

U N I V E R S I D A D D E C O N C E P C I Ó N

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

Departamento Manejo de Bosques y Medio Ambiente

CARACTERIZACION DE LA FORMACION DE TECNICOS
FORESTALES DE NIVEL MEDIO EN FUNCION DE LOS
REQUERIMIENTOS DEL SECTOR.



Por

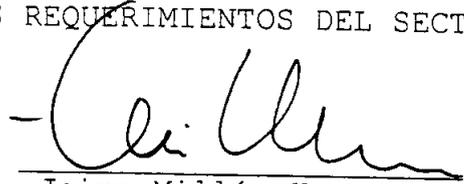
HECTOR ANTONIO GOMEZ PEREZ

MEMORIA PARA OPTAR
AL TITULO DE
INGENIERO FORESTAL

CONCEPCIÓN - CHILE
1998

CARACTERIZACIÓN DE LA FORMACIÓN DE TÉCNICOS FORESTALES DE
NIVEL MEDIO EN FUNCIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL SECTOR

Profesor Asesor



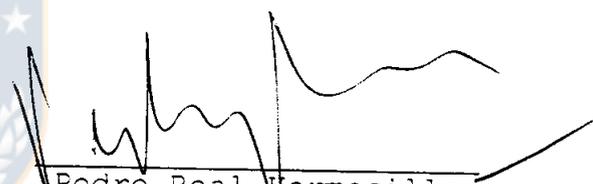
Jaime Millán Herrera
Profesor Titular
Ingeniero Forestal
Doctor en Ciencias
Forestales

Profesor Asesor



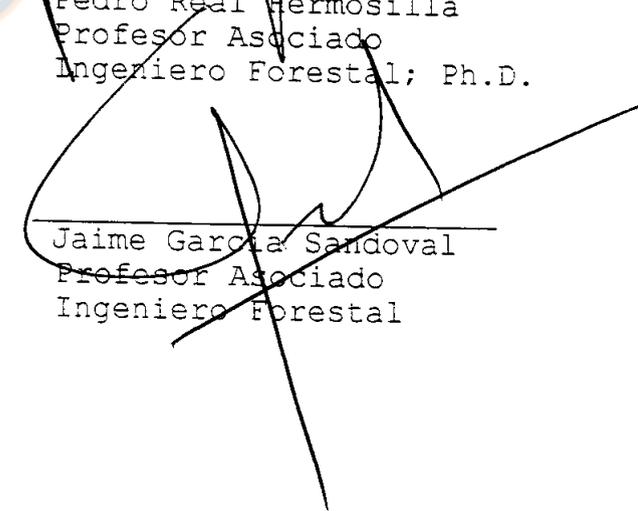
Marilú Rioseco García
Profesor Titular
Magister en Educación.

Director Departamento
Manejo de Bosques
y Medio Ambiente

Pedro Real Hermosilla
Profesor Asociado
Ingeniero Forestal; Ph.D.

Decano Facultad de Ciencias
Forestales



Jaime García Sandoval
Profesor Asociado
Ingeniero Forestal

Calificación de la memoria de título:

Jaime Millán Herrera : 89

Marilú Rioseco García : 89



DEDICO CON TODO MI AMOR ESTE ESFUERZO A MI ESPOSA,
FIEL COMPAÑERA QUE ME ILUMINÓ PERMANENTEMENTE
EN MIS HORAS DE TRABAJO.

AGRADEZCO EL APOYO PERMANENTE DE MIS PADRES, QUE ME DIERON
LA SABIDURÍA PARA NUNCA DESFALLECER EN LA OBTENCIÓN DE ESTE



UN RECONOCIMIENTO MUY ESPECIAL A MIS HIJOS, LUZ DE
ESPERANZA DE MIS DESEOS POR UN FUTURO MEJOR.

GRACIAS A TODOS QUIENES ME APOYARON CON SU ALIENTO Y
CONSEJO.

ÍNDICE DE MATERIAS

CAPÍTULOS	PÁGINA
I	INTRODUCCIÓN..... 1
	1.1 Fundamentación teórica..... 8
II	METODOLOGÍA..... 22
III	RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... 29
	3.1 Primera etapa..... 29
	3.1.1 Caracterización de la oferta de formación de Técnicos Forestales de Nivel Medio..... 29
	3.1.2 Caracterización del sector forestal en su situación actual..... 37
	3.1.3 Proyecciones de crecimiento del sector forestal..... 54
	3.2 Segunda etapa..... 61
	3.2.1 Proyección de la demanda de personal de nivel medio, a partir de la caracterización del sector forestal.. 61
	3.2.2 Análisis de la pertinencia de la formación de Técnicos Forestales de Nivel Medio..... 74
IV	CONCLUSIONES..... 81
V	RESUMEN..... 83
VI	SUMMARY..... 84
VII	BIBLIOGRAFÍA..... 85

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°		PÁGINA
1	Distribución de Liceos Técnico Profesionales por región.....	29
2	Distribución regional de alumnos matriculados en los Liceos Técnico Profesionales a 1996....	31
3	Información del catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos, 1994-1997 (CONAF-CONAMA, 1997).....	39
4	Participación porcentual de las especies exóticas en la superficie plantada del país (INFOR, 1997).....	39
5	Distribución regional de plantaciones forestales por especies a 1996 (hectáreas).....	40
6	Distribución de trabajadores forestales ocupados por área de actividad (1996).....	41
7	Número de trabajadores forestales ocupados por año (período 1989-96).....	41
8	Producción por rubro, 1996.....	43
9	Grado de participación de la madera destinada a la industria forestal primaria en las últimas dos décadas (INFOR 1994).....	44
10	Retornos económicos por exportación de productos forestales (INFOR, 1997).....	45

