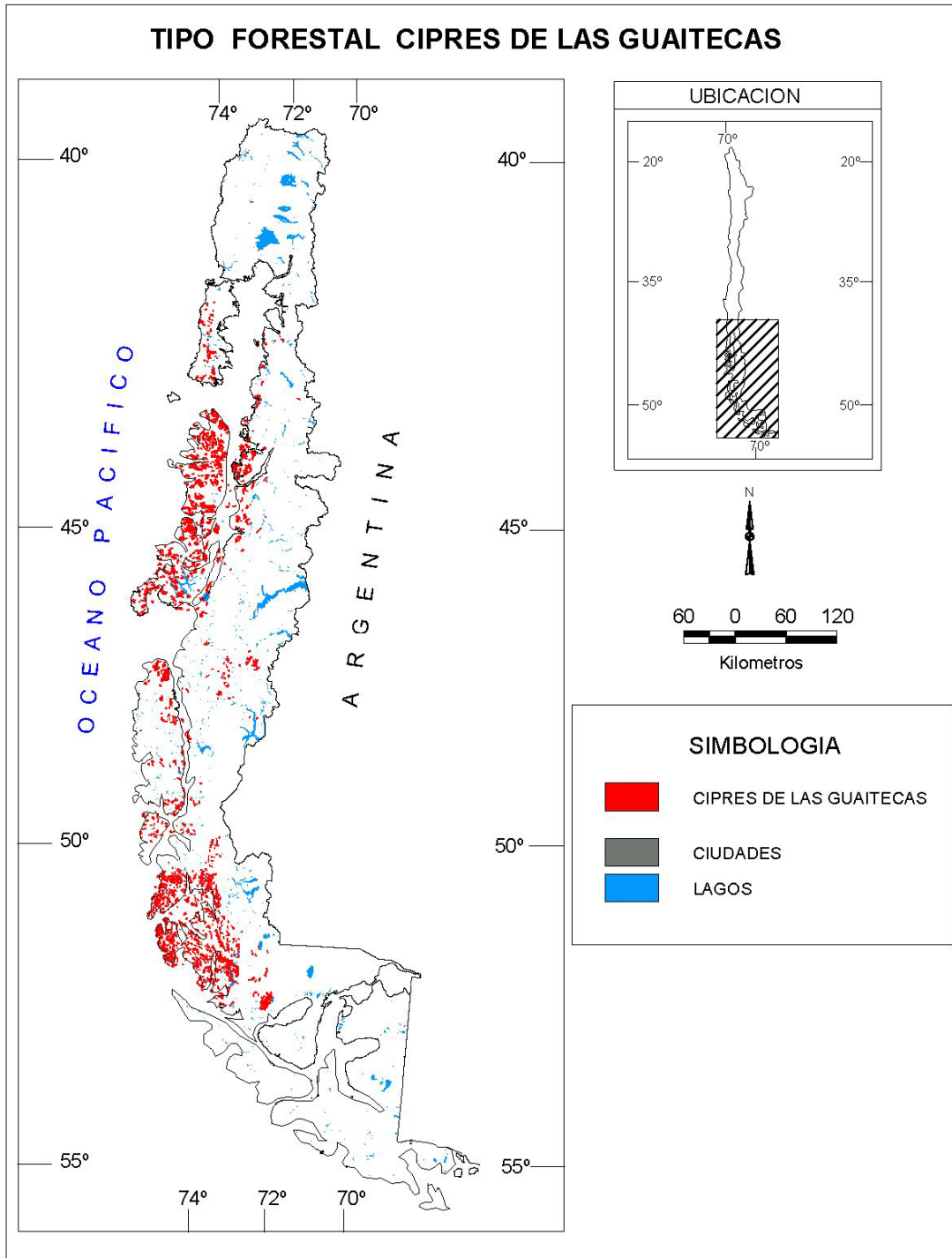


Figura N° 1. Distribución Geográfica de Ciprés de las Gúaitecas

La superficie ocupada por el tipo forestal Ciprés de las Güaitecas (Cuadro N° 1), es aproximadamente de 970.300 hectáreas, lo que constituye el 7,2% del total de los bosques nativos chilenos (CONAF – CONAMA, 1999). La segregación por subtipos se muestra en el Cuadro N° 2.

Cuadro N° 1. Superficie de los Tipos forestales de Chile

Superficie Nacional de Bosque Segregada por Tipos Forestales		
Tipo Forestal	Superficie	
	(has)	(%)
Alerce	263.191,8	2,0
Ciprés de las Güaitecas	970.326,0	7,2
Araucaria	261.073,1	1,9
Ciprés de la Cordillera	44.996,2	0,3
Lenga	3.391.551,8	25,3
Coigüe de Magallanes	1.793.097,5	13,4
Roble - Hualo	188.322,7	1,4
Roble - Raulí - Coigüe	1.460.531,0	10,9
Coigüe - Raulí - Tepa	563.519,1	4,2
Esclerófilo	345.088,9	2,6
Siempreverde	4.148.904,8	30,9
Total	13.430.602,9	100,0

Cuadro N° 2. Subtipos de Ciprés de las Güaitecas

Superficie de Ciprés de las Güaitecas		
Tipo de Bosque	Superficie (has)	
	Total	SNASPE
Bosque Adulto	243.845,0	202.715,0
Renoval	377.787,0	272.427,0
Bosque Adulto Renoval	18.552,0	7.055,0
Bosque Achaparrado	330.142,0	196.160,0
Total	970.326,0	678.357,0

A través de su amplio rango latitudinal de distribución natural es posible encontrar condiciones ambientales muy variadas, Sin embargo hay patrones comunes que se repiten:

- ✓ El régimen climático bajo el cual crece es clasificado como templado oceánico lluvioso, con un aumento de la influencia mediterránea al norte de los 44° S. La precipitación anual a lo largo de su distribución geográfica, varía entre los 2.500 mm, a sobre 4.000 mm. El rango de la temperatura media oscila entre los 10,5 ° C en su parte norte, a los 6 ° C en el sur (Szeicz *et al.*, 2000).
- ✓ Los sitios son marginales, de baja productividad, en los cuales Ciprés de las Güaitecas despliega una alta capacidad competitiva (Donoso, 1981; Cruz y Lara, 1981). El suelo en que se desarrolla tiene un drenaje restringido, por lo que está constantemente saturado de humedad. Se trata de suelos orgánicos y muy ácidos (pH entre los 3,5 a 4,7), clasificados como gleysoles e histosoles (Cruz y Lara, 1981; Plaza, 2001; Szeicz *et al.*, 2000). Cruz y Lara (1981) mencionan que, en Chiloé, existe una relación inversa entre el desarrollo que alcanza Ciprés y el grado de gleyzación de suelo.

