

ARTÍCULO DE OPINIÓN

Hacia un nuevo Modelo Forestal en Chile

Cristián Frêne Conget y Mariela Núñez Ávila
Socios AIFBN

Resumen

El sector forestal en Chile aporta al crecimiento económico del país. Sin embargo la historia de uso de los recursos forestales muestra que este crecimiento económico no ha sido planificado en base a la sustentabilidad en el largo plazo ni al bienestar de todos los chilenos. Nuestro objetivo es realizar un diagnóstico del actual modelo forestal en Chile y sus efectos en el ámbito social, económico y ambiental. Luego de este análisis propondremos los fundamentales lineamientos para el desarrollo de un nuevo modelo forestal sustentable para Chile.

Introducción

Chile posee 13,6 millones de hectáreas de bosques nativos y 2,4 millones de hectáreas de plantaciones de especies exóticas de rápido crecimiento de los géneros *Eucaliptus* y *Pinus* (INFOR 2008). La industria forestal representa el 3,1% del producto interno bruto (PIB) y constituye la segunda actividad económica más importante después de la minería (INFOR 2008). Sin duda el sector forestal contribuye al crecimiento económico del país. Sin embargo, el crecimiento económico del sector forestal no ha sido equitativo ni es sustentable, las externalidades negativas han afectado a todos los chilenos y se basa en el supuesto que los recursos naturales asociados a sus prácticas forestales son inagotables (p.e. suelo y agua).

Para lograr un desarrollo forestal sustentable consideramos que deben observarse al menos tres indicadores claves en el mediano y largo plazo (Donoso y Otero 2005):

1. Una gran parte de la población ve mejorada su calidad de vida a través de los bienes y servicios de los bosques.
2. Existe una institucionalidad fuerte, tanto público como privada, que resguarda el cumplimiento de normas modernas que regulen el buen manejo de bosques nativos y plantaciones.
3. Los bosques nativos y las plantaciones son cuidadosamente manejados, de modo de mejorar y conservar la biodiversidad, la productividad y los servicios ecosistémicos que éstos proveen.

Factor clave para lograr un nuevo modelo de desarrollo forestal es el ordenamiento territorial, donde el manejo de los recursos naturales se planifica a escala de macro cuenca y los servicios públicos se coordinan entre ellos y con todos los actores sociales, para reforzar las economías territoriales promoviendo un desarrollo del bienestar a escala local. Este modelo debe tener objetivos consensuados con los habitantes de los territorios, mediante una participación ciudadana informada y vinculante.

Nuestro objetivo es realizar un diagnóstico del modelo forestal en Chile y sus efectos en el ámbito social, económico y ambiental. Luego de este análisis propondremos los principales lineamientos para el desarrollo de un nuevo modelo forestal para Chile.

Diagnostico del actual modelo forestal en Chile

Historia y desarrollo del actual modelo forestal

Durante el periodo precolombino, las intervenciones humanas sobre los bosques nativos parecen haber estado limitadas principalmente a las áreas costeras y al valle central. Los pueblos originarios del sur de Chile utilizaban el fuego para despejar áreas debido a la falta de herramientas metálicas para la corta de árboles (Armesto *et al.* 1994). El ambiente permitió la vida de una elevada densidad de población Mapuche dedicada a la caza, recolección y horticultura, sin crear aldeas o pueblos, sino viviendo en grupos familiares pequeños, móviles y muy en contacto (Bengoá 2000). El uso del bosque era extensivo, empleando múltiples especies maderables en la construcción de viviendas, canoas, artefactos domésticos, así como otras especies vegetales para medicina, alimentación y otros usos (Otero 2006). Hasta la llegada de los españoles, gran parte del territorio centro sur de Chile estaba cubierto por bosques (Lara *et al.* 1999).

La actividad forestal durante la Colonia y el primer siglo de la República estuvo orientada esencialmente hacia el aprovechamiento de la madera de los bosques naturales para la construcción y el abastecimiento de energía (leña y carbón). Se estima que en este periodo fueron arrasadas unas cinco millones de hectáreas entre las regiones del Bio Bio y Los Lagos (FAO 1993). En particular, el alerce (*Fitzroya cupressoides*) fue la madera de mayor explotación durante el período colonial y se exportó en cantidades significativas al Perú. El comercio de alerce tuvo tal importancia que sus tablas se convirtieron en moneda, llegando incluso a emplearse las expresiones “real de madera” o “real de alerce” (Otero 2006).

En los albores del Estado chileno independiente se aprobó la primera Ley de bosque, en el año 1872, que reglamentó el uso del fuego y la corta (Otero 2006). A partir de 1884 se comienza a desarrollar el proceso de

radicación de la población indígena (Vergara *et al.* 1996). El proceso de Colonización del sur de Chile generó extensos incendios de bosques para la habilitación de terrenos con fines agrícolas. También se produjo un intenso floreo de los bosques para la obtención de madera de alta calidad (Otero 2006). Posteriormente, el Decreto Ley 4363 dictado en 1931, más conocido como “Ley de Bosques”, tuvo como objetivos fundamentales normar el uso del fuego y proporcionar incentivos a la reforestación, para evitar el déficit proyectado en la disponibilidad futura de madera.

A partir de la segunda mitad del siglo XX, junto con el inicio de un proceso de reforestación en áreas abiertas y degradadas, se crearon empresas del Estado en el área forestal, como por ejemplo Forestal Arauco, Celulosa Arauco y Celulosa Constitución, todas iniciativas de CORFO (Otero 2006). Posterior al golpe de estado de 1973, en 1974 se dictó el Decreto Ley 701 sobre Fomento Forestal, cuyos objetivos estaban orientados hacia la protección, incremento, manejo racional y fomento de las actividades forestales en Chile (CONAF-INFOR 2004). Este se focaliza en la regulación del manejo y uso de los bosques, otorgando incentivos para la forestación y recuperación de suelos agrícolas y degradados. El fomento mediante el DL 701 desencadenó que durante el periodo 1980-1997 se forestaran 822.428 hectáreas, concentrándose un 88% entre las regiones del Maule y Los Lagos (AGRARIA 2005). Paralelamente, a partir de la primera década de este periodo se inicia un proceso privatizador de las grandes empresas estatales, el que logró sólo en 5 años (1985-1989) que el Estado de Chile vendiera más de 30 grandes empresas, con enormes pérdidas monetarias debido a los bajos precios de venta negociados (Monckeberg 2001).

Esta Ley tuvo como consecuencia directa el abandono de la actividad productiva en los bosques nativos y una fuerte expansión de la industria maderera basada en plantaciones de especies exóticas, que se manifestó, por ejemplo, en el aumento de la madera aserrada de pino en desmedro de las

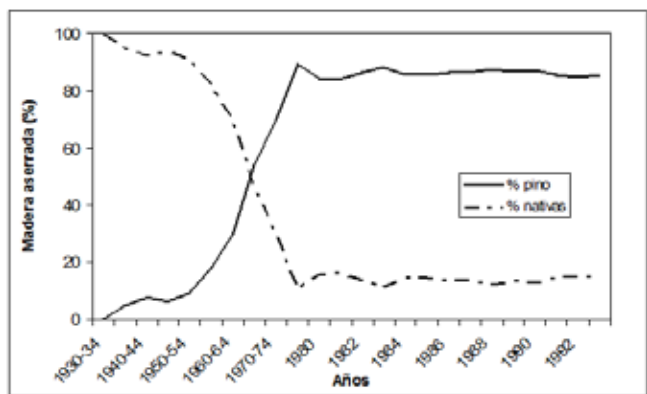


Figura 1. Porcentaje de madera aserrada entre los años 1930-1993 de Pino y especies nativas en Chile. Fuente: INFOR 1993.

maderas nativas (Figura 1).

Del total de plantaciones bonificadas por el Estado hasta el año 1997, sólo un 5.8% correspondió a pequeños propietarios⁽¹⁾ y el 94.2% a medianos y grandes propietarios (AGRARIA 2005). Lo anterior determinó que en el año 1998 se dictara la Ley 19561 que modifica el Decreto Ley 701, incentivando la plantación forestal en terrenos de pequeños propietarios, prácticas de recuperación de suelos y forestación en terrenos con suelos frágiles y degradados. Sin embargo, durante el periodo 1998-2004 solo el 38% del total plantado (227.491 hectáreas) fue forestado por pequeños propietarios y el 62% por medianos y grandes propietarios bajo el componente recuperación de suelos degradados (AGRARIA 2005). Es importante señalar que esta ley bonifica plantaciones con especies nativas y exóticas, sin embargo desde su creación se ha utilizado principalmente para forestar con especies exóticas de rápido crecimiento (INFOR 2008; Figura 2).