11	Distribución de empresas por área de actividades desarrolladas.....	49
12	Distribución de empresas por tamaño y nivel.....	51
13	Distribución porcentual de profesionales por nivel de formación.....	52
14	Distribución geográfica de ocupación de profesionales forestales.....	53
15	Proyecciones de personal ocupado en el sector forestal (INFOR, 1992).....	58
16	Proyecciones de distribución de personal requerido en el sector forestal para las actividad de silvicultura	70
17	Proyecciones de distribución de personal requerido en el sector forestal para la actividad de servicios forestales.....	71

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N°	PÁGINA
1 Organización Sistema Educativo Chileno.....	15
2 Matriz para Análisis de Pertinencia (TEVT)....	25
3 Distribución acumulativa de Liceos Técnicos Profesionales por año de creación.....	30
4 Disponibilidad proyectada de m ³ ssc de Pino radiata (INFOR, 1997).....	56
5 Evolución de superficie total plantada.....	57
6 Evolución de las exportaciones de muebles de madera.....	59
7 Evolución de las exportaciones de papeles e impresos.....	59
8 Evolución del consumo de madera en trozas.....	60
9 Relación proporcional de personal en la familia ocupacional forestal (Temuco 1997)....	69
10 Matriz para Análisis de Pertinencia (TEVT)...	78

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°		PÁGINA
1	Clasificación de asignaturas por áreas de conocimientos para el ámbito forestal.....	32
2	Ejemplificación comparativa de objetivos y contenidos de asignaturas.....	34
3	Indicadores de la eficiencia interna y la productividad externa.....	75



I INTRODUCCIÓN

Nuestro país cuenta con una superficie continental de 75,8 millones de hectáreas, de las cuales un 45%, esto es 33,8 millones, es de aptitud forestal. Dentro de esta superficie se encuentran vastas áreas con formaciones boscosas nativas y cultivos forestales, principalmente de ***Pinus radiata*** y ***Eucalyptus globulus***.

Según el catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos, desarrollado entre 1994 y 1997, existe una superficie de 13,4 millones de hectáreas cubierta con vegetación natural (CONAF-CONAMA, 1997), llamada también nativa.

Como consecuencia de las altas tasas de plantación anual, 100 mil hectáreas/año, se ha constituido un recurso extenso, que abarca en la actualidad una superficie de 2,1 millones de hectáreas (CORMA, 1998), con una proyección al año 2000 de 2,5 millones de hectáreas plantadas (CORMA, 1996). Este recurso es el que sustenta el desarrollo forestal actual, cuyo cultivo, cosecha e industrialización generan empleo directo para alrededor de 100 mil personas (Serón, 1997).

Para el aprovechamiento industrial de este recurso, entre los años 1991 y 1995 se materializaron inversiones del orden de 2.400 millones de dólares, y se proyectan inversiones por otros 3.500 millones para el período 1996 al 2002 (CORMA, 1996).

Como resultado de esta tendencia, el sector forestal se ha constituido, en sólo 2 décadas, en la segunda actividad en importancia económica del país (Léniz, 1997), y se está consolidando a nivel internacional mediante la comercialización de sus productos en más de 90 países, entre los que se cuenta Japón, Corea del Sur, Estados Unidos, Taiwan y otros (Del Pozo, 1998).

El dinamismo manifestado por la empresa forestal, junto a la existencia de excedentes en materia prima de los recursos forestales, generó una política exportadora, incipiente en una primera etapa, comprendida entre 1970 y 1975, con cifras cercanas a los 150 millones de dólares, (INFOR, 1992), alcanzando en el año 1996 a 1.807 millones (INFOR, 1997). Este desarrollo ha permitido al sector participar en niveles comercialmente competitivos. De esta forma se llega a tomar parte en un mercado comercial que es exigente y cambiante, donde las innovaciones y la creatividad, acompañada de un trabajo serio y confiable, son condiciones obligadas.

Si se entiende esta **competitividad** como la "capacidad de un país para crear valor agregado, y así aumentar la prosperidad nacional, a través de la administración de sus recursos y procesos productivos" (Waissbluth et al., 1996, p.7), cabe preguntarse si el país posee los conocimientos y tecnologías necesarios para alcanzar resultados satisfactorios, y si está en condiciones de competir en un mercado abierto a la globalización comercial, pero que exige altos estándares de producción y sometido, además, a continuos cambios.

Esto significa preguntarse si el sector forestal logrará la mantención de altos índices de producción, junto al cumplimiento de exigentes normas de calidad, siendo, además, riguroso en el tratamiento del tema ambiental (Fuentes y Vatter, 1996), que exige dicha competitividad.

Si se considera lo anterior, se puede asegurar que la calidad de la mano de obra y de los profesionales de un país, es decir, su capital humano, son los factores que influyen más directamente en la productividad. En consecuencia, la fuerza laboral debe estar preparada para abordar los diferentes desafíos que le plantea al sector la exigencia de ser competitivo; además, debe contar con las destrezas, habilidades y conocimientos necesarios para ejecutar sus labores, incluso para enfrentar aquellas nuevas demandas que surgen de una sociedad en evolución (Konijnendijk, 1995). Esto sólo se logra con educación, de modo que la educación es realmente el factor más determinante para asegurar la competitividad de un país.

No se puede concebir, por lo tanto, el desarrollo de un sector individual, como es el forestal, si éste no cuenta con el respaldo de profesionales adecuadamente formados, y que posean las competencias necesarias, las que deben ser desarrolladas a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Así, una sociedad que desee mantener un ritmo de crecimiento adecuado, e incluso mejorar y progresar, debe, necesariamente, ampararse en la **educación**, la que se entiende, según Fernández (1991) como un "proceso

permanente, que persigue el desarrollo armónico del hombre, fisiológico y espiritual, y que está presente durante toda su vida" (p.52). Este autor plantea que la educación, en su conjunto, ayuda a fortalecer una sociedad y es el pilar del desarrollo de un país, permite entregar los elementos y conocimientos para lograr la consolidación de la economía y cumplir su rol social, como un factor de avance y progreso.

Estos planteamientos permiten comprender por qué la educación es altamente valorada; signo de ello son las numerosas investigaciones realizadas por instituciones y estados, que coinciden en expresar su importancia vital en el desarrollo, y la altísima rentabilidad social de la inversión en esta materia (Waissbluth, et al., 1996).