Ciprés de las Güaitecas, es una conífera de género monoespecífico de la familia de las Cupressaceae. Morfológicamente, está estrechamente relacionado con las otras dos cupresáceas endémicas del Sur de Argentina y Chile: Ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) y Alerce (*Fitzroya cupressoides*). Ciprés de las Güaitecas es una especie de longevidad intermedia si se la compara con Ciprés de la Cordillera, que puede superar los 700 años de edad (Le Quesne *et al.* 1999) y Alerce que puede llegar a vivir más de 3.600 años (Lara y Villalba 1993). Los individuos más longevos que se han encontrado sobrepasan los 755 años de edad (Lara *et al.* 1999).

En cuanto a la regeneración, Cruz y Lara (1981) señalan que la regeneración de Ciprés por semillas es buena siendo capaz de germinar y establecerse. La regeneración vegetativa por medio de “acodos” de las ramas inferiores y brotes de raíces es muy frecuente. Esto hace que ésta se presente en grupos pequeños y densos. Sin embargo, la casi nula regeneración en los cipresales afectados por incendios de gran magnitud, se debe a la destrucción de los árboles semilleros y a la alteración de las condiciones para su regeneración en el piso del bosque (Cruz y Lara, 1981). Ahora bien, si los incendios son de pequeña magnitud y no superan el umbral de persistencia (Bormann y Likens, 1977), es posible encontrar abundante regeneración en los sectores quemados.

En cuanto a crecimiento, el trabajo de Roig y Boninsegna (1991) presentan datos de incremento medio anual en diámetro de 0,44 mm con escasa presencia de valores extremos (bajo rango de valores), lo cual es demostrativo del bajo nivel de crecimiento que tiene la especie. En altura, documentaron incrementos medios anuales de 5,8 cm/año. Plaza (2001), observó incrementos medios anuales en diámetro (IMA) de entre 0,39 mm a 2,66 mm por año. Szeicz *et al.*, (2000) obtuvieron valores de IMA entre los 0,46 a 1,3 mm por año. Cruz y Lara (1981), reportaron un crecimiento diamétrico promedio individual de 0,7-1,2 mm/año.

La madera de Ciprés además de poseer un agradable aroma, presenta una gran durabilidad natural, una baja densidad (0,76 t/m³ madera verde y 0,46 t/m³ madera seca) y una alta resistencia a la biodegradación. Estas características hacen que la especie sea muy demandada para la construcción de embarcaciones, estacas de cercos, postes de transmisión, rodrigones de viñas, madera aserrada y estructural para la construcción (Cruz y Lara, 1981; Díaz-Vaz, 1985; Plaza, 2001). Se obtienen además subproductos, entre los que se destaca la producción de aceites esenciales extraídos del aserrín, los cuales son usados como fijadores de perfumes, cosméticos y jabones.

Todas las bondades madereras antes señaladas ha provocado una fuerte demanda por esta especie que motivó a CITES (International Convention on Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) a incorporarla en el Apéndice I desde el año 1973 lo que técnicamente implica que su comercialización internacional está prohibida (CITES 1984). También ha sido clasificada como vulnerable por la World Conservation Monitoring Centre (IUCN), debido a que se trata de un taxón que probablemente será considerado en peligro de extinción en un futuro cercano debido a que sus tamaños poblacionales o sus hábitats han sido drásticamente reducidos a niveles críticos o que sus poblaciones son aún abundantes pero se encuentran bajo la amenaza de factores que arriesgan su supervivencia a lo largo de su distribución.

ESTADO DEL ARTE

Los reportes sobre regeneración, dinámica y silvicultura en bosques dominados por Ciprés de las Gúaitecas son más bien escasos. Algunos antecedentes se desprenden de los estudios realizados en Alerce en que Ciprés está presente (Donoso, 1993). Los datos más concretos en cuanto a regeneración y dinámica aparecen en los estudios de Pisano (1973, citado por Donoso, 1993); y en la tesis de Cruz y Lara (1981), en la cual se analiza la tipificación, estructura y normas de manejo para Ciprés en la isla de Chiloé.

De acuerdo a la recopilación preliminar, hecha por Pancel y Del Fierro (1994), y traspasada a un documento formal (Del Fierro, 1998), el estado del arte, en términos de silvicultura (Cuadro N° 3), respecto del Ciprés de las Gúaitecas, se restringe al trabajo de Cruz y Lara (1981). Lo anterior no implica que no existan otros antecedentes, sino que o no están publicado (que para los efectos prácticos, no existen), o bien son de circulación restringida y por tanto no están disponibles para los usuarios.