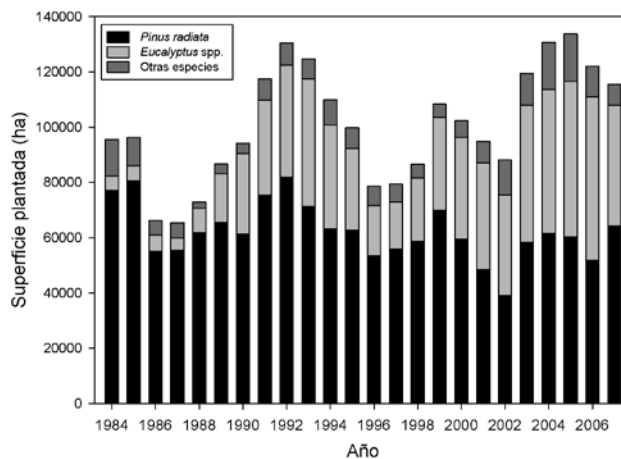


Figura 2. Superficie anual de plantación por especies (1984-2007). Fuente: INFOR 2008. Otras especies: *Atriplex spp.*, *Pinus ponderosa*, *Prosopis tamarugo*, *Pseudotsuga menziesii*, otras.

En 1992 se inicia la tramitación legislativa del Proyecto de Ley del Bosque Nativo, que estará marcada por una larga discusión entre los distintos sectores de la sociedad. El 2006 se establece una mesa de trabajo liderada por la Subsecretaría de Agricultura y se firma un acuerdo entre los distintos actores sociales para destrabar la tramitación de esta Ley. El acuerdo consistió en eliminar los puntos más conflictivos, tales como la definición de bosque nativo, la sustitución de bosque nativo, la autorización de corta de especies declaradas como Monumento Natural y la Institucionalidad Forestal. Esto da paso a la promulgación de una “Ley corta de Bosque Nativo”, publicada el 30 de Julio del 2008 en el diario oficial como Ley 20.283 de Recuperación y Fomento del Bosque Nativo.

(1)Según la Ley 19561, se define como pequeño propietario a la persona que es propietaria de uno o más predios, cuya superficie en conjunto no supera las 12 hectáreas de riego básico; tenga activos equivalentes o inferiores a UF 3500, e ingresos que provengan principalmente de la explotación de su predio.

Impactos Económicos del actual modelo Forestal

La propiedad del bosque nativo está distribuida de manera heterogénea y las plantaciones forestales están fuertemente concentradas.

El patrimonio de ARAUCO alcanza a 1.610.000 hectáreas de las cuales más de 1 millón son plantaciones forestales y 326.000 hectáreas corresponden a bosque nativo (ARAUCO 2009). CMPC posee 498 mil hectáreas de plantaciones de pino y eucalipto, 33 mil por plantar y 185 mil hectáreas en otros usos, principalmente bosque nativo (CMPC 2009). MASISA posee 88 mil hectáreas de plantaciones forestales, principalmente de pino, 44 mil hectáreas de bosque nativo y 6 mil hectáreas por forestar (MASISA 2009). Forestal ANCHILE posee 60 mil hectáreas de las cuales la mitad son plantaciones de eucalipto y pino y 24 mil hectáreas corresponden a bosque nativo (Smartwood 2008).

Pese a que no existen estudios detallados de la tenencia de la tierra por pequeños y medianos propietarios, se estima que cerca de 1 millón de hectáreas de bosque nativo corresponden a predios de menos de 200 hectáreas (Tecklin y Catalán 2005).

En el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) existen 3,9 millones de hectáreas de bosque nativo, que corresponde a un 29% de la superficie total (CONAF *et al.* 1999). Actualmente se estima la existencia de 500 áreas protegidas privadas que cubren más de un 1.400.000 hectáreas a lo largo de todo Chile. Se asocian habitualmente a fundaciones para la conservación y el desarrollo de actividades relacionadas como el turismo de naturaleza y la educación ambiental. Entre ellas destacan la Reserva Huilo-Huilo, el Parque Pumalín, el Parque Tantauco y la Reserva Costera Valdiviana, todas ubicadas en la zona sur de Chile, la mayor parte cubierta por bosques nativos y en conjunto suman alrededor de 600 mil hectáreas (Roman y Nahuelhual 2009).

Plantaciones Forestales

Actualmente las plantaciones forestales de especies exóticas sustentan una economía centrada en las exportaciones y basada principalmente en la producción de fibra para celulosa y papel (INFOR 2008). La celulosa es el producto más exportado y representa en torno al 47% de todas las exportaciones de productos forestales (INFOR 2008).

El acelerado crecimiento económico de la industria forestal chilena en las últimas décadas se constata en la generación de divisas, desde 855 millones de dólares en exportaciones al año 1990 hasta alcanzar los 4.960 millones de dólares en el año 2007 (Figura 3), ocupando el segundo lugar (7% del total exportado) después del sector minero (63%; INFOR 2008). A pesar de la última crisis económica mundial que explotó en la segunda mitad del 2008, ese mismo año en Chile el sector Forestal exportó 5.452 millones de dólares y 4.162 en el 2009 (INFOR 2010), dejando de percibir aproximadamente un 20% de las ganancias del 2008.

Existen tres grandes grupos empresariales que dominan el sector forestal chileno: ARAUCO, CMPC y

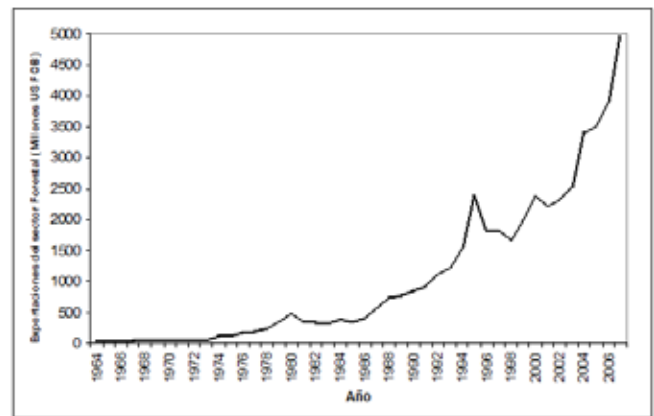


Figura 3. Exportaciones del sector forestal en Chile entre los años 1964 y 2006. INFOR 2008.

MASISA (UCO 2009). A su vez, se encuentran entre los 10 actores más importantes del sector forestal en América del Sur. Estos tres grupos dominan toda la cadena de producción y comercialización, desde la actividad silvícola pasando por la producción industrial y la participación en la propiedad de los puertos de embarque (UCO 2009). Más del 70% de las ganancias de las exportaciones del sector Forestal en Chile son percibidas por estos tres grandes conglomerados (INFOR 2010).

Esto genera una baja competencia local debido a la alta concentración de la propiedad de plantaciones y su uso para la industria de la celulosa, que compite directamente con la superficie plantada para madera aserrable de mayor valor agregado (UCO 2009). Cuando las pequeñas y medianas empresas forestales (principalmente aserraderos) deben recurrir a las grandes empresas para abastecerse de materia prima, sus costos de producción se incrementan en un 30% (UCO 2009).

ARAUCO y CMPC son los grupos económicos propietarios de todas las plantas de celulosa en Chile. Si agregamos a MASISA, entre los tres concentran el 36% de los viveros forestales, 64 % de las plantaciones forestales, 26% de los aserraderos, 37% de la producción de astillas, 75% de tableros y 81% de papeles y cartones (UCO 2009).

La principal actividad de pequeñas y medianas empresas forestales son los aserraderos, que están sujetas a que las grandes empresas fijen los precios de la madera y deben tomar o dejar las condiciones impuestas. Las grandes empresas por su parte señalan que el mercado es muy competitivo y que “el dueño del bosque fija el precio al que vende la troza y cobra lo que quiere” (UCO 2009).

ARAUCO en los últimos 14 años ha aumentado sus ganancias en ocho veces, con rentabilidades superiores al 30%. Las utilidades acumuladas durante el período 2000-2005 superaron los 2.268 millones de dólares. CMPC por su parte obtiene en 2005 utilidades mayores a 230 millones de dólares, acumulando en el período 2000-2005 más de 1.269 millones de dólares (Monsalve 2007). Pese a estos indicadores, el sector forestal todavía mantiene a los trabajadores forestales en condiciones indignas de trabajo (Monsalve 2007).

Para la gran industria de la madera el 54,5% del ingreso se lo lleva el capital, es decir, los accionistas de los

grupos económicos a través de los excedentes, mientras que los trabajadores menos calificados se llevan el 22,4%. En el caso de la industria de la celulosa el capital se lleva el 68,9% del ingreso generado por la actividad, destinándose el 14,5% a los trabajadores menos calificados (Monsalve 2007).