Fue quizá el reconocimiento de que la educación es el pilar que sustenta el desarrollo, lo que llevó a la creación de carreras que cubrieran las demandas del sector forestal. A partir de los años 50 se abrieron carreras de nivel universitario, complementándose en 1966 con carreras de nivel técnico.

Concretamente, en nuestro país, se distingue, en primer lugar, un **nivel de educación superior**, donde están las universidades que forman Ingenieros Forestales e Ingenieros de Ejecución Forestales, y también Técnicos Forestales Universitarios. Existen además, en este mismo nivel, los Institutos Profesionales, que forman Ingenieros de Ejecución Forestales y Técnicos Forestales, y los Centros de Formación Técnica, que solamente forman Técnicos Forestales. En segundo lugar, está **el nivel de educación**

media, con los Liceos Técnico Profesionales Agrícola-Forestales, que también forman Técnicos Forestales. No existe, sin embargo, claridad en las diferencias entre los técnicos forestales formados en estos distintos niveles educacionales.

En la actualidad existen unas 15 instituciones de educación superior que ofrecen las carreras de Ingeniería Forestal o de Ingeniería de Ejecución Forestal. Esto permite suponer que existe un número suficiente de profesionales del nivel de ingeniería, que cubren las necesidades inmediatas del sector. No ocurriría lo mismo para el caso de los profesionales de nivel técnico, cuyo número es muy inferior al de los ingenieros, lo que no permite una adecuada articulación en los distintos niveles de la ocupación forestal. Por tanto, a diferencia de lo que sucede en otros países, se daría en el sector forestal chileno un desequilibrio en relación a la cantidad de profesionales de niveles medio y superior (PEREDO, 1993), existiendo consenso en estimar que falta personal de **nivel técnico profesional**, que en su desempeño sepa comprender la razón de ser de los fenómenos propios de su campo de acción, sepa situarse ante ellos, dominarlos y sacar provecho de los mismos, tanto a nivel individual como social (Ramírez, 1983).

Los distintos antecedentes presentados anteriormente, plantean una serie de interrogantes:

- ¿Qué tipo de profesionales necesita el sector?, y ¿cuál es la formación que se requiere, en cuanto a calidad y

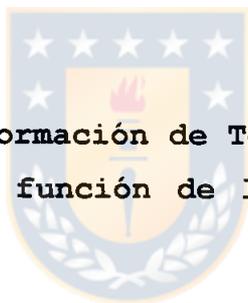
cantidad en los diferentes niveles?

- Si los ingenieros forestales requieren de otros profesionales de apoyo para el desarrollo de sus actividades, ¿quiénes son los profesionales más adecuados y qué conocimientos deben requerir?

- Del mismo modo, ¿se contará a futuro con un número suficiente de estos?

A partir de estas interrogantes, se ha formulado el presente proyecto de título, que persigue el siguiente objetivo general:

"Caracterizar la formación de Técnicos Forestales de Nivel Medio en función de los requerimientos del sector".



Son objetivos específicos los siguientes:

- 1. Caracterizar la oferta de formación de Técnicos Forestales de Nivel Medio.**
- 2. Caracterizar el sector forestal en su situación actual y proyecciones futuras.**
- 3. Proyectar la demanda por personal de nivel medio, a partir de la caracterización del sector forestal.**

4. Analizar la pertinencia de la formación de Técnicos Forestales de Nivel Medio.

De esta manera se aborda un tema que cobra actualidad, que permite responder dichas interrogantes y aportar información que beneficie a la profesión y, por ende, que puede contribuir al dinamismo del sector, tanto a nivel de instituciones formadoras como de empresas del área.



1.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

Al amplio desarrollo alcanzado en las últimas dos décadas por la industria forestal y su gradual participación comercial, más atractiva y competitiva, en los mercados extranjeros, se le suma un crecimiento vertiginoso y un importante aporte a las políticas económicas del país (Léniz, 1997).

Según Serón (1997), la adhesión de Chile al MERCOSUR, la firma de un acuerdo de libre comercio con Canada, la ratificación del Acuerdo Marco de Cooperación con la Unión Europea, y la iniciación de las conversaciones para suscribir un convenio con el NAFTA, sitúan el país en una posición de privilegio y de nuevos desafíos para el sector forestal. El mismo autor manifiesta también que la productividad, el equilibrio de los grandes proyectos con el medio ambiente y la satisfacción de las expectativas del mercado, tanto interno como externo, son partes del motor que deben motivar una acción conjunta para asegurar un porvenir vigoroso y competitivo.

Profesionales del INFOR (1992) concuerdan en que, a raíz de la globalización económica, caracterizada por el libre mercado y la libre circulación de inversiones, el sector forestal requiere de elementos que le permitan mantener su estado de crecimiento, y que se debe buscar ventajas competitivas que no estén solamente dadas por las condiciones geo-climáticas del país y por los bajos costos en la mano de obra y de producción. Según ellos, esto lo habría reafirmado Porter, en 1989, quien habría señalado

que el modelo de desarrollo estratégico actual, en términos de países, ha cambiado, y que lo válido en el mediano y largo plazo, es potenciar las ventajas competitivas, sustentadas en el aumento de la productividad y en la innovación, ya que sólo éstas son verdaderamente duraderas.

En el caso particular del sector forestal, ello se podría lograr en la medida que la fuerza de trabajo sea calificada.

Lo anterior permite afirmar que se requiere de profesionales dotados de conocimientos para el desempeño en un área específica, en términos de habilidades, destrezas y competencias. De igual manera, para efectuar las tareas que imponen los nuevos desafíos del sector, se requiere de iniciativa personal, autonomía y capacidad de innovar (Cea, 1997).

El sector forestal debe contar con profesionales debidamente preparados en cada eslabón productivo, meta que han perseguido los países desarrollados, para los cuales la mantención de las ventajas competitivas ha sido posible por la creación y adaptación de nuevos productos, tecnologías y procesos innovadores desarrollados por personal debidamente calificado (Schlack, 1996).