Cuadro N° 3. Estado del Arte, en Materia de Silvicultura en Bosque Nativo
(Fuente: Pancel y Del Fierro, 1994)

Experiencias Silvícolas por Tipo Forestal					
Tipo Forestal	Regeneración Natural	Plantaciones	Cortas Intermedias	Otros Tratamientos	Total Experiencias
Lenga	15	1	12	5	33
Roble-Raulí-Coigüe	1	5	19	5	30
Siempreverde	14	2	9	4	29
Coigüe-Raulí-Tepa	10	4	6	10	30
Alerce	5	1	0	3	9
Araucaria	2	0	0	0	2
Roble-Hualo	0	0	2	1	3
Ciprés de las Gúaitecas	1	0	0	0	1
Total	48	13	48	28	137

Naturalmente desde esa fecha y hasta el presente, se han elaborados nuevos estudios, pero básicamente orientados al estado de conservación de esta especie (Bannister, 2004; Soto, 2004; Rovere *et al.*, 2003; Rovere *et al.*, 2002) o bien en su relación con eventos glaciológicos del pasado (Villagrán *et al.*, 2005; Haberle y Bennett, 2004; Szeicz *et al.*, 2003).

DINÁMICA

Modelo General

Según Donoso (1993), quien se basa en datos provenientes de Cruz y Lara (1981), la sucesión primaria comienza en los sectores planos sin drenaje como una hidrosere, en que los pioneros iniciales son musgos del tipo *Sphagnum* o gramíneas. Luego de esto la intemperización del material metamórfico y el desarrollo en altura de la turba origina zonas de mejor drenaje que son colonizadas por Ciprés de las Güaitecas. En esta etapa de la dinámica, presenta una estructura multietánea y tiene una regeneración muy alta. De acuerdo con mediciones, hechas por los autores, pueden alcanzar hasta 39 individuos por m² en sectores puntuales. La gran competencia generada por las extremas condiciones de sitio, determinan una alta tasa de mortalidad, la cual genera una curva diamétrica con una fuerte pendiente negativa.

A medida que van mejorando las condiciones de drenaje del suelo, se inicia la invasión de especies más exigentes, que dependiendo del área, pueden ser Coigüe de Magallanes (*Nothofagus betuloides*), Coigüe común (*N. dombeyi*), Nirre (*N. antarctica*), Canelo (*Drimys winteri*) y Tepú (*Tepualia stipularis*). Al igual que en el caso anterior Ciprés de las Güaitecas mantiene una estructura multietánea, pero el establecimiento y desarrollo de su regeneración disminuye a rangos de entre 1.300 y 5.000 individuos por hectáreas, debido a la cobertura formada por las otras especies. En la medida que las especies asociadas a Ciprés se desarrollan, forman un dosel continuo que produce más sombra e inhibe el establecimiento Ciprés hasta desplazarlo totalmente (Cruz y Lara, 1981), en un mecanismo denominado "Relevo florístico" por Connell y Slatyer (1977).

Finalmente, los suelos gley en que se desarrollan estas comunidades se van modificando a condiciones de mejor drenaje relativo, en que Ciprés de las Güaitecas es desplazado por un bosque formado por Tepú, Coigüe de Magallanes (*Nothofagus nitida*), Coigüe común, Mañío de hojas punzantes (*Podocarpus nubigena*), Mañío de hojas cortas (*Saxegothea conspicua*) y Canelo, (Donoso, 1993; Donoso, 1981; Cruz y Lara, 1981).

Los árboles pequeños y la escasa regeneración de Ciprés se ubicaban preferentemente agrupados en los sectores de peor drenaje y/o cercanos a algún Ciprés remanente. La especie sólo se ubica ocasionalmente en sitios de mejor drenaje en forma individual. Esto se debe a que en los sitios de peor drenaje Ciprés tiene menos competencia interespecífica por lo cual se puede desarrollar de mejor manera en el área. En sitios de mejor drenaje hay mayor cantidad de oxígeno y elementos nutritivos (factores limitantes según Cruz y Lara (1981), pero mayor competencia. En estos casos Ciprés no puede competir contra las tasas de crecimiento de las otras especies.

En cualquier escenario, y en ausencia de perturbaciones (naturales o antrópicas), Ciprés tendería a desaparecer (modelo clementsiano). El régimen de perturbaciones que lo ha afectado, ha permitido su persistencia en el tiempo, en lo que se interpreta como el paradigma del "no equilibrio" (Clements, 1916; Pickett, 1980; Villagrán *et al.*, 2005)

Modelos Locales

Cruz y Lara (1981) tipificaron, caracterizaron y definieron cinco tipos de comunidades con Ciprés de las Gúaitecas, en Chiloé, que estarían estrechamente ligado con el grado de evolución del suelo:

- ✓ *Turberas con Ciprés*: La fisonomía de este tipo vegetacional es la de un mosaico formado por dos comunidades íntimamente mezcladas. La comunidad dominante es una turbera libre de árboles, que cubre entre un 60 y 85% del área ocupada por este tipo. El resto de la superficie está cubierta por un bosque abierto de Ciprés.
- ✓ *Bosque abierto de Ciprés*: Es una comunidad leñosa abierta sobre turbales, en la cual el dosel arbóreo cubre menos de un 30% de la superficie y está dominado por Ciprés en todos los estratos. La altura promedio del dosel superior es de 10 a 11 m. El sotobosque con una cobertura algo superior está compuesto principalmente por Tepú y Coigüe de Magallanes con alturas promedio de 3 m. En este tipo de comunidad ciprés exhibe una estructura multietánea y multiestratificada con una densidad superior a los 800 individuos por hectárea, sobre los 2 m de altura.
- ✓ *Bosque de Ciprés – Tepú*: Corresponde a un bosque abierto en el cual el dosel arbóreo está dominado por ciprés, con alturas y estratificación similares a las del tipo anterior, pero con una cobertura más baja (<10%). El estrato medio está constituido principalmente por Tepú con alturas promedio de entre 4 y 5 metros, y una cobertura superior al 50%. A pesar de su baja cobertura, el dosel superior dominado por Ciprés le imprime una fisonomía particular a esta comunidad y por ello se le denominó bosque de Ciprés-Tepú. La densidad del ciprés para este tipo varía entre los 400 y 800 árboles por hectárea, teniendo una estructura multietánea y multiestratificada.
- ✓ *Bosque de Tepú con Ciprés muy raro*: Se caracteriza por pequeñas agrupaciones o árboles aislados de Ciprés, creciendo en una masa enmarañada de Tepú, extraordinariamente densa. Esta masa se eleva hasta los 2 o 4 metros, altura a la cual los troncos y ramas adquieren una posición vertical. El estrato emergente de ciprés alcanza una altura promedio de 12 a 13 metros y alturas máximas de 16 m. El dosel dominante formado casi exclusivamente por Tepú, cubre hasta los 8 a 10 m, concentrando gran parte de la densidad bajo los 6 m de altura. La cobertura de este estrato es superior al 80%, estando además presente Coigüe de Chiloé como individuos de muy mala forma. La densidad de Ciprés para este tipo es de 60 a 400 individuos por hectárea, con una estructura igual a las ya referidas.
- ✓ *Renoval mixto con Ciprés Quemado*: Corresponde a un renoval desarrollado a partir de Bosques con Ciprés, que fueron destruidos por incendios. Su fisonomía está dada por la gran cantidad de árboles muertos de esta conífera que aun permanecen en pie o semicaídos, sobre un renoval, de cobertura discontinua, que alcanza en algunos sectores una alta densidad. Tiene una altura media de 4 m y está constituido principalmente por Canelo, Mañío de hojas cortas, Tepú y Tineo (*Weinmannia trichosperma*). La regeneración es prácticamente inexistente, estando restringida a áreas muy localizadas.