Al año 2007 existían en Chile un total de 134 mil trabajadores forestales: 45 mil en silvicultura y extracción, 71 mil en industria y 18 mil en servicios (INFOR 2008). En la Región del Bio Bio se encuentra el 43% de los trabajadores forestales (INFOR 2008).

Sólo entre el 25 y 30% de los trabajadores forestales tiene contrato permanente (Andrade 2007). Los niveles de ingreso de los trabajadores forestales muestran que el 82% se encuentran bajo la línea de la pobreza, según un estudio del Programa de Economía del Trabajo en la Región del Bio Bio (Andrade 2007).

De todos los segmentos laborales (área productiva, transporte y servicios), la subcontratación corresponde al 42% (Díaz *et al.* 2007). Esta fragmentación dificulta la generación de derechos colectivos para los trabajadores.

El transporte, vital para el sector, subsiste bajo presiones permanentes a la baja en sus tarifas y a la advertencia de que, en caso de existir quejas, se recurrirá al cambio de transportistas por empresas de mayor envergadura (Díaz *et al.* 2007).

Bosque Nativo

De las más de 13 millones de hectáreas de bosques nativos, un 36% se encuentra en la Región de Aysén, el 24% en la región de Los Lagos y de Los Ríos y el 17% en la Región de Magallanes (CONAF *et al.* 1999).

Posterior a la explotación y destrucción de bosques que se dio hasta bien avanzado el siglo XX, durante 1989 y 1995 se produjo un fuerte crecimiento en la demanda de maderas nativas para el mercado de las astillas (Figura 4), alcanzando un 40% del consumo nacional para este uso, elevándose hasta casi 4 millones de metros cúbicos anuales. En 2002 decayó hasta los 750 mil m³ y se estabilizó a la fecha en un consumo entre 500 y 700 mil m³ año-1 (INFOR 2008, Lara *et al.* 2008).

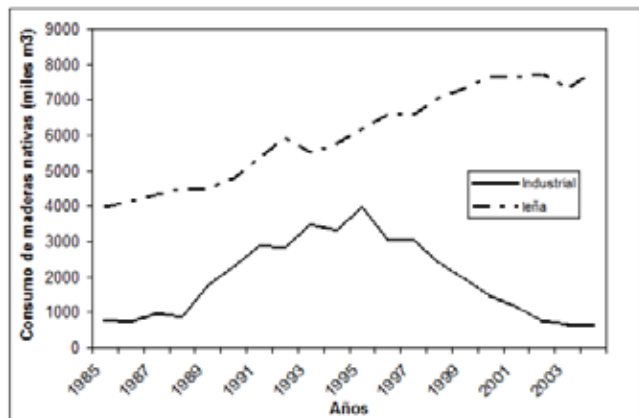


Figura 4. Consumo de maderas nativas entre el periodo 1985-2004 para abastecer a la industria y al consumo de leña en el sur de Chile. Fuente: Lara *et al.* 2008.

Durante los últimos 20 años, el consumo de leña de especies nativas se ha duplicado, pasando de 4 a casi 9 millones de m³ anuales (Figura 4; Lara *et al.* 2008). A partir de 1999, la leña constituye más del 80% del consumo de maderas nativas, llegando en el 2004 al 92% del consumo nacional (Gómez-Lobo *et al.* 2005). Al 2007 representa un 19% de la matriz energética primaria chilena (Lara *et al.* 2008).

Estudios realizados en las regiones de Los Lagos y Los Ríos muestran que gran parte de la leña utilizada en las áreas urbanas proviene de la Cordillera de la Costa, de bosques en manos de medianos y pequeños propietarios (Saez 1994, Saez y Scholz 1998, Reyes 2000, Medel 2006), justamente donde se encuentra la mayor biodiversidad y endemismos del bosque templado de Sudamérica (Smith *et al.* 2005). Tan solo un 20% del volumen extraído del bosque nativo proviene de predios con plan de manejo (CNE 2006, Medel 2006).

En el año 2007, las maderas nativas exportadas alcanzan los 17,8 millones de dólares (0,4% del total exportado del sector forestal), principalmente de la especie lenga (*Nothofagus pumilio*). Las exportaciones corresponden mayoritariamente a madera aserrada y muebles (INFOR 2008).

Impactos ambientales del modelo Forestal en Chile

Sustitución de bosque nativo

Uno de los temas más controversiales en torno al desarrollo de la industria forestal es el relacionado con su impacto sobre el bosque nativo, ya que una buena proporción de las hectáreas plantadas en Chile con el D.L. 701 fue a costa de una disminución de la superficie de bosque nativo, por un proceso sostenido de sustitución (Lara *et al.* 2003). En el sector del río Maule y Cobquecura, entre las regiones del Maule y Bio Bio, se registró una reducción de bosque nativo equivalente a un 67% entre 1975 y 2000 (Echeverría *et al.*, 2006). Actualmente el proceso de sustitución continúa en las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos. Por ejemplo, solo en la región de Los Ríos entre el 1998 al 2006, 15600 hectáreas de bosque nativo fueron sustituidas por plantaciones forestales (CONAF-CONAMA 2008). Sin embargo, al incluir áreas de brinzales (categorizadas como matorral arborescente) de especies nativas, que en la Ley 19561 de 1998 no es considerado como bosque nativo, aumenta a 22.370 hectáreas sustituidas (CONAF-CONAMA 2008).

La sustitución ha llevado a la pérdida de biodiversidad asociada a los bosques nativos. El patrimonio de las grandes empresas forestales se concentra entre los 35° y 41° de Latitud Sur, sector que es considerado como uno de los centros de mayor biodiversidad y endemismos del mundo (Myers *et al.* 2000).

Método de cosecha

La tala rasa es un método silvicultural con una sólida justificación científica y es apropiado para regenerar algunas especies arbóreas muy demandantes de radiación solar directa para su buen desarrollo. Sin embargo, la tala

rasa es una de las actividades forestales de mayor impacto en la población y puede tener efectos perjudiciales para el ambiente, particularmente si es mal ejecutada (Donoso 2009). Este escenario sugiere que los profesionales forestales no sólo deben garantizar la sustentabilidad ecológica de los ambientes sometidos a talas rasas, sino también procurar que éstas sean hechas de modo tal de minimizar sus potenciales impactos negativos en el paisaje (Donoso 2009).

En Chile se reconoce el método de corta o explotación a tala rasa como el volteo en una temporada de todos los árboles de un área definida del rodal (Reglamento Técnico del D.L. 701., D.S. N° 193 DE 1998). En el mismo reglamento menciona que, posterior a la cosecha, deberá establecerse un mínimo de 3.000 plantas por hectárea de las mismas especies homogéneamente distribuidas. Además, en el artículo 29, numeral e) indica que en los estudios técnicos se deberá establecer prescripciones técnicas y medidas de protección ambiental y de cuencas hidrográficas necesarias para proteger el suelo, los cursos y masas de agua, la flora y la fauna. Sin embargo, esta última prescripción rara vez se cumple, como lo muestran diversos informes de fiscalización de CONAF, auditorías y pre auditorías realizadas a las empresas forestales en el marco de la certificación forestal FSC (Smartwood 2008, Woodmark 2009, Smartwood 2010) y estudios de monitoreo independientes (AIFBN 2008).

Otro aspecto atribuido a las plantaciones de especies exóticas es que disminuyen la productividad de los suelos por la erosión asociada a los sistemas de cosecha y por la demanda de nutrientes de las especies de rápido crecimiento, los que no se recuperan durante las rotaciones cortas con que son manejadas las plantaciones (Donoso y Otero 2005, Gerding *et al.* 2009, Gerding 2009).

Se reconoce además que el manejo silvícola (cosechas, forestaciones, construcción de caminos, fumigaciones) modifican tanto la cantidad como la calidad del agua superficial (Huber y López 1993, Oyarzún y Peña 1995, Huber y Trecaman 2000, Iroumé *et al.* 2006, Frêne 2010). La práctica silvícola de tala rasa usada en Chile para cosechar las plantaciones deja extensas superficies de suelo descubierto de vegetación. Al no existir cubierta vegetal se produce una mayor escorrentía superficial durante eventos de lluvia (Iroumé *et al.* 2006). En laderas con pendientes mayores a 30% la lluvia genera energía suficiente para movilizar partículas desde el suelo hasta el curso de agua (transporte de sólidos en suspensión). En la Región del Bio Bio, tormentas de gran magnitud generan un aumento en la carga de sólidos suspendidos en los caudales de pequeñas microcuencas que alcanza valores diarios superiores a 220 kg ha⁻¹ (Frêne 2010). En sectores de mayor pluviometría, se han encontrado valores de hasta 21129 kg ha⁻¹ de sólidos suspendidos exportados en una temporada invernal (Huber 2009). A mayor escala, las extensas cosechas podrían generar importante erosión de suelo, particularmente en climas lluviosos, pero esta situación no ha sido medida de manera sistemática en Chile.