En nuestro país, el proceso se ha centrado casi exclusivamente en la adaptación de tecnologías importadas del resto del mundo. Esto ha permitido que en diversas industrias, incluida la forestal, se pueda contar con tecnologías de punta y competir en forma adecuada en el

concierto internacional (Fuentes y Vatter, 1996).

Ha surgido también una mayor preocupación por la calidad de los productos, eficiencia y preocupación por el tema ambiental. Esto permite aumentar las ventajas competitivas. Así lo plantean Fuentes y Vatter (1996), al definir la competitividad de una empresa, industria o país como "la capacidad para competir en un mercado y lograr sus objetivos en forma adecuada"(p.80).

De este modo, tan importante como la cantidad y variedad de los productos es la **calidad**, lo que implica el compromiso de cumplir las normativas vigentes. Así, el personal que conduce los procesos debe contar con las capacidades adecuadas para ejecutar su tarea en forma competente.

Debe también considerarse, junto a lo anterior, que el aumento de la población, el mayor ingreso per cápita y, en consecuencia, el aumento del poder adquisitivo, generarán una mayor demanda por los recursos madereros. Ello refuerza la idea de un mayor consumo de materia prima y, paralelamente, un aumento de la demanda por personal.

Todos estos elementos interactuando, tanto en el plano nacional como internacional, apoyan la idea que estamos en un mercado competitivo, que requiere de personal con la capacidad para mejorarlo y mantenerse en él.

Por otra parte, como consecuencia del aumento del dinamismo forestal en las últimas décadas, se ha generado una fuente de trabajo que en sus inicios no planteaba grandes

exigencias; lo fundamental era cubrir las necesidades de un sector recién desarrollándose. Actualmente, existe una tendencia a la comercialización de productos con mayor valor agregado, más elaborados, que otorgan al sector no sólo la posibilidad de aumentar su competitividad en los diferentes mercados, sino también de ofrecer sus productos y mantenerse en el tiempo en forma atractiva para los compradores.

Por lo tanto la tendencia de crecimiento y la disponibilidad de recursos debe ser complementada con un trabajador forestal calificado y profesional, que además de sus habilidades, destrezas y conocimientos esté, también, obligado a poseer capacidades nuevas, más innovadoras, y creativas.

Por consiguiente, el desarrollo y evolución que puede alcanzar el sector forestal, ante los requerimientos actuales y futuros, debe necesariamente estar sustentado en un proceso **educacional**.

Fernández (1991), manifiesta que la educación es parte de un proceso permanente, que desarrolla al hombre, que incluye no sólo conocimientos sino también aspectos valóricos. Esto reafirma la idea que la educación persigue no sólo un fin de **instrucción** sino también uno de **formación**.

Ahora bien, en el área forestal comparten tareas los profesionales que realizan diversas actividades, como cosecha, construcción de caminos, podas o raleos, entre

otras. En la ejecución de cada una de estas tareas intervienen diferentes personas, cada una cumpliendo una función específica en la cadena productiva, generalmente jerarquizada.

Esto no ha sido así desde un comienzo. En un principio, el desarrollo de una actividad o tarea estaba a cargo de una sola persona, el artesano, que obtenía la materia prima, la preparaba, elaboraba y entregaba el producto final. Hoy se debe contar para ello con ingenieros, técnicos, obreros calificados y mano de obra en general, que posean los conocimientos y comportamientos acordes a las exigencias que le depare su actividad. Todos estos profesionales conforman una **familia ocupacional**; en este caso la familia ocupacional forestal, donde existe una serie de profesionales interactuando para cumplir un fin determinado. Al igual que en otras familias ocupacionales, como la minera, agrícola y pesquera, cada profesional asume responsabilidades afines, pero bien específicas. Se desprende de lo anterior que las actividades desarrolladas por estas familias ocupacionales requieren de profesionales de distinto nivel. Habrá, así, profesionales que se encargarán del diseño, otros de la planificación y organización, y otros de la ejecución de órdenes y desarrollo de las tareas. Estas diferencias permiten establecer niveles distintos de responsabilidad, lo cual genera **jerarquías ocupacionales**, donde se establecen las tareas a ejecutar mediante la descripción de la ocupación en la forma de una estructura vertical (Copeland y Gill, 1983).

A esto se refieren Millán, Rioseco y Peredo (1996) para el área de la ingeniería tratada como una familia de ocupaciones. Mencionan que las carreras en un comienzo estaban muy bien definidas, con relaciones horizontales claras. No existían relaciones de tipo vertical ya que el campo ocupacional estaba restringido a funciones muy específicas. Después las funciones comenzaron a diversificarse y aparecieron las relaciones de tipo vertical que llevaron a la creación de las carreras de ingenierías de ejecución y de técnicos. Poco a poco, las delimitaciones de las funciones y relaciones comienzan a hacerse más complejas, y se producen zonas de traslape y superposición lo que lleva a que las carreras se desperfilen. Lo mismo ha sucedido en el sector forestal.

Sin embargo, para poder cumplir con los desafíos que impone el nivel de sofisticación y desarrollo alcanzado por el país, se requiere que la formación de cada profesional, perteneciente a una familia ocupacional, sea suministrada por medio de planes y programas de estudio adecuados a las necesidades actuales y futuras. Esto puede ser cautelado a través de la **pertinencia**, entendiendo este concepto no sólo como inclusión de contenidos disciplinarios, necesarios para el desempeño profesional, sino también como la incorporación de las necesidades de la sociedad (Ledermann, 1990).

Es importante que la formación de los profesionales sea pertinente, ya que así se asegura que ellos cumplirán con eficiencia sus funciones específicas para una área determinada de desarrollo. Sin embargo, no basta con

asegurar la pertinencia, ya que los profesionales necesitan también integrarse en equipos con otros profesionales. Es así como, para que los diferentes niveles profesionales que pertenecen a una jerarquía ocupacional sean funcionales, y puedan cumplir con los objetivos establecidos, es importante su interconexión, por medio de una adecuada **articulación**: una serie de partes, todas con el mismo fin común, ya sea a nivel de contenidos o de ocupaciones, permiten al conjunto ser competente en el tiempo.