Bannister (2004), en un estudio cerca del Lago Tepuhueico (Chiloé), señala que la colonización de Ciprés en ese sector empezó hace aproximadamente 320 años antes del presente (edad máxima de 321 años), en un momento en que el sitio presentaba posiblemente serios problemas de drenaje. Este proceso fue bastante lento, habiendo un período entre 180 y 280 años atrás, donde se establecieron la mayor cantidad de individuos (edad media de 208 años). Una vez que la especie se estableció en el lugar, comenzaron a mejorar las condiciones de sitio y de esta forma ingresaron al área Tepú, Mañío de hojas punzantes y Coigüe de Chiloé.

Tepú empezó a establecerse y desarrollarse vigorosamente formando una red enmarañada de troncos y ramas que se pueden observar en la actualidad. Esto inhibió la regeneración de Ciprés, lo que explicaría la ausencia de individuos bajo los 96 años (edad mínima encontrada).

Lo anterior explicaría la curva normal desplazada hacia la derecha que presentó la estructura de edad de Ciprés en ese sector, que es una característica frecuente en bosques coetáneos de lento crecimiento. La prolongada ausencia de individuos en los últimos 96 años, más la condición de drenaje que es el factor que caracteriza a la dinámica de esta especie, indicarían que Ciprés probablemente presenta un modo de regeneración esporádico, condicionado por las características del drenaje. Dicha interpretación del autor, se basa en el trabajo de Lara *et al.*, (1999), quienes encontraron la misma estructura de edad en la Cordillera Pelada, y la definieron como coetánea producto de una regeneración de tipo esporádico.

Debido a este modo de regeneración, Ciprés estaría siendo desplazado en el largo plazo de la comunidad si es que no ocurren nuevamente las condiciones de hidrosere que dieron origen al rodal. De esta forma, si se desarrolla el normal transcurso de la sucesión primaria existente en el lugar, la comunidad sería llevada a un bosque muy húmedo dominado principalmente por Tepú, Coigüe de Chiloé y Mañío de hojas punzantes. Lo anterior indicaría que Ciprés fue la especie arbórea que colonizó el área y que luego que se estableció, al mejorar las condiciones de sitio, favoreció la llegada de otras especies más exigentes en cuanto a condiciones de suelo, en el denominado mecanismo de “facilitación” (Connell y Slatyer, 1977).

Armesto *et al.* (1995), señalan que los patrones de regeneración, la resistencia de la corteza al fuego y a los agentes descomponedores, determinaría que la dinámica de los rodales mixtos de Alerce y Ciprés en la Cordillera de la Costa entre Valdivia y Piuchué (Chiloé), ha estado históricamente relacionada con la ocurrencia de incendios naturales.

En la zona de Lago Vargas en Aysén, Plaza (2001) encontró abundante regeneración en los sectores quemados, lo que significaría que si los incendios no traspasan el umbral de persistencia, la recuperación del ecosistema sería posible. Según este autor, la abundante regeneración se debería a las condiciones del suelo: delgado, pobre en nutrientes y extremadamente húmedo. Con estas condiciones, Ciprés tendría una ventaja competitiva frente a las otras especies, lo que facilitaría su persistencia en el área. Pese a esto, en estas condiciones la competencia intraespecífica sería muy alta, generando una gran mortalidad natural debido a la falta de oxígeno y escasez de elementos nutritivos (Cruz y Lara, 1981).

Los autores de este documento, a través de un transecto longitudinal en la zona norte de la XI región, determinaron que la sucesión primaria es del tipo hidrosere, en suelos saturados y dominados por una comunidad de gramíneas, sobre las cuales comienza a establecerse los primeros individuos de Ciprés de hasta un metro de altura. La edad fue datada en 20 a 40 años antes del presente, y la densidad promedio se estimó en un rango de 2.000 a 4.000 individuos por hectáreas.

A medida que comienzan a mejorar las condiciones del suelo, la densidad de Ciprés aumenta, encontrándose en algunos sectores muy puntuales, hasta 39 individuos por m², reproducidos en forma vegetativa con una altura media de 2 a 3 metros y una gran mortalidad natural producto de la competencia interespecífica. En esta etapa de la sucesión (50 a 70 años antes del presente), comienzan a establecerse individuos de Ñirre, Quila (*Chusquea sp*), Calafate (*Berberis buxifolia*), y algunas especies de helechos.

En una etapa posterior (100 años antes de presente), los pocos ejemplares de Ciprés que se observaron (menos de 500 ejemplares por hectárea), tienen una altura media de unos 3 a 4 metros. La participación de especies acompañantes pasan a dominar tanto en altura como en densidad.