Disminución de la calidad y cantidad de agua

La regulación del ciclo hidrológico se ve afectada por el

cambio de uso en el suelo. En el caso de la zona centro sur de Chile, el cambio de uso de suelo tiene un impacto sobre el balance hídrico en el largo plazo, que se evidencia en un descenso del rendimiento hídrico de las cuencas forestadas del sur de Chile (Huber *et al.* 2008, Little *et al.* 2009). En consecuencia, la toma de decisiones de las empresas forestales en los territorios donde tienen su patrimonio afecta a los ecosistemas y a todos sus habitantes.

El reemplazo de arbustos o pastizales por plantaciones forestales produce alteraciones en el balance hídrico, incrementando las pérdidas de agua por intercepción de las copas de los árboles y la evapotranspiración, además de reducir la percolación (Oyarzún y Huber 1999, Huber e Iroumé 2001, Iroumé y Huber 2002, Huber y Trecaman 2002, Huber *et al.* 2008). La cantidad de agua consumida por las plantaciones está influenciada principalmente por las características de la cubierta forestal, las condiciones climáticas y la capacidad de retención de agua del suelo (Huber y Trecaman 2002, Iroumé y Huber 2002). Esta última propiedad tiene especial importancia en áreas con clima mediterráneo y donde el déficit de la precipitación es común durante la temporada estival (Huber y Trecaman 2000). Los bosques, a diferencia de muchas cubiertas herbáceas, pueden reducir el contenido de agua del suelo a mayores profundidades y sobrevivir durante periodos de prolongada sequía (Huber y Trecaman 2000).

El consumo de agua por especies de rápido crecimiento en áreas donde este recurso es escaso no es considerado por los inversionistas privados cuando deciden la ubicación de las plantaciones, ni tampoco es considerado por el Gobierno cuando implementa incentivos forestales (Huber *et al.* 2008).

En Chile, un estudio evalúa el efecto del cambio de uso del suelo en cuencas del centro sur, sobre el rendimiento hídrico y la disminución de la escorrentía de verano, en un paisaje donde la cobertura de bosque nativo ha disminuido en el tiempo y las plantaciones de especies exóticas se han expandido (Little *et al.* 2009). Al observar la tendencia de los caudales a descender en el tiempo, la interpretación del patrón evidencia un cambio en el régimen hidrológico, como consecuencia de los cambios de la cubierta forestal (Little *et al.* 2009).

En bosques nativos, un estudio mostró que el coeficiente de escorrentía directa (flujo superficial/precipitación) y la escorrentía total en la estación seca se correlacionó positivamente con cubiertas de bosque nativo (Lara *et al.* 2009). Se estimó un incremento medio del 14% del caudal total de verano por cada aumento de 10% en la cobertura de bosque nativo en la cuenca (Lara *et al.* 2009). El mismo estudio analizó el caudal de dos cuencas dominadas por bosques nativos secundarios de *Nothofagus*, una sometida a buen manejo a la que se eliminó un 35% del área basal y una control, demostrando que el bosque manejado tuvo un incremento del 40% en el caudal durante el verano (Lara *et al.* 2009).

Contaminación

A principios del siglo XXI, el 95% de la materia prima forestal destinada a la industria proviene de plantaciones

de especies exóticas, cuyo rubro productivo más importante es la generación de celulosa (INFOR 2008). La industria de la celulosa es altamente contaminante, como ha quedado demostrado con el funcionamiento de las Plantas de celulosa Valdivia, Licancel, Constitución, Nacimiento y Santa Fe, entre otras. Los impactos más importantes se refieren a la contaminación de aguas superficiales y borde costero y la contaminación del aire, generando malos olores que se extienden a varios kilómetros alrededor de las plantas. Quizás el caso más emblemático, documentado y difundido es el de la planta de celulosa Valdivia del grupo ARAUCO, que generó la contaminación del río Cruces (Muñoz 2005) y la pérdida del Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter en la Región de Los Ríos (UACH 2005).

Impactos sociales del actual modelo Forestal **Sector forestal y pobreza rural**

Durante el rápido proceso de expansión de las plantaciones (principalmente durante las décadas de 1970 y 1980) ocurrieron problemas de migraciones rural-urbano, crecimiento explosivo de pueblos bien establecidos y desempleo. En la actualidad la actividad forestal en Chile se concentra desde las Regiones VII hasta X, y son justamente estas cuatro Regiones las que tienen los Índices de Desarrollo Humano (IDH) más bajos (PNUD 2004). Según datos del gobierno (MIDEPLAN 1998), entre 1990 y 1998 las Regiones VIII y IX han sido aquellas con mayor cantidad de pobres (40,5% en promedio en 1990 y 27,3% en promedio en 1998) e indigentes (15,2% promedio en 1990 y 8,5% promedio en 1998). Presentaban además las peores condiciones de distribución del ingreso en Chile (MIDEPLAN 1998).

Aunque sería injusto atribuir los problemas señalados exclusivamente al sector forestal, los datos señalados sugieren al menos que éste no ha contribuido a mejorar la situación socioeconómica de los habitantes de estas regiones, ni siquiera a nivel rural. Para ilustrar, entre los años 1987 y 1996 las Regiones VII, VIII y IX, además de la III, fueron las que registraron peores índices de superación de la pobreza, mientras que las exportaciones forestales durante el período fueron en ascenso. Esto se explica, entre otros factores, por los bajos sueldos de los trabajadores, factor que justamente ha ayudado a atraer capitales al sector forestal chileno (Donoso y Otero 2005).

Actualmente, las comunas que tienen como principal actividad productiva la forestal, en las regiones de la Araucanía y el Bio Bio, tienen un alto índice de pobreza, alcanzando el 26% (162.137 personas), casi el doble del promedio nacional. En los últimos cuatro años, los territorios forestales redujeron pobreza solo en un 0,3% y no se vio acompañado en un aumento en el empleo (RIMISP 2010). En estas comunas, al año 2009 el ingreso monetario per capita mensual del hogar promedio fue de \$108.739 (RIMISP 2010).

Conflicto por posesión de tierras

La historia de cómo las plantaciones forestales de pino y eucalipto llegaron a invadir el territorio Mapuche, es la historia de un pueblo que ha sufrido constantes violaciones

a su territorio y a su derecho a permanecer en el tiempo. La actual explotación forestal representa una etapa de una historia de constante usurpación de tierras y explotación del territorio Mapuche y de la imposición de un modelo de desarrollo ajeno al pensamiento Mapuche y que atenta contra su bienestar (Frías 2003).

Después de haber sido confinados a reducciones, gran parte de las tierras que les fueron reconocidas a los Mapuche fueron usurpadas por latifundistas vecinos, mediante corridas de cercos, engaños y manipulaciones legales sobre antiguas mercedes y contratos, que menoscabaron el derecho de propiedad de los Mapuche sobre ellas (Blanchet 1999). En 1978 se dictó el Decreto Ley 2568 que determinaba la parcelación de las tierras de las comunidades Mapuche, estableciendo que “las hijuelas resultantes de la división de las reservas dejarán de considerarse tierras indígenas, e indígenas a sus dueños y adjudicatarios”. De este modo, se pretendía no sólo despojar de sus tierras sino, además, dar muerte legal al pueblo Mapuche. Al mismo tiempo se inició el proceso de expansión forestal en territorio Mapuche, que reemplazó miles de hectáreas de bosques nativos por monocultivos de especies foráneas como el pino y el eucalipto (Brinkman 2010).

Aylwin (2001) y diversas comunidades y organizaciones territoriales Mapuche (p.e. Consejo de Todas las Tierras 2001, Asociación Ñankuchew de Lumaco 2005), plantean que en el proceso de expansión forestal se incluyeron considerables extensiones de tierras indígenas que fueron usurpadas. A esto se sumaron subsidios, créditos especiales para realizar las plantaciones y la eliminación de tributaciones tanto sobre la tierra como sobre el recurso creado (Montalba *et al.* 2005).

Pero lo que se considera es un subsidio mayor fue el traspaso de tierras y plantaciones a empresas forestales, correspondientes algunas de ellas a propiedades estatales y terrenos expropiados durante la Reforma Agraria en la década de los 60'. Del total de 10 millones de hectáreas expropiadas, 3 millones –ubicadas en la faja costera– fueron vendidas en licitaciones públicas. Los bajos precios y las favorables condiciones otorgadas por el Estado generaron un rápido vuelco en la propiedad forestal (Catalán y Antiquero 1998). En la actualidad existen severos conflictos entre empresas forestales o agrícolas y comunidades Mapuche por reclamos relativos a propiedad de tierras (Donoso y Otero 2005). Durante los últimos años se han verificado numerosos planteamientos públicos, ocupaciones de predios forestales y bloqueos de caminos, acciones orientadas a conseguir el retiro de las empresas forestales de las tierras Mapuche ancestrales, así como de aquellas reclamadas por sus comunidades (UFRO 2002, Seguel 2006).