En el caso del sector forestal existe una multiplicidad de profesionales articulados de distinta manera para cumplir con los diferentes fines productivos. Ellos están formando parte de una familia profesional y de una jerarquía ocupacional. La colaboración entre ellos y su adecuado accionar permitirá al conjunto cumplir con sus tareas y satisfacer las diversas necesidades sectoriales y nacionales.

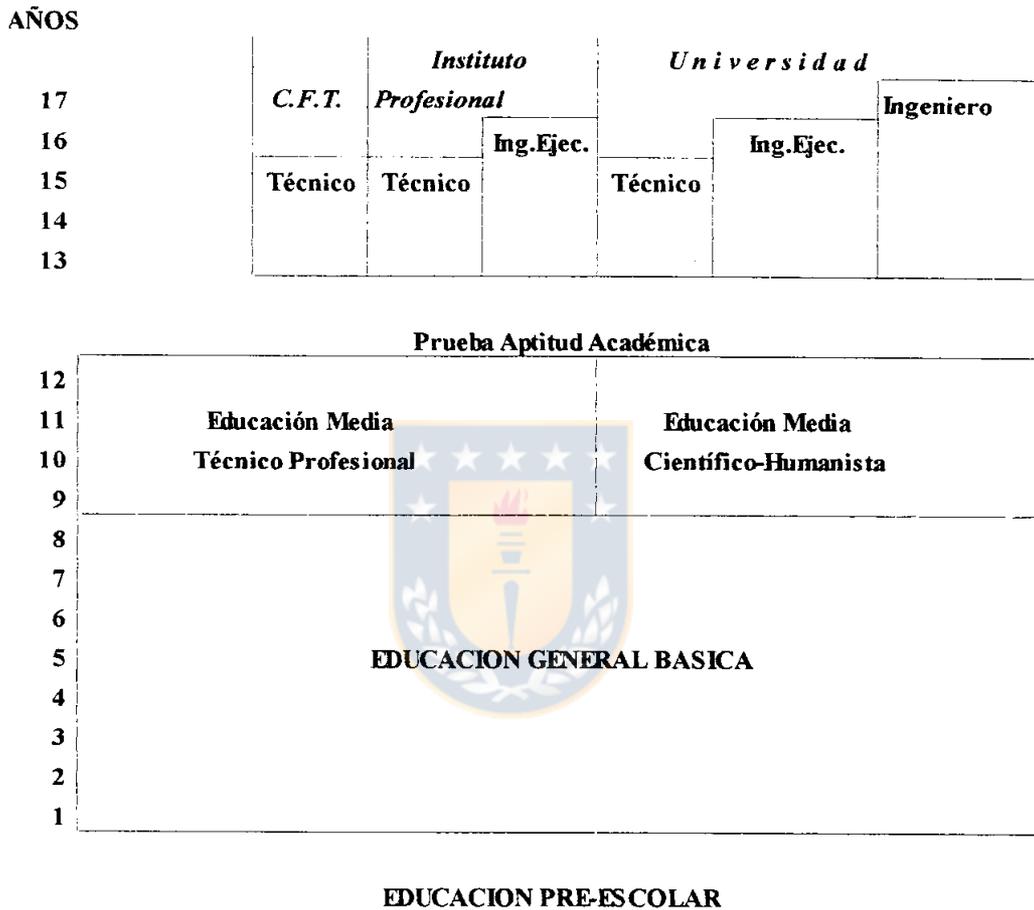
Uno de estos profesionales es el Técnico Forestal de Nivel Medio.

En nuestro país la formación de técnicos de nivel medio es responsabilidad de los Liceos Técnico Profesionales. Estos son administrados por las municipalidades o algunas corporaciones privadas.

Sin embargo, en el caso de la enseñanza forestal, el título de **Técnico Forestal**, se otorga tanto en el nivel **medio**, que exige la enseñanza general básica aprobada, como en el **superior**, que exige la aprobación de la enseñanza media,

como ilustra la Figura 1.

Figura 1. Organización Sistema Educativo Chileno



En el caso de la Educación Media Técnico Profesional, es conveniente remontarse a sus orígenes para comprender su finalidad y responsabilidad asignada a los Técnicos de Nivel Medio. La información, en su mayor parte, fue extraída de apuntes para estudiantes de la Universidad de Concepción, sobre historia de la educación en Chile, del profesor Manuel Jiménez.

Allí se menciona que la educación técnico profesional en Chile comenzó en los albores de la **Colonia**. Ya en el año **1760** se contaba con establecimientos agrícolas e industriales, que disponían de talleres para impartir la enseñanza profesional, cuyo objetivo era cubrir las necesidades de personal, para lograr el despegue industrial del país, ya que el trabajo realizado por los artesanos era demasiado primitivo para satisfacer los requerimientos de la época.

Con la expulsión de los Jesuitas, el país sufrió un retroceso educacional, ya que ellos habían sido los primeros en incursionar en la educación agrícola y luego en la artesanal y artística, lo que repercutió fundamentalmente en la organización de la educación, especialmente en la obtención de lugares y maestros para impartir las cátedras.

La forma de pensar en educación, en el período comprendido entre la **Patria Nueva hasta fines de la década del cuarenta** del siglo pasado, tenía una clara tendencia a favorecer la creación de instituciones de Educación Técnica, Comercial, Industrial y Agrícola, prueba de ello es una serie de documentos oficiales, publicaciones periódicas y escritos de personajes influyentes de la época. Sin embargo, no se dejó de lado los estudios tradicionales de la colonia, es decir, la Teología, Filosofía y Derecho.