A medida que las condiciones del suelo y drenaje mejoran, Ciprés desaparece completamente, cediendo su lugar a Coigüe común que pasa a dominar tanto en densidad como en altura.

En condiciones en donde las características de suelo saturado se conservan en el tiempo, Ciprés logra perpetuarse (algunos individuos fueron datados en más de 400 años), logrando sus mejores crecimiento tanto en altura (15 metros), como en diámetro (45 cm). En estas condiciones la especie que acompaña a Ciprés es Tepú, el cual forma un dosel intermedio de unos 5 metros de altura

Claramente, en esta zona, la dinámica de ciprés está condicionado por el grado de evolución de las condiciones primarias: Si se logra un desarrollo del suelo y se mejoran las características del drenaje, Ciprés será desplazado por especies de más rápido crecimiento. Si las condiciones originales se mantienen en el tiempo, Ciprés es capaz de establecerse y desarrollarse en un proceso de autoreemplazo.

La dinámica en rodales quemados, está directamente relacionada con la intensidad y frecuencia de los incendios. Si la intensidad del fuego supera el límite de resiliencia, la sucesión deriva hacia una estructura dominada por Ñire, Coigüe, Coigüe de Magallanes, y Canelo, principalmente. Si el fuego no supera el límite de resiliencia, Ciprés vuelve a establecerse, a través de regeneración vegetativa.

NORMAS DE MANEJO

Con el objeto de contextualizar este capítulo, debemos acotarnos a lo que establece la ley. En efecto, el artículo N° 24 del Decreto Supremo N° 259 estipula que para el Tipo Forestal Ciprés de las Güaitecas el único método de corta permitido es el de Selección, con una intensidad de extracción no superior al 35% del área basal original. De igual modo se entiende por Tipo Forestal Ciprés de las Güaitecas aquel en que esta especie participa, pura o asociada con otras especies, en a lo menos 10 individuos por hectárea con una altura mayor a 2 metros cada ejemplar (Artículo N° 19).

Las normas de manejo que se proponen para la discusión técnica, se adaptaron del trabajo de Cruz y Lara (1981). La metodología de los parámetros de intervención se adaptaron del trabajo de Rivera *et al.*, (2002).

Los objetivos del manejo que se persiguen son los siguientes:

- ✓ Incorporar a la producción forestal los hábitats marginales, de baja productividad, que permanecen sin aprovechamiento.
- ✓ Utilizar con criterios técnicos apropiados, que garanticen su sustentabilidad, los bosques que actualmente se explotan.
- ✓ Aprovechar este recurso principalmente para la producción de madera y sus derivados.
- ✓ Producir pequeñas cantidades con un alto valor unitario

Desde el punto de vista de la silvicultura, se busca:

- ✓ Organizar las intervenciones para alcanzar los objetivos de manejo.
- ✓ Ejecutar tratamientos silviculturales que sean técnica y económicamente aplicables.
- ✓ Crear condiciones para el establecimiento y desarrollo de la regeneración y realizar cortas intermedias, simultáneamente con la extracción de productos maduros.
- ✓ Crear y mantener la composición y estructura del bosque.

Aquí lo que se propone es una subdivisión del Tipo Forestal Ciprés de las Güaitecas como la que proponen Cruz y Lara (1981), que debe entenderse como una segregación utilitaria adaptable a cada realidad regional, cuyo parámetro de discriminación principal está dado por el grado de alteración que han sufrido los bosques, usando como indicadores biométricos el diámetro medio cuadrático, área basal y densidad. En el caso de los renovales, la segregación debe considerar la participación relativa tanto en área basal como en densidad. Por tanto, deben entenderse como una clasificación instrumentalmente operacional para facilitar la prescripción y aplicación de normas silvícolas.

La estructura de manejo deberá ser la de un monte alto irregular, con una estructura vertical multiestratificada y una distribución horizontal no agrupada. Esta condición es la más común en los bosques de Ciprés adultos documentados en Chiloé y también verificada por los autores, en la zona norte de la XI región.

La determinación de la intensidad y ciclos de corta, deberá hacerse sobre la base de un inventario que permita conocer los parámetros del bosque a manejar y circunscribirse a lo acotado por la ley. No se podrá extraer individuos de Ciprés, menores a 10 cm de DAP.

La determinación del número de árboles a extraer, por clase diamétrica dentro de las clases superiores a 10 cm, debe respetar o favorecer la estructura multietánea es decir una distribución diamétrica de tipo exponencial negativa. Esta estructura multietánea puede lograrse a través de la intervención de pequeños parches coetáneos inserto dentro de una matriz general multietánea (Pickett y White, 1985), o bien con una intervención proporcional a través de todo el espectro diamétrico (Oliver y Larson, 1980).

La extracción de individuos de Ciprés debe concentrarse en aquellos individuos que presentan una distribución horizontal agrupada. Los individuos aislados no deben intervenir.

La selección de los árboles que deben permanecer en el bosque, debe compatibilizar la obtención de volumen aprovechable en forma inmediata, dejando una reserva a futuro, en los que se entiende como “sistema de cosecha con retención variable” (Armesto *et al.*, 1999). Los propósitos de incorporar el sistema de cosecha con retención variable son: mantener pequeñas islas de hábitat original en los sectores más prístinos y mantener la conectividad del paisaje a medida que aumenta la superficie de los rodales cosechados.

La superficie de bosque a manejar debe ser dividida en un número de parcelas igual al número de años del ciclo de corta o de una fracción de él, en el caso de no considerar una corta anual. Ninguna unidad puede volverse a intervenir, si es que no se ha recuperado al menos su volumen inicial. Lo anteriormente mencionado corresponde al principio del rendimiento sostenido y para su determinación se usa la “superficie teórica de regeneración” (Rivera *et al.*, 2002).