Esta situación de usurpación de tierras y compra fraudulenta también afecta a miles de familias campesinas y de colonos, sin embargo no ha sido documentada adecuadamente.

Pérdida de la diversidad cultural y económica

En las últimas décadas, la consolidación del modelo neoliberal ha impulsado un modelo de crecimiento económico asentado

en la depredación del ambiente y la exclusión de diversos sectores sociales.

La existencia de forestales en tierras Mapuche trajo graves consecuencias sociales, espirituales y ambientales con irreparables cambios a la cultura territorial. Las comunidades afectadas se refieren a su territorialidad no como un pedazo de suelo, sino a espacios que tienen sus propias fuerzas espirituales (gnen) de la tierra, ríos, esteros, bosques, animales, personas, las que se interrelacionan entre sí y permiten un equilibrio armonioso. Sin embargo, se percibe que estas fuerzas están desapareciendo por la trasgresión y contaminación de sus tierras y aguas, como consecuencia de estos monocultivos que han ocasionado un grave daño y desequilibrio (Seguel 2006).

En lo referido a la población Mapuche y su medicina, ha ocurrido una disminución considerable de sus recursos terapéuticos, al punto del exterminio de algunas especies, principalmente debido a la expansión de las plantaciones forestales (Jelves 2001).

Para ilustrar el impacto en economías locales, se puede ejemplificar con la comuna de Lumaco, Región de La Araucanía. En este territorio más del 70% de la población es Mapuche (Censo 2002), pero solo el 15% de las 111.900 hectáreas de superficie de la comuna son ocupadas por las comunidades Mapuche. Las plantaciones forestales cubren el 50% de la superficie comunal (CONAF *et al.* 1999). Para esta mayoría de la población, la actividad forestal ha sido nefasta. En primer lugar, contribuyó a una fuerte reducción de la población rural, rompiendo sistemas económicos y estrategias de subsistencia de la población. Por otro lado, no obstante a las promesas de bienestar económico publicitadas por los impulsores de este modelo forestal, la población que habita las zonas en las cuales se desarrolla no tiene acceso a los supuestos beneficios (Montalba *et al.* 2005). Esta historia se repite en muchas otras comunas con altas superficies de plantaciones.

Escasez de agua para consumo humano

Las familias que habitan localidades rurales concentradas pueden constituir Cooperativas y Comités de Agua Potable Rural⁽²⁾ para administrar las instalaciones y los recursos involucrados en la captación y el abastecimiento de agua para consumo humano. En los últimos años, la escasez de agua para consumo humano es frecuente durante los veranos, particularmente en sectores costeros y del valle entre las regiones del Maule y la Araucanía. Esto ha obligado a los Municipios a repartir agua en camiones cisterna, lo que significa un alto costo para muchas de las comunas más pobres del país. Esta disminución de agua para consumo humano ha sido mencionada por las comunidades en las instancias de participación de los sistemas de certificación (Smartwood 2002, Woodmark 2010, Smartwood 2010).

Como ejemplo de esto, en la comuna de Lumaco, sector rural de Reñico Grande, Pedro Llanquinao, presidente de la comunidad, relata que históricamente existía un caudal

que se secó producto de las plantaciones forestales. Tras la tala de la plantación el caudal reapareció como una pequeña vertiente, pero la comunidad teme que vuelva a desaparecer con la reforestación con especies exóticas (Seguel 2005).

Uso de herbicidas y pesticidas

El uso de herbicidas químicos para preparar el suelo previo a la plantación y la aplicación de pesticidas para combatir las patologías que afectan a las plantaciones es una práctica habitual y reconocida de las empresas forestales (QMI 2005, Smartwood 2010). Hasta hace pocos años las fumigaciones se realizaban con aviones, pero en los últimos años esta práctica ha cambiado a aplicaciones directas en terreno con bomba de espalda.

Desde las comunidades observan permanentemente cómo aplican pesticidas y herbicidas en las plantaciones forestales (PEAL21 2008), muchas de las cuales colindan con tierras Mapuche, con un uso incontrolado ante la falta de políticas de control, fiscalización e investigación por parte de los órganos públicos del Estado (Seguel 2006).

Deterioro de los caminos rurales

Entre los principales temas destacados por las partes interesadas en los procesos de consulta de los sistemas de certificación se encuentra el problema de tránsito de camiones por caminos vecinales angostos (Smartwood 2002). Se manifiesta el deterioro y daño en diversos caminos donde existe tránsito de camiones pesados, en sectores donde se están realizando faenas forestales (PEAL21 2008).

Paisaje

El impacto visual de las tala rasas, así como la homogenización del paisaje, generan una percepción negativa particularmente en zonas montañosas, de alta densidad poblacional y gran flujo turístico asociado principalmente al turismo de naturaleza (Constabel 2009).

Un estudio realizado en el sur de Chile caracterizó los recursos escénicos en diferentes transectos entre la región del Bio Bio y Los Lagos, mostrando una baja valoración para las plantaciones forestales (Muñoz-Pedrerros y Larraín 2002). Esto muestra el potencial impacto negativo de las plantaciones forestales sobre actividades como el turismo.

Impactos a nivel País

Sector rural

La degradación histórica del patrimonio natural de la pequeña propiedad reduce el potencial de producción intrapredial, disminuye la calidad de vida de la población y aumenta su vulnerabilidad frente a fuerzas externas. Este proceso termina generalmente con la migración de la población rural hacia pueblos o ciudades cercanas, donde aumentan los índices de desempleo y pobreza urbana (Reyes 2004).

Entre 1975 y 2000 la fuerte explotación de bosque nativo, el incentivo agrícola, ganadero y sobre todo forestal

(2)La creación de estos organismos data de 1964, impulsado por el Ministerio de Salud Pública y financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo, a través del Programa Nacional de Agua Potable Rural.

(plantaciones de especies exóticas de rápido crecimiento), trajo un deterioro en la economía campesina, desencadenando un importante hito de migración rural-urbana (CENSO 2002). Este proceso se caracteriza por la migración de los más jóvenes, los cuales pretenden acceder a mejores expectativas de vida que las ofrecidas en el medio rural (Melo *et al.* 2006). El crecimiento en el sector agrícola se ha constituido en una fuerza de retención de la población en áreas rurales ligadas a estas actividades. Contrariamente, las explotaciones forestales, en la medida que han ido compitiendo por el uso del suelo, representan una fuerza que conlleva a la emigración hacia zonas urbanas (Melo *et al.* 2006).

Sector urbano

Cada día los ciudadanos van tomando conciencia de la necesidad de la protección y cuidado del medio ambiente. Las consecuencias del modelo forestal descrito en este artículo, ha desencadenado que los ciudadanos relacionan la actividad forestal con la destrucción del medio ambiente. Esto se ve reflejado por ejemplo en las nuevas generaciones de estudiantes, quienes han dejado de ver las carreras de Ingeniería forestal como una opción atractiva y han optado a ingresar a nuevas carreras que promueven el buen uso y manejo de los recursos naturales.

Mientras el año 2005, ocho universidades del consejo de rectores y tres privadas impartían Ingeniería forestal, al 2010 solo cinco universidades ofrecieron matrícula. Ninguna de ellas logro completar las plazas ofrecidas (Revista del campo, 2010). Cuatro de las cinco universidades del consejo de rectores han creado carreras relacionadas a la conservación de los recursos naturales (Universidad de Chile, UACH, UFRO, UC Temuco).

Política

Actualmente no existe una política forestal explícita en Chile y la regulación que existe es muy precaria y permisiva. El problema que esto genera es que solo el mercado regula la actividad forestal.

El poder ejecutivo, encargado de fomentar, regular y realizar investigación relacionada con la actividad forestal actúa de manera desarticulada. La actividad forestal depende del Ministerio de Agricultura, que no tiene una institucionalidad adecuada para gobernar la actividad forestal. El encargado de fomento y regulación actualmente es la CONAF, corporación pública de derecho privado, cuyo presupuesto es marginal dentro del Ministerio. El fomento está fuertemente enfocado a las exportaciones forestales. La fiscalización no cubre el extenso territorio que abarca la actividad forestal.