Destacados intelectuales de la época, encabezados por Camilo Henríquez, Juan Egaña y Manuel de Salas propiciaron decididamente la idea que el porvenir de Chile estaba

ligado al desarrollo de la Industria, el Comercio y la Agricultura. Estas ideas cobraron tanta fuerza, que en el primer proyecto de Constitución, se estableció la creación del primer Instituto Nacional, cuya descripción aparecía en su título X, sección primera, artículo 125. Fue difícil de concretar por carecer de los medios económicos requeridos, talleres y maestros de las diferentes profesiones, e incluso lugares donde realizar la práctica.

Era notorio el problema en el campo del desarrollo industrial, siendo una de las preocupaciones más evidentes de los gobernantes y de la élite influyente del momento, cuyo pensamiento central era que sin la existencia de una industria relativamente fuerte, la libertad política alcanzada con tanto esfuerzo, era precaria y debía ser reemplazada en un corto lapso por una dependencia más sutil, grave e insidiosa; la dependencia económica.

Una serie de intentos se llevaron a cabo en el área de la educación profesional, para lograr el despegue del país. Se intentó por medio de sociedades de amigos, proyectos para fomentar fondos, incorporación de maestros especialistas extranjeros e incluso enviar estudiantes destacados a cursar estudios en Europa.

Las carreras técnicas de estos períodos, como la enseñanza de Taquigrafía y Contabilidad en el Instituto Nacional y un proyecto de formación diplomática, perseguía obtener un efecto benéfico, como era el pensamiento de la época, de extinguir la mendicidad y los vicios en el hombre.

Pasado el año 1840, acontece una serie de hechos que permiten consolidar la enseñanza técnica y profesional. El más preponderante fue la fundación de la **Escuela de Artes y Oficios** en **1849**, que inicia oficialmente la formación de recursos calificados en el área industrial de Chile. Además, se crean las formas escolarizadas de Educación Agrícola, que permanecieron bajo la dependencia del Ministerio de Agricultura hasta el año 1953, que va consolidando la importancia y una mayor participación de la Educación Técnico Profesional en el sistema educativo.

En los años 70, específicamente en el año **1877**, se crea la primera **Escuela Técnica Femenina de Enseñanza Técnico-Profesional**. Y en **1899**, la **Escuela de Estudios Comerciales y Contables**.

Desde los comienzos del siglo XX tiene lugar una serie de reformas que permiten regularizar progresivamente la educación del área técnico profesional.

En **1920** se crean las **Escuelas Vocacionales**. Y dieciocho años más tarde, en **1938**, se convierten en **Escuelas Vocacionales de nivel post-primario**. Paralelamente se crea la Corporación de Fomento de la Producción (**CORFO**).

Más tarde, en el año **1945**, surge el **Plan de Renovación de la Enseñanza Secundaria**, que abarca todos los aspectos de este nivel educativo, y que señala constantemente la necesidad de articularlo y coordinarlo con los niveles primarios y superior, además con la enseñanza profesional de nivel medio (Vera, 1984). Este plan estaba inspirado en

los principios y orientaciones de las reformas de 1928. Posteriormente, por el D.F.L. N° 104, del 3 de Junio de **1953**, se crea la **Superintendencia de Educación Pública**, cuyo fin era contar con un órgano capaz de orientar y reorientar permanentemente el macro-sistema educacional . En **1961**, se desarrolló el Plan de Integración Educacional, conocido como "**Plan Arica**". En este mismo año se inicia la etapa que lleva a la reforma educacional de **1965**, como un plan global del desarrollo educativo, en concordancia con los planes de desarrollo económico y social de la época.

La **reforma educacional** del año 1965, incorpora una nueva división del nivel básico y medio. En este mismo período se crean dos instituciones de importancia, una es el Instituto Nacional de Capacitación Profesional, **INACAP**, en **1966**, que pretendía institucionalizar la formación de adultos en Chile, y la otra es la **Escuela de Servicios y Técnicas Especializadas**, que tiene un carácter de educación de nivel medio, con cinco años de duración.

En el año **1973**, emana de la Superintendencia de Educación Pública el informe sobre la **Escuela Nacional Unificada (E.N.U.)**, que hace una propuesta de una concepción de un ciclo continuo de 12 años de Educación General y Politécnica. Y en **1981**, se dicta el **Decreto 300**, en el cual se establece cambios en la orgánica, que establece que la Educación Técnica Profesional se inicia en el segundo ciclo, el de educación media.

La creación del **Marco curricular** para la Educación Técnico Profesional tuvo lugar en 1983, bajo el Manual 500/06-2, y

en **1988** el Ministerio de Educación dictó un **Decreto Exento N° 130**, que aprueba el plan de estudio Mínimo Flexible para la educación Media Técnico Profesional.

La empresa manifiesta su interés por la educación en esta área en **1991**, en el **Primer Encuentro de Educación-Empresa**. Y por último, en marzo de **1992**, el Ministerio de Educación elabora la propuesta de **objetivos fundamentales** y contenidos mínimos, para la **Educación General Básica** y la **Educación Media**, a objeto de cumplir con el mandato en esta materia de la Ley Orgánica Constitucional de Enseñanza (**LOCE**).

La participación de la enseñanza media técnico profesional para el área forestal da sus primeros pasos con la creación de la carrera en el Liceo Politécnico B-22 "Egidio Rozzi Sachetti" en 1986, formando profesionales para cumplir la demanda empresarial que inicia un vertiginoso despegue.

Hoy en día, nuevamente, está en proceso de reforma la educación técnico profesional, cuyo objetivo es potenciar y permitir la correcta formación de profesionales de esta área, lo que desde los tiempos de la colonia ha sido una constante preocupación. En sus inicios surge como una alternativa para emerger como país, de la mano con la industrialización, y para contar con personal capaz de aportar al despegue del país. Más tarde, a mediados del presente siglo, es respuesta a una necesidad de dotar al país de personal preparado para el desarrollo económico y social.