La superficie teórica de regeneración está en función de la superficie total a manejar, de la rotación y del período de planificación, a través de la siguiente relación:

$$STR = (S/r)*P, \text{ en donde:} \quad (1)$$

STR = Superficie teórica de regeneración
S = Superficie total de la superficie a intervenir
r = Rotación
P = Período de planificación

Para el cálculo de la rotación (r), se debe determinar un diámetro de cosecha final (DCF) y además conocer el incremento medio anual (IMA). Este incremento se puede deducir fácilmente a partir de la edad del rodal y su diámetro medio cuadrático (DMC):

$$\text{IMA} = (\text{DMC}/\text{edad}) \quad (2)$$

Finalmente, la rotación se obtiene como sigue:

$$r = \text{DCF}/\text{IMA} \quad (3)$$

IMA = Incremento medio anual
DMC = Diámetro medio cuadrático
DCF = Diámetro de cosecha final

Las funciones anteriores permitieron definir una superficie a intervenir (por ejemplo: has/año); ahora bien, el próximo parámetro a calcular es el cupo de corta o tasa de aprovechamiento máxima. Esta tasa se basa fundamentalmente en el análisis de los incrementos volumétricos y expresa la productividad en volumen por hectárea/año.

$$\text{TA} = \frac{\text{CAR}}{p} \quad (4)$$

$$\text{CAR} = \text{Volumen total}/\text{edad} \quad (5)$$

En donde:

TA = Tasa de aprovechamiento
CAR = Crecimiento anual real
p = Período de planificación

Esta metodología tiene la virtud de ser flexible y por tanto puede adaptarse a cualquier condición, ya que los parámetros de cosecha están directamente relacionados con los atributos dasométrico del rodal en cuestión.

Cruz y Lara, (1981), proponen un esquema silvicultural para un rodal mixto de Ciprés y Tepú en Chiloé (Cuadro N° 4). Si bien es cierto, los parámetros pueden ser discutibles, al menos la metodología puede ser perfectamente adaptada a cada situación puntual que pudieran acogerse a estas normas.

Cuadro N° 4. Proyecciones silvícolas en un rodal mixto de Ciprés y Tepú, en Chiloé

		Intervención expresado como porcentaje aproximado del área basal			
		Unidad	15%	25%	35%
Significado silvicultural de la cosecha	Porcentaje de la regulación a extraer	%	25	65	100
	Porcentaje de la mortalidad a extraer	%	0	0	68,7
Ciclo de corta necesario para la recuperar el volumen inicial		Años	30	60	90
Volumen esperado al final del ciclo de corta respectivo	Proyección método de Reynolds	m ³ /ha	30,7	31,7	29,3
	Proyección matemática del volumen	m ³ /ha	29,1	30,5	32,1
Densidad a extraer	Total	N/ha	9,7	21,6	32
	% del total inicial	N/ha	5,7	13,3	19,8
Área basal a extraer	Total	m ² /ha	2,2	3,4	4,5
	Porcentaje del total inicial	m ² /ha	18,4	29,1	38,6
Volumen cúbico a extraer	Total	m ³ /ha	4,2	7,6	10,6
	Porcentaje del total inicial	m ³ /ha	14,2	25,5	35,8
Crecimiento volumétrico anual	Proyección método de Reynolds	m ³ /ha/año	0,16	0,16	0,11
	Proyección matemática del volumen	m ³ /ha/año	0,11	0,13	0,14

Ahora bien, el método de selección tiende a favorecer el crecimiento de especies tolerantes a la sombra y Ciprés no lo es. Una forma de corregir esta característica es aplicar silvicultura selectiva con criterio biológico, es decir, una intervención cuyos parámetros de selección no respondan a criterios matemáticos, sino más bien a una evaluación árbol a árbol, conocido como criterio biológico de elección, el cual está en función de la especie, calidad (forma y sanidad), competencia de copas, competencia fustal, características autoecológicas de las especies y presencia de claros dentro del bosque.

Estas son consideradas variables biológicas y son analizadas en conjunto para definir la selección de los árboles que quedan en pie y los árboles que se sacan. El objetivo es proporcionar un espacio y, más funcionalmente, la posibilidad de alcanzar un volumen óptimo a cada individuo mediante el respectivo ordenamiento espacial (competencia de copas y competencia fustal), dentro de las restricciones que imponen las intensidades máximas de extracción mencionadas anteriormente.

Esta metodología tiene la flexibilidad que permite trabajar distintas intensidades de intervención y en todos los estratos del bosque, y dentro de cada uno de ellos, con más de una especie, particularmente en presencia de especies tolerantes. Bajo ciertas condiciones de estado y distribución puede efectuarse una selección que favorecerá a Ciprés en el dosel dominante y a otras especies acompañantes en los doseles intermedios, o bien, a Ciprés en los doseles intermedios por sobre los acompañantes dominantes.

Lo anterior se justifica dado que es poco probable que en el ámbito del bosque completo sea posible discriminar sistemáticamente una o más especies, por su distribución aleatoria o agrupada. Dada la variabilidad de los bosques, el manejo local obliga a un análisis pie a pie y no a un tratamiento de masa que asume una uniformidad del bosque.

RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE CIPRÉS

Al pensar en como conservar los bosques de Ciprés, se debe trabajar con una directriz a largo plazo, aplicando medidas en el corto y mediano plazo. Estas debieran ir dentro de un marco organizativo o programa de conservación, que regule todas las actividades a realizar a futuro asegurando la sustentabilidad ecológica en el largo plazo (Bannister, 2004; Soto, 2004; Rovere *et al.*, 2003; Rovere *et al.*, 2002).

Un programa de conservación para Ciprés, debería estar compuesto por dos componentes principales. Estos son: (1) la recuperación del potencial original, y (2) la investigación.