La institución encargada de generar investigación forestal, INFOR, no cuenta con el presupuesto adecuado y sus líneas de investigación históricamente han sido fuertemente sesgadas hacia las plantaciones forestales de especies exóticas. Esta institución para poder hacer investigación depende de la postulación a proyectos a fondos concursables, nacionales e internacionales, o mediante el establecimiento de convenios con empresas forestales. Esto último ha llevado que la

investigación se oriente a las necesidades de información y tecnología de la empresa y no a las necesidades de investigación estratégicas para el país.

En cuanto a la regulación de los grandes proyectos forestales industriales, se deben someter al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), cuyas principales falencias son la inexistencia de participación ciudadana vinculante y que la toma de decisiones se basa en criterios políticos y no técnico-científicos.

El poder legislativo actualmente no desarrolla leyes en base al conocimiento científico y la realidad social, sino que está fuertemente enfocada en generar capital para fomentar el crecimiento económico, sin considerar la conservación de los ecosistemas ni permitir el bienestar social.

La legislación actual deriva las infracciones forestales a los juzgados de policía local, quienes no tienen ninguna prioridad en el área forestal y escaso conocimiento del tema forestal por los encargados de impartir la justicia. Las multas por delitos forestales son bajas, por lo que muchas veces para las grandes empresas es más rentable seguir infringiendo y pagar la multa. Por otra parte los dictámenes emanados de la justicia muchas veces no son cumplidos por las empresas (p.e. reforestaciones de zonas de protección, detención de la sustitución de bosque nativo).

En el caso de los pequeños propietarios, cuando cometen infracciones forestales (p.e. corta de bosque sin plan de manejo) estos deben ir a la cárcel.

Lineamientos para el desarrollo de un nuevo modelo forestal para Chile.

Los bosques nativos y las plantaciones forestales bien manejados son recursos renovables que proveen diversos productos forestales y energía. Además, los bosques cumplen importantes funciones, tales como regulación de caudales, mejoramiento de la calidad de agua, protección de suelos, refugio de biodiversidad, paisajes diversos de gran calidad escénica, fuente de alimento, recreación e identidad cultural. Todas estas características lo posicionan como un recurso natural estratégico para la seguridad nacional y el bienestar de la población.

Un modelo forestal sustentable debe incrementar y optimizar los beneficios sociales, ambientales y económicos provenientes de los bienes y servicios generados por los ecosistemas forestales, integrando el uso productivo con la conservación de nuestros recursos naturales.

Un reto importante en la gestión de los ecosistemas y la conservación es tratar a las sociedades humanas como parte de la naturaleza, así como entender su enorme influencia sobre la dinámica de los ecosistemas, haciendo hincapié en que la humanidad siempre dependerá de las funciones ecosistémicas como soporte de vida, independiente de la sofisticación tecnológica que pueda alcanzar (Berkes *et al.* 1998). Esto es particularmente importante para Chile, que basa su economía principalmente en los recursos naturales.

Para desarrollar un modelo forestal sustentable es necesario realizar un diagnóstico acabado de los aspectos sociales, ambientales y económicos del territorio, identificar

los problemas y analizar las distintas opciones y posibilidades de solución con una visión estratégica de largo plazo. Luego, en el marco de un proceso participativo vinculante, se definen los objetivos y se establece la forma de cómo alcanzarlos. Este modelo debiera adaptarse y retroalimentarse con los resultados del monitoreo y de los avances en la investigación científica para mejorar o cambiar de rumbo.

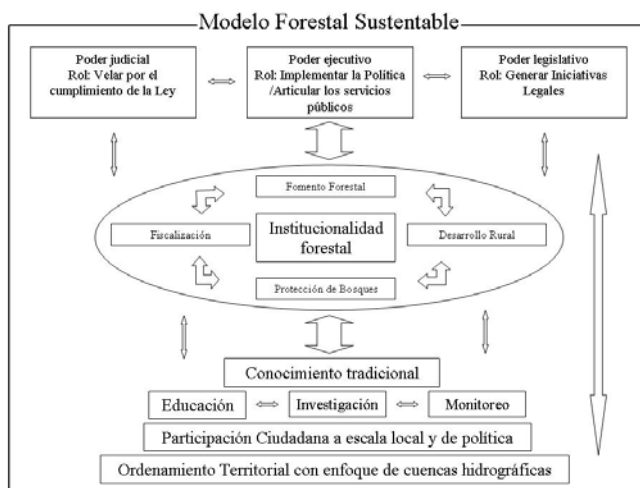


Figura 5. Estructura para implementar un nuevo modelo forestal para Chile.

Hemos identificado cuatro ejes transversales fundamentales para desarrollar un modelo forestal sustentable (Figura 5):

1. El ordenamiento territorial debiera ser una herramienta del estado, estipulado y regulado por leyes que emanan del poder legislativo y aplicado a todo el territorio nacional por el poder ejecutivo. Utilizando la planificación territorial y bajo un enfoque de cuencas se debiera analizar el uso actual y potencial de cada territorio. En las regiones de aptitud forestal, se debiera fomentar un manejo forestal integrado con los otros usos de la tierra, la protección de la biodiversidad y la conservación de suelos y aguas. Las propuestas de intervención que se estudien o se intenten implementar en una determinada localidad deben asegurar sustentabilidad y el bienestar local en el largo plazo.

2. El Estado debe regular e implementar la participación ciudadana vinculante. Es imprescindible que antes de realizar las intervenciones en los territorios se considere las opiniones de los habitantes directamente afectados por las actividades productivas y que estas opiniones efectivamente incidan en la toma de decisiones. Para estos efectos, el diálogo social debe ser la estrategia para instalar una agenda común en que el Estado, actores locales, trabajadores y empresas generen acuerdos en la perspectiva de la sustentabilidad y el bienestar de la población. En este contexto, las propuestas de intervención territorial no deben alterar negativamente las relaciones sociales existentes y el Estado debe promover redes de apoyo y legitimar a las organizaciones sociales.

3. Con el propósito de asegurar las funciones ecosistémicas de cada territorio, el Estado debe promover y financiar la investigación científica, el monitoreo y la educación con un presupuesto anual, permanente y líneas prioritarias,

para que su labor sea continua y tenga directrices claras en el tiempo. La investigación científica, clave tanto para entender la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, y el monitoreo de variables ambientales (p.e. cambio de uso del suelo, erosión de suelo, cantidad y calidad de agua), es información indispensable para realizar un manejo adaptativo. A su vez esta información debiera retroalimentar al poder legislativo para la actualización de sus reglamentos y leyes. Los conocimientos deben ser transferidos a los ciudadanos mediante la educación, para reforzar el entendimiento de su entorno y promover el respeto por el ambiente, la identidad y la diversidad cultural de cada territorio. Paralelamente, se debe capacitar a los trabajadores forestales para que mejoren su formación y esto les permita optar a mejores salarios y condiciones de vida. En cuanto a la educación universitaria, es imprescindible que se potencie el desarrollo de todas las áreas de las Ciencias Forestales y no solo el manejo y actividad silvícola, para que esta carrera se ofrezca como realmente fue pensada, para crear profesionales con una amplitud de conocimientos que les permita planificar y ejecutar el uso sustentable del recurso forestal considerando a los habitantes que dependen de los bosques.

4) Se debe promover el bienestar en los territorios donde se desarrolla el modelo forestal, respetando la cultura local. En este contexto, el conocimiento tradicional se complementa con el conocimiento científico a través de la experiencia práctica de vivir en los ecosistemas. En este sentido, los valores y creencias son importantes en el sistema de conocimientos si se quiere llevar hacia una práctica ética en relación al ambiente (Berkes *et al.* 1998).

Para desarrollar una política forestal explícita, donde exista una adecuada regulación e implementación por parte de los tres poderes del Estado, es necesario una Institucionalidad Forestal y un responsable político en el poder ejecutivo, que recoja las tareas atinentes al sector y las visiones de los actores que lo componen. Esta Institucionalidad debiera coordinar territorialmente las acciones con los servicios públicos, de manera de aplicar una gestión territorial integrada que permita focalizar líneas de fomento de los distintos sectores productivos, coherentes con la planificación territorial.

La institucionalidad forestal debe tener al menos las siguientes funciones (Figura 5):

1. Fomentar el uso del recurso forestal de acuerdo a los objetivos planteados en la planificación territorial. En este contexto, se debe enfocar los instrumentos de fomento principalmente en los pequeños y medianos propietarios para mejorar sus prácticas y hacer sostenible su actividad predial. Por otra parte se debe perfeccionar los mecanismos de fomento destinados a pequeñas y medianas empresas forestales que generan empleos e ingresos a nivel local. Es importante promover una industria forestal que sea diversa y con mayor valor agregado de los productos derivados de los bosques nativos y plantaciones.