En resumen la importancia dada a la educación técnico profesional se remonta a los albores del nacimiento como nación. Esta se consideraba como el proceso a través del cual se lograría extinguir la mendicidad y obtener la ansiada independencia económica, permitiendo el despegue del país, asociado al desarrollo de la industria, el comercio y la agricultura. En la adecuada formación educacional descansa el auspicioso porvenir del país.

Todo lo señalado en este capítulo permite destacar la importancia de analizar la formación de un grupo de profesionales que son una pieza del eslabón productivo. El desarrollo de sus competencias permitirá la correcta articulación de la familia ocupacional forestal y apoyar el quehacer de otros profesionales del área.

En la medida que se establezcan planes y programas para un currículum de formación que satisfaga las necesidades sectoriales, es decir, que sean pertinentes, estaremos dotando al sector y al país de un profesional que desempeñe con mejor calidad sus tareas y cuyas acciones le permitan competir en un mercado exigente y cambiante.

II METODOLOGÍA

Para dar respuesta a las interrogantes planteadas en la introducción, y siguiendo las recomendaciones de Ary et al. (1985), se realizó en primer lugar un estudio descriptivo, cuyo objetivo fue obtener información acerca del estado actual del fenómeno bajo consideración, precisando la naturaleza de la situación tal como existía en el momento del estudio, seguido de un estudio analítico, donde se intentó descubrir las relaciones existentes entre las variables que intervienen en el fenómeno.

El trabajo se desarrolló en dos etapas:

La **primera etapa** se refirió a tres aspectos,

- El primero caracterizó la oferta de formación de técnicos forestales de nivel medio, a partir de la identificación de los establecimientos que ofrecen la carrera de Técnico Forestal, su ubicación geográfica, la fecha en que se comenzó a impartir la carrera, su duración, número de estudiantes matriculados, egresados y/o titulados a la fecha, así como la caracterización del curriculum de formación, planta docente, infraestructura y relaciones con la empresa.
- El segundo aspecto abarcó la caracterización del sector forestal en su situación actual. Se realizó mediante la identificación de las empresas pertenecientes al sector, su ubicación geográfica, determinación de las actividades más significativas desarrolladas por ellas;

también se consideró la distribución en las empresas de profesionales ocupados según nivel de estudios.

El análisis descriptivo se hace en base a gráficos, tablas de frecuencia, porcentajes y otros indicadores estadísticos apropiados.

Gran parte de la información utilizada corresponde a datos recopilados en el marco del proyecto FONDECYT 1951151: "Análisis ocupacional de las carreras de ingeniería y tecnología forestal, base para un modelo de formulación de perfiles e identificación de competencias profesionales en el campo de la ingeniería" desarrollado entre 1995 y 1998; (Millán y Rioseco, 1997), el resto de los datos se obtuvo de fuentes sectoriales oficiales.

- El tercer aspecto se refirió a las proyecciones de crecimiento futuro del sector forestal por superficie plantada, oferta de materia prima y otros indicadores pertinentes.

Para efectuar las proyecciones se recurrió a información oficial sectorial, que entrega estimaciones emanadas de fuentes como: CORMA, CONAF, INFOR e instituciones de carácter universitario. Por otro lado, también se efectuaron proyecciones basadas en indicadores como la superficie total plantada, tasa de plantación, exportaciones y ocupación del sector forestal, que por medio del análisis de su evolución permite generar las tendencias de desarrollo en el sector forestal.

La **segunda etapa** abarcó 2 aspectos:

- El primero proyectó la demanda por personal de nivel medio, a partir de la caracterización del sector forestal, y del análisis de proyecciones de crecimiento futuro, y de la distribución de personal requerido para ello, por áreas de actividad.

La proyección se realizó por medio de la utilización tanto de los datos actuales de crecimiento del sector, como aquellas tendencias determinadas por los indicadores más importantes analizados, como la superficie plantada, exportaciones, niveles de cosecha y ocupación forestal; de modo tal, de señalar como ellos repercutirán en la demanda en el sector educacional.

- El segundo se refirió al análisis de pertinencia de la formación de Técnicos Forestales de Nivel Medio, entendida como la correspondencia entre la demanda sectorial y la oferta de formación, así como la evaluación de la concordancia entre los planes de formación y las demandas del sector, en término de competencias, es decir, de conocimientos, habilidades y destrezas.

El análisis de pertinencia se realizó tomando como base el desarrollo un Concepto de Portafolio, originalmente propuesto para una educación estratégica y para la planificación del entrenamiento profesional (Heitmann, 1996), y adaptado en esta memoria a la realidad nacional, en el caso del sector educacional forestal.

El objetivo del portafolio es contar con suficientes elementos descriptores de los recursos, tanto cualitativos como cuantitativos, a fin de mejorar a mediano y largo plazo un subsistema individual, dentro del marco de referencia que entreguen las políticas referidas a los mercados laborales y también las políticas estratégicas destinadas a lograr efectividad en el contexto económico.

La idea básica detrás del concepto de portafolio para la **Educación Técnica y Entrenamiento Profesional (TEVT)**, es realizar un análisis funcional para identificar factores que pueden influir en la **eficiencia interna** y en la **productividad externa** de subsistemas individuales, en este caso, la Educación Técnica Forestal de Nivel Medio.

Estos factores deben ser reagrupados sobre la base de las opciones disponibles para el Sistema Educativo en cuestión, dando origen a sólo dos variables principales de influencia. Estas variables son la combinación de un gran número de indicadores individuales que pueden variar, según cual sea el subsistema analizado o el sector laboral particular.

En el portafolio TEVT se representan dos variables principales, en una matriz bidimensional. Cada variable es graduada como **alta**, **media** o **baja**, dando origen a una matriz de orden 3x3 (Figura 2). El subsistema es luego analizado de acuerdo a la importancia relativa de los distintos indicadores de eficiencia interna y productividad externa, lo que permite ubicarlo en algunos de los casilleros o campos de la matriz.