Las labores de manejo forestal irán insertas dentro del primer componente del programa. En éste se orientarán las acciones hacia la recuperación del potencial que tenían los bosques originales. Para esto se deberían seguir dos líneas de trabajo:

- ✓ La primera es la de restaurar la estructura original de estos bosques, mediante técnicas silvícolas.
- ✓ La segunda línea de trabajo sería la de recuperar el potencial forestal que tuvieron en el pasado.

Para esto se debiera tender a crear un inventario de bosques aprovechables productivamente. Así en las áreas quemadas que se encuentran en sectores planos, sin demasiadas restricciones, se debería fomentar el desarrollo de bosques de Ciprés manejados, de tal forma de llegar en el menor tiempo posible con un producto de alto valor agregado que surta de cierta forma la creciente demanda de madera de esta especie. Dentro de esta misma línea se debiera fomentar la forestación o enriquecimiento con plantas producidas o extraídas de sectores cercanos.

El aprovechamiento sustentable de maderas muertas de ciprés, es deseable ya que sin duda representa una muy buena alternativa para crear una fuente de ingresos que apoye los planes de recuperación. Esta “necrosilvicultura” junto a la restauración ecológica mediante plantación o enriquecimiento, reemplazaría la extracción “minera” actual que están viviendo los cipresales quemados en muchos sectores.

El conjunto de actividades propuestas, es de suma importancia debido a que no se logrará la conservación de Ciprés, si no se corrigen las talas ilegales y las malas prácticas silvícolas con que se explotan sus rodales. Por otro lado, esto ayudaría a solucionar el aspecto social y económico que son claves en la sustentabilidad de la especie a largo plazo.

El segundo componente de este programa de conservación debiera ser la investigación y el monitoreo. La idea es que se realice investigación de terreno basada en los temas de autoecología, dinámica y silvicultura, la cual vaya enriqueciendo la información existente sobre la especie. De esta forma se podría ir adaptando el manejo que se realiza, a medida que se cuenta con mayores conocimientos sobre la especie y se realiza un monitoreo constante de los efectos que va teniendo este. Esto es de gran importancia si se toma en cuenta los largos plazos que necesitaría un programa de esta naturaleza.

PROPUESTA PARA EL USO SUSTENTABLE

Una propuesta que intente plantearse la conservación y el uso sustentable del bosque nativo en general y del Ciprés de las Gúaitecas en particular, debe incorporar, necesariamente, la problemática de los pequeños propietarios, porque plantearse la problemática del manejo del bosque nativo en el desarrollo rural es, en medida sustantiva, plantearse el problema de la pobreza del medio rural. Y hacer esto último supone, por una parte, plantearse desde la perspectiva de quienes lo sufren: los pobres del sector rural, las familias y comunidades campesinas y; por otra, desde la geografía de la marginación: que es la misma que la secular geografía del hambre, de la depresión y la pobreza”

Dicho lo anterior, creemos que esta especie de declaración de principios debiera plasmarse en las siguientes líneas de acción estratégicas:

1. Desarrollo del sector productivo basado en bosque nativo

- ✓ Promover el uso de la madera para fines nobles, mediante instrumentos de CORFO, ProChile, MINAGRI, FIA, etc.
- ✓ Promover la valoración de los productos madereros nativos
- ✓ Promover el conocimiento, comercialización y uso de los productos no madereros del bosque nativo.
- ✓ Desarrollo de mercados que promuevan los productos certificados.
- ✓ Promover la sustentabilidad de la producción de leña
- ✓ Promover el desarrollo del turismo en áreas de bosques nativos.

2.- Fiscalización y promoción del manejo forestal sustentable:

- ✓ Incentivar la certificación forestal que impulsa el FSC u otros sellos.
- ✓ Promover el desarrollo de buenas prácticas de manejo forestal.
- ✓ Mejorando la tabla de costos para las forestaciones con Ciprés
- ✓ Generar planes de manejo estándar para pequeños propietarios

3.- Establecimiento de alianzas estratégicas:

- ✓ Con las Universidades, para acoger alumnos en prácticas y tesis.
- ✓ Con los municipios para abordar en conjunto el problema del desarrollo rural

4.- Incremento de la conciencia ciudadana y valoración del bosque nativo

- ✓ Apoyar el trabajo que hacen las ONG's en Educación Ambiental y Campañas de sensibilización ciudadana
- ✓ Mejorar el acceso a la información, la divulgación y la educación relativas al bosque nativo, para que exista una cultura de conservación y uso sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