2. Fortalecer los mecanismos de fiscalización y modernizar las herramientas para el monitoreo de la actividad silvícola en sus distintas escalas, para velar por el cumplimiento de

la legislación y de esta forma asegurar la sustentabilidad de los recursos naturales asociados a la actividad forestal (biodiversidad, suelo y agua).

3. Asegurar la protección de los bosques mejorando la representatividad de la biodiversidad en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), sobre todo en las áreas de mayor biodiversidad y endemismos, entre los 35 y 40°S, en donde solo quedan algunos remanentes de bosques nativos. Con respecto a los incendios forestales la ONEMI, coordinada con la institucionalidad forestal, debiera estar a cargo de la prevención y combate de incendios.

4. Apoyar el desarrollo rural a través de la asistencia técnica, la capacitación y la coordinación con otros servicios públicos.

Para llevar a cabo una política forestal explícita necesitamos leyes modernas elaboradas en base al conocimiento científico y participación ciudadana vinculante. Por ejemplo, las sanciones debieran establecerse de acuerdo a la importancia de los bosques para la sociedad y seguridad nacional. Por otra parte, la distribución de los beneficios del sector forestal debiera ser equitativo, por lo que los inversionistas debieran tributar en el territorio administrativo para financiar, a través de la Institucionalidad Forestal, el desarrollo rural en los territorios vecinos a las zonas de plantaciones y complejos industriales.

Una buena legislación acorde a la realidad social del sector forestal permitiría que las empresas hagan partícipes de sus ganancias a sus trabajadores por medio de mejoras en los salarios y en su calidad de vida. Actualmente esta decisión queda en manos de la ética de los gerentes de las grandes empresas.

Por otra parte se debe reconocer a los sindicatos como sujetos negociadores al interior de las empresas y estas deben presentarse como grupos económicos y no de manera segmentada.

La inclusión de las actividades forestales como trabajo pesado y la seguridad de los trabajadores deben ser debidamente incorporadas en la legislación laboral.

Por su parte, el poder judicial debiera velar por el cumplimiento de la legislación vigente y coordinarse con la entidad fiscalizadora de la Institucionalidad Forestal agilizando los procesos judiciales y preocupándose de usar un criterio adecuado.

En base a estos lineamientos se puede construir las bases para un nuevo modelo forestal, más equitativo con miras a las sustentabilidad y el bienestar social.

Bibliografía

AGRARIA. 2005. Evaluación de Impacto. Programa bonificación forestal DL 701. Ministerio de Agricultura. CONAF. Santiago de Chile. 226 pp.
 Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo - AIFBN. 2008. Informe de Monitoreo Forestal. Valdivia, Chile. 8 pp.
 Andrade O. 2007. Cámara de Diputados, Legislatura 355ª, Sesión 50ª, miércoles 11 de julio de 2007 (Especial de 19.04 a 21.11 horas). Redacción de Sesiones, Publicación oficial. Valparaíso, Chile. 27 pp.
 ARAUCO. 2009. Reporte de sustentabilidad. Santiago, Chile. 148 pp.
 Armesto J., C. Villagran y C. Donoso. 1994. Desde la era glacial a la industrial: la historia del bosque templado chileno. Ambiente y Desarrollo: 66-72.
 Aylwin J. 2001. (Ed.) Políticas públicas y pueblo Mapuche, Instituto de

Estudios Indígenas. Ediciones Escapárte. Concepción, Chile.

Bengoa J. 2000. Historia del pueblo Mapuche. Ediciones Lom. Santiago, Chile.

Berkes F., M. Kislalioglu, C. Folke, M. Gadgil. 1998. Exploring the Basic Ecological Unit: Ecosystem-like Concepts in Traditional Societies. *Ecosystems* 1: 409-415.

Blanchet R. 1999. La doble razón del reclamo Mapuche. *El Siglo*. N° 923 - 19 al 25 de Marzo de 1999. <http://linux.soc.uu.se/Mapuche/fakta/siglo990325.html>

Brinkmann B. 2010. Pueblo Mapuche: titular de derechos. En: Informe de Derechos Humanos. Comisión ética contra la tortura. Santiago, Chile. 70 pp.
 Catalán R. y R. Ramos Antiquero. 1998. Pueblo Mapuche, Bosque Nativo y Plantaciones Forestales, las causas subyacentes de la deforestación en el Sur de Chile. Ediciones Universidad Católica de Temuco.

CMPC. 2009. Memoria Anual 2009. Santiago, Chile. 204 pp.

Comisión Nacional de Energía - CNE. 2006. Diagnostico del mercado de la leña en Chile. Centro microdatos. Santiago, Chile. 189 p.

CONAF-CONAMA-BIRF-UACH-PUC-UCT. 1999. Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, 1994-1997. Informe Nacional con variables ambientales. Santiago, Chile, 89 pp.

CONAF-CONAMA. 2008. Catastro de uso de suelo y vegetación. Monitoreo y actualización Región de Los Ríos, periodo 1998-2006. 19 pp.

CONAF-INFOR. 2004. Exportaciones forestales chilenas. Santiago, Chile.

Díaz E., D. López y V. Riquelme. 2007. Los derechos laborales del tratado de libre comercio Chile-Estados Unidos en la Industria forestal y en la industria del salmón. Cuaderno de Investigación N°32. División de estudios, Dirección del Trabajo, Santiago, Chile. 108 pp.

Donoso P. y L. Otero. 2005. Hacia una definición de País Forestal: ¿Donde se sitúa Chile? *Bosque* 26(3): 5-18.

Donoso P. 2009. Tala Rasa: desafío y perspectivas. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 88 pp.

Echeverría C., C. David y J. Salas. 2006. Rapid deforestation and fragmentation of Chilean Temperate Forests. *Biological Conservation* 130: 481-494.

Frêne C. 2010. Efecto inmediato de la práctica silvícola de tala rasa en plantaciones forestales de *Pinus radiata* sobre el caudal y transporte de sedimentos a escala de microcuena, Cordillera de la Costa, Región del Bio Bio, Chile. Tesis para optar al grado de magister en ciencias, UACH. Valdivia, Chile. 83 pp.

Frías G. 2003. Invasión Forestal. *Khla Nagnegei Taiñ weichangepan*. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC). 45 pp.

Gerding V. 2009. La tala rasa y su efecto en la productividad del sitio. En: Donoso P. (ed.). Tala Rasa: desafío y perspectivas. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 14-34.

Gerding V., O. Thiers y J. Schlatter. 2009. Costos ocultos de la cosecha de árbol completo: el caso de *Pinus radiata* en Chile. *Actas XIII Congreso Forestal Mundial*, Buenos Aires, Argentina. 9 pp.

Gómez-Lobo A., J. Lima, C. Hill, M. Meneses. 2005. Diagnostico del mercado de la leña en Chile. Informe preliminar. Departamento de Economía, Universidad de Chile. 156 pp.

Huber A. y D. López. 1993. Cambios en el balance hídrico provocados por tala rasa de un rodal adulto de *Pinus radiata* (D. Don), Valdivia, Chile. *Bosque* 14(2): 11-18.

Huber A. y R. Trecaman. 2000. Efecto de las características de una plantación de *Pinus radiata* en la distribución espacial del contenido de agua edáfica. *Bosque* 21(1): 37-44.

Huber A. y A. Iroumé. 2001. Variability of annual rainfall partitioning for different sites and forest covers in Chile. *Journal of Hydrology* 248: 78-92.

Huber A. y R. Trecaman. 2002. Efecto de la variabilidad interanual de las precipitaciones sobre el desarrollo de plantaciones de *Pinus radiata* (D. Don) en la zona de los arenales, VIII Región, Chile. *Bosque* 23(2): 43-49.

Huber A. y R. Trecaman. 2004. Eficiencia del uso del agua en plantaciones de *Pinus radiata* en Chile. *Bosque* 25(3): 33-43.

Huber A., A. Iroumé y J. Bathurst. 2008. Effect of *Pinus radiata* plantations on water balance in Chile. *Hydrological Processes* 22: 142-148.

Huber A. 2009. Impacto de la tala rasa en la calidad y cantidad de agua en caudales. En: Donoso P. (ed.). Tala Rasa: desafío y perspectivas. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 35-38.

Instituto Forestal - INFOR. 1993 Estadísticas Forestales, Boletín estadístico

N 35 Junio

- Instituto Forestal - INFOR. 2005. El sector forestal chileno en una mirada. Santiago, Chile, 68 pp.
- Instituto Forestal - INFOR. 2010. www.infor.cl/archivos/series_estadisticas/expo%204-4.pdf
- Iroumé A. y A. Huber. 2002. Comparison of interception losses in a broadleaved native forest and *Pseudotsuga menziesii* (Douglas fir) plantation in the Andes Mountains of southern Chile. *Hydrological Processes* 16: 2347-2361.
- Iroumé A., O. Mayen y A. Huber. 2006. Runoff and peakflow responses to timber harvest and forest age in southern Chile. *Hydrological Processes* 20: 37-50.
- Jelves I. 2001. Intervención Externa y Medicina Mapuche. Centro de Documentación Mapuche. Disponible en: <http://www.Mapuche.info/mapuint/jelvesMella030325.html>
- Lara A., M. Solari, P. Rutherford, O. Thiers, R. Molina, R. Prieto y C. Montory. 1999. Cobertura de la vegetación original de la Ecoregión de los bosques valdivianos en Chile hacia 1550. Informe técnico. Proyecto FB 49-WWF/Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Lara A., D. Soto, J. Armesto, P. Donoso, C. Wernli, L. Nahuelhual y F. Squeo (eds.). 2003. Componentes Científicos Clave para una Política Nacional Sobre Usos, Servicios y Conservación de los Bosques Nativos Chilenos. Libro resultante de la Reunión Científica sobre Bosques Nativos realizada en Valdivia, los días 17-18 de julio de 2003. Universidad Austral de Chile. Iniciativa Científica Milenio de Mideplan. 111 pp.
- Lara A., R. Reyes, R. Urrutia. 2008. Bosques Nativos. En: Informe País 2008. Estado del Medio Ambiente en Chile. N. Gligo (ed.). 255pp.
- Lara A., C. Little, R. Urrutia, J. McPhee, C. Alvarez-Garretón, C. Oyarzun, D. Soto, P. Donoso, L. Nahuelhual, M. Pino, I. Arismendi. 2009. Assessment of ecosystem services as an opportunity for the conservation and management of native forests in Chile. *Forest Ecology and Management* 258: 415-424.
- Little C., A. Lara, J. McPhee y R. Urrutia. 2009. Revealing the impact of forest exotic plantations on water yield in large scale watersheds in South-Central Chile. *Journal of Hydrology* 374: 162-170.
- Medel I. 2006. Determinación del radio de abastecimiento de leña para la ciudad de Valdivia sobre la base de los costos involucrados en la producción y comercialización del producto. Tesis de Ingeniería Forestal, Universidad de Talca.
- Melo O., W. Foster y G. Anriquez. 2006. Patrones de Migración Interna en Chile. Departamento de Economía Agraria. Revista Agronomía y Forestal, Universidad Católica. 4-6 p.
- MIDEPLAN. 1998. Resultados de la VII Encuesta CASEN. En: Página de MIDEPLAN, División Social, Departamento de Estudios Sociales (citado 25 de octubre 2004). Disponible en: www.mideplan.cl/estudios
- Monckeberg M. 2001. El Saqueo de los Grupos Económicos al Estado Chileno. Ediciones B. Santiago de Chile. 269 pp.
- Monsalve M. 2007. Cámara de Diputados, Legislatura 355ª, Sesión 50ª, miércoles 11 de julio de 2007 (Especial de 19.04 a 21.11 horas). Redacción de Sesiones, Publicación oficial. Valparaíso, Chile. 27 pp.
- Montalba-Navarro R., N. Carrasco y J. Araya. 2005. Contexto económico y social de las plantaciones forestales en Chile: el caso de la Comuna de Lumaco, región de la Araucanía. *Movimiento Mundial por los Bosques*. Montevideo, Uruguay. 71 pp.
- Muñoz A. 2005. Desarrollo cronológico del conflicto ambiental en los humedales del río cruces, primer sitio Ramsar de Chile. UICN – CEA. Valdivia, Chile. 36 Pp.
- Muñoz-Pedrerros A. y A. Larraín. 2002. Impacto de la actividad silvoagropecuaria sobre la calidad del paisaje en un transecto del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 75: 673-689.
- Myers N., R. Mittermeier, G. Fonseca, J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Oyarzún C. y A. Huber. 1999. Balance Hídrico en plantaciones jóvenes de *Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata* en el sur de Chile. *Terra* 17(1): 35-44.
- Oyarzún C. y L. Peña. 1995. Soil erosion and overland flow in forested areas with pine plantations at coastal mountain range, central Chile. *Hydrological Processes* 9: 111-118.
- Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo - PNUD. 2004. Las Trayectorias del Desarrollo Humano en las Comunas de Chile (1994-2003). Santiago, Chile. 150 pp.
- Programa Ecorregión Agenda Local 21 – PEAL21. 2008. Línea Base Regional. Consultoría: Implementación de Procesos de Planificación Territorial Participativa para la Nueva Región de Los Ríos. SUBDERE, Ministerio del Interior. Valdivia, Chile. 481 pp.
- QMI - Management Systems Registration. 2005. Estándar de manejo forestal sustentable CERTFOR. Reporte de Auditoría 2º seguimiento. Bosques ARAUCO. 11 pp.
- Reyes R. 2004. Umbrales de sostenibilidad para comunidades rurales en áreas forestales. Tesis magíster: Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 100 p.
- Revista del Campo. 2010. La crisis de la ingeniería forestal. Suplemento del diario "El Mercurio", edición del 9 de Agosto de 2010.
- RIMISP-Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. 2010. Una mirada territorial para la CASEN. Economías territoriales: Nueva categoría para repensar los análisis sobre pobreza. Serie RIMISP CASEN N°2. Santiago de Chile.
- Roman B. y L. Nahuelhual. 2009. Áreas protegidas públicas y privadas en el sur de Chile: Caracterización del perfil de sus visitantes. *Estudios y Perspectivas en Turismo* 18: 490 – 507.
- Saez N. 1994. Madera del bosque templado utilizado como dendroenergía en hogares de la ciudad de Osorno. Tercer congreso internacional de Ciencias de la Tierra, Chile. Página 165-180.
- Saez N., E. Scholz. 1998. Sectores de abastecimiento dendroenergéticos para la ciudad de Valdivia. *Lider* 4(5): 53-64.
- San Cristóbal M. 2007. Celco silenció con \$614 millones a armadores fluviales de valdivia. Disponible en: <http://www.elciudadano.cl/2007/06/14/celco-silencio-con-614-millones-a-armadores-fluviales-de-valdivia/>
- Seguel A. 2005. Modelo forestal chileno y Movimiento autónomo Mapuche: las posiciones irreconciliables de un conflicto territorial. 22 pp. Disponible en: <http://www.ibcperu.org/doc/isis/5645.pdf>
- Seguel A. 2006. Radiografía al conflicto forestal en el Gulumapu. Antecedentes del conflicto, invasión y consecuencias ocasionadas por Empresas madereras en el territorio Mapuche. 67 pp.
- Smartwood. 2002. Resumen Público de Certificación de Forestal Anchile Ltda. Certificado: SW-FM/COC-222. Osorno, Chile. 70 pp.
- Smartwood. 2008. Informe de Evaluación para la Certificación del Manejo Forestal de Forestal Anchile. Código de certificación: SW-FM/COC-000222. Osorno, Chile. 36 pp.
- Smith-Ramírez C., Armesto J., Valdovinos C. 2005. Historia, Biodiversidad y Ecología de los bosques de la Cordillera de la Costa de Chile, Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 708 pp.
- Woodmark. 2009. Informe de Pre-auditoría para la Certificación del Manejo Forestal de Forestal Valdivia, Forestal Arauco y Forestal Celco (incluida Cholguan). 6 pp.
- Smartwood. 2010. Informe de Evaluación para la Certificación del Manejo Forestal de Forestal Mininco. Los Angeles, Chile. 22 pp.
- Reyes R. 2000. Consumo, producción y comercialización de la leña en la Eco-Región Valdiviana (IX y X Regiones). Informe técnico WWF, Valdivia, Chile. 12pp.
- Tecklin D. y R. Catalán. 2005. La gestión comunitaria de los bosques nativos en el sur de Chile: Situación actual y temas en discusión. En: Catalan R., P. Wilken, A. Kandzior, D. Tecklin, H. Burschel (eds.). *Bosque y Comunidades del sur de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 359 pp.
- Universidad Austral de Chile. 2005. Estudio sobre origen de mortalidades y disminución poblacional de aves acuáticas en el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter, en la Provincia de Valdivia. Valdivia, Chile. 539 pp.
- Universidad de Concepción - UCO. 2009. Análisis de la cadena de producción y comercialización del sector Forestal chileno: Estructura, agentes y prácticas. Departamento de Economía, Concepción, Chile. 249 pp.
- Universidad de la Frontera – UFRO. 2002. Informe sobre la situación de los Derechos del Pueblo Mapuche, programa Derechos indígenas, Instituto de estudios indígenas. Temuco, Chile.
- Vergara J., A. Mascareño y R. Foerster. 1996. La Propiedad Huilliche en la Provincia de Valdivia.