- Armesto, J., Franklin, J., Arroyo, M., Smith-Ramírez, C. 1999. "El Sistema de Cosecha con Retención Variable: Una Alternativa de Manejo Para Conciliar los Objetivos de Conservación y Producción en los Bosques Nativos Chilenos. En: C. Donoso y A. Lara (Editores). Silvicultura de los Bosques Nativos de Chile, páginas 69 -89. Editorial Universitaria. Santiago.
- Armesto, J; Villagrán, C; Kalin, M (Eds). 1995. Ecología de los bosques nativos de Chile. Santiago, Editorial Universitaria, 477 p.
- Bannister, J. 2004. Estado de conservación de *Pilgerodendron uviferum* (D. Don) Florin en el área norte de la Cordillera de Pirulil, Isla Grande de Chiloé, X región. Tesis Ing. Forestal, Fac. de Cs. Forestales, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 58 p.
- Bormann, F.; Likens, G. 1977. Ecosystem Development and the Steady State. *in* Pattern and Process in a Forested Ecosystem, Cap. N° 6. 164-191pp.
- CITES. 1984. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora . Publication 50 CFR 23.23. Department of the Interior, U.S. Fish and Wildlife Service.
- Clements, F. 1916. Plants Succession, an Analysis of the Development of Vegetation. Cornegie Inst. Washigton Publ. N° 242: 3-4.
- CONAF – CONAMA. 1999. Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Informe Nacional con Variables Ambientales. Santiago. 88 p.
- Connell, J.; Slatyer, R. 1977. Mechanism of Succession in Natural Communities and Their Role in Community Stability and Organization. *The American Naturalist*, Vol 111, N° 982. 1119:1144
- Cruz, G. y Lara, A. 1981. Tipificación, cambio de estructura y normas de manejo para Ciprés de las Gūaitecas (*Pilgerodendron uvifera* (D. Don) Florin,). En la Isla Grande de Chiloé. Tesis, Facultad de Ciencias Forestales, U. De Chile, Santiago.
- Díaz-Vaz, J. E. 1985. *Pilgerodendron uvifera*. Descripción anatómica. *Bosque* 6(2): 123-124
- Del Fierro, P. 1998. Experiencia Silvicultural del Bosque Nativo de Chile. Recopilación de Antecedentes para 57 especies arbóreas y Evaluación de Prácticas Silviculturales. Proyecto CONAF/GTZ Manejo Sustentable de Bosque Nativo. 420 p.
- Donoso, C. 1981. Tipos Forestales de los Bosques Nativos de Chile. Documento de Trabajo N° 38. Investigación y Desarrollo Forestal, CONAF, PNUD-FAO. 70 p.
- Donoso, C. 1993. Bosques Templados de Chile y Argentina. Variación, estructura y dinámica. 4^{ta} Edición, Santiago, Ed. Universitaria. 484 p.
- Haberle S. y Bennett K. 2004. Modern pollen rain and lake mud–water interface geochemistry along environmental gradients in southern Chile. *Rev. Palyn. Palaeobot.* 117, 93–107.
- Lara, A. y Villalba, R. 1993. A 3200-year temperature record from *Fitzroya cupressoides* tree rings in southern South America. *Science* 260:1104-1106.
- Lara, A., Fraver, S., Aravena, J. C. y. Wolodarsky-Franke, A. 1999. Fire and dynamics of *Fitzroya cupressoides* (alerce) forests of Chile's Cordillera Pelada. *Ecoscience* 6:100-109.
- Le Quesne, C., Aravena, J.C., Jiménez, H., Villa, R. y Vergara, J.C. 1999. Caracterización de un rodal de *Austrocedrus chilensis* (D.Don) Pic. Ser. et Bizz. en la Reserva Nacional Río de los Cipreses, VI Región, Chile. Serie Técnica CONAF Año 2, Vol. 3, N° 2. 18 pp.

- Martínez, O. 1981. Flora y fitosociología de un relicto de *Pilgerodendron uviferum* (D. Don) Florin, en el Fundo San Pablo de Tregua (Valdivia-Chile). *Bosque* 4: 3-11.
- Oliver Ch.; Larson, B. 1980. *Forest and Stand Dynamics*: Cap. N° 5. Editorial McGraw-Hill. USA. 467 p.
- Pancel, L.; Del Fierro, P. 2004. Evaluación de Experiencia Silvicultural del Bosque Nativo de Chile. Proyecto CONAF/GTZ Manejo Sustentable de Bosque Nativo. 18 p.
- Plaza, J. 2001. Dinámica de renovales de Ciprés de las *Güaitecas* (*Pilgerodendron uviferum* [D. Don] Florin) en la zona de Lago Vargas, Provincia Capitán Prat, XI región. Tesis Ing. Forestal, Fac. de Cs. Forestales, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 78 p.
- Pickett, S. 1980. Non equilibrium coexistence. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*. Vol 107 (238: 248).
- Pickett, S.; Whitte, S. 1985. The Ecology of Natural Disturbance and Match Dynamics. Cap. N° Introduction. *Match Dynamics: A Síntesis*. Cap. 21. Academic Press INC. USA- 383 p
- Rivera, H.; Rudloff, A.; Cruz, P. 2002. Plan de Ordenación de la Reserva Valdivia. Una Visión para el Manejo Ecológicamente sustentable de los Ecosistemas Forestales Costeros de la X Región de los Lagos. Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo. Corporación Nacional Forestal. Santiago. 214 p.
- Roig, F.A.; J.A. Boninsegna. 1991. Estudios sobre el crecimiento radial, basal, en altura y de las condiciones climáticas que afectan el desarrollo de *Pilgerodendron uviferum*. *Revista Chilena de Historia Natural* 64: 53-63
- Rovere, A.; Premoli, A.; Newton, A. 2003. Poblaciones Relictuales de *Pilgerodendron uviferum* Ciprés de las *Güaitecas*): La necesidad de generar Nuevas Alianzas Para Asegurar su Conservación. En: Seminario Las Áreas Protegidas y su Gente. Neuquén Argentina. 18 p.
- Rovere, A. E; A.C. Premoli; A.C. Newton. 2002. Estado de conservación de Ciprés de las *Güaitecas* (*Pilgerodendron uviferum* [D. Don] Florín) en Argentina. *Bosque* 23: 11-20.
- Soto, D. 2004. Estado de conservación de *Pilgerodendron uviferum* (D. Don) Florín, en la Cordillera de la Costa, Valdivia Tesis Ing. Forestal, Fac. de Cs. Forestales, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 72 p.
- Szeicz, J.; Haberle, S.; Bennett, K. 2003. Dynamics of North Patagonian rainforests from fine-resolution pollen, charcoal and tree-ring analysis, Chonos Archipelago, Southern Chile. *Austral Ecology* (2003) 28 , 413–422
- Szeicz, J; A. Lara; S. Díaz; J.C. Aravena. 2000. Dendrochronological studies of *Pilgerodendron uviferum* in southwestern South America. En: F. A. Roig, *Dendrocronología en América Latina*. EDIUNC, Mendoza, 245 – 269.
- Villagrán, C.; León, A.; Roig, A. 2005. Paleodistribution of the alerce and cypres of the *Güaitecas* during the interstadial stages of the Llanquihue Glaciation: Llanquihue and Chiloé provinces, Los Lagos Region, Chile. *Revista Geológica. Chile*, jul. 2004, Vol.31, N° 1(133:151)
- World Conservation Monitoring Centre (IUCN). 1993. *The World Conservation Union*, Gland, Suiza. 862 p.