Figura 2. Matriz para Análisis de Pertinencia (TEVT)

		Productividad Externa		
Eficiencia	Alto 3			
	Medio 2			
	Bajo 1			
		Bajo 1	Medio 2	Alto 3

Al aplicar el concepto de portafolio al subsistema de Educación Técnica Forestal de Nivel Medio, las dos variables principales consideradas para el desarrollo de este trabajo fueron: la **eficacia interna** que está representada por la caracterización de la oferta de formación de los Técnicos Forestales de Nivel Medio, presentados en el capítulo de resultados, y la **productividad externa**, que se representa por las características del Sector Forestal presentados en ese mismo capítulo.

Para la determinación de la eficacia interna, se tomó como indicador la capacidad instalada de las instituciones formadoras, considerando aquellos elementos que apoyan la formación, como son los laboratorios, talleres, terrenos para realización de prácticas, entre otros. Otro indicador fue el contenido de los programas de estudios, analizados

desde la perspectiva de los requerimientos actuales y futuros del sector. También se tomó como indicador el número de estudiantes egresados y titulados de que se dispone y dispondrá a futuro y, por último, el tipo de docentes encargados de impartir las asignaturas.

Para la productividad externa, los indicadores considerados fueron: las actividades desarrolladas por las empresas, las proyecciones de crecimiento y disponibilidad de recursos. Otro indicador son las tendencias de desarrollo del sector, y las actividades de los profesionales forestales que se desempeñan en éste, los cargos que desempeñan y las tareas que caracterizan sus funciones, considerando especialmente los profesionales cuyo quehacer correspondería, de acuerdo a su complejidad, el de un Técnico de Nivel Medio.

El análisis efectuado con el portafolio permite identificar fortalezas y debilidades del subsistema.

La forma en que se analiza la matriz TEVT, es por medio de la evaluación cuantitativa de cada uno de los indicadores seleccionados, asignándoles los valores 1, que representa una baja participación, el 2 una mediana y 3 una alta participación en cada uno de los dos factores principales; es decir, para la eficacia interna y para la productividad externa. A modo de ejemplo, si el indicador a evaluar es el tipo de profesional que imparte las asignaturas en los liceos, para el caso de la eficiencia interna este puede ser adecuado, el contar con docentes que sean del área profesional en el cual se desempeñarán los alumnos, como son ingenieros o técnicos forestales, lo que permite evaluarlo con un valor 3. Sin embargo, no ocurre lo mismo

para el caso de la productividad externa, en el cual este indicador según los antecedentes recogidos no presenta una relación con la empresa o tal vez no desarrolla actividades en ellas, lo que calificaría a este indicador con un valor 1, ya que se aleja de la realidad laboral forestal. Este mismo procedimiento se ejecuta para cada uno de los indicadores seleccionados, obteniendo al final un promedio para cada variable, es decir, para la eficacia interna y otro para la productividad externa. Dicho valor permite establecer una relación y ubicarlo en alguno de los campos de la matriz TEVT, que en consecuencia, permite analizar la situación del sector de formación respecto al laboral.



III RESULTADOS

3.1 PRIMERA ETAPA:

3.1.1 Caracterización de la oferta de formación de Técnicos Forestales de Nivel Medio.

Para caracterizar la oferta de formación, se recurrió a la información obtenida por encuestas, visitas y datos oficiales entregados por los diferentes establecimientos educacionales de interés. Estos son Liceos Técnico Profesionales, administrados por Municipalidades o, en algunos casos, corporaciones privadas.

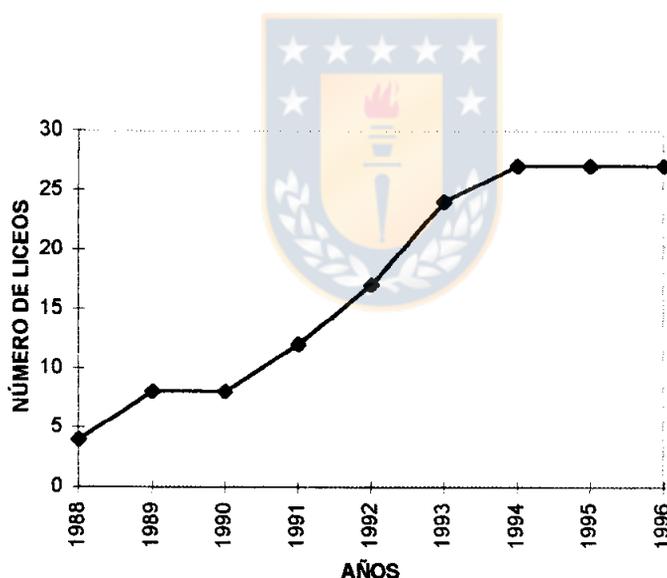
Al año 1996, se cuenta con 27 liceos, cuya distribución cubre el espectro de mayor desarrollo forestal, desde la Sexta a la Décima Región, y se presentan en la Tabla 1. Las Regiones con más liceos son la Octava con un 41% y la Décima con un 29%, lo que no es de extrañar, porque estas regiones cuentan con la más alta cantidad de superficie con bosque productivo, y por ende, donde se concentra la mayor cantidad de actividad ligada a la silvicultura y sus procesos industriales.

Tabla 1. Distribución de Liceos Técnico Profesionales por región.

REGIÓN	N° DE LICEOS	%
VI	1	4
VII	3	11
VIII	11	41
IX	4	15
X	8	29
TOTAL	27	100

La oferta de formación de Técnicos Forestales de Nivel Medio se inició en 1986, con la creación de la carrera en el Liceo Politécnico B- 22 "Egidio Rozzi Sachetti", de Constitución. En 1994 se alcanzó un total de 27 liceos, cantidad que se ha mantenido hasta fines de 1997. La Figura 3 muestra como aumentó con los años el número de liceos, en un período que coincide con el de mayor expansión forestal, y también con mayor demanda de profesionales forestales.

Figura 3. Distribución acumulativa de Liceos Técnicos Profesionales por año de creación.



La carrera tiene actualmente una duración de cuatro años, según lo establecido por la normativa del Ministerio de Educación.

En 1996 el número total de matriculados ascendía a 3.025, como se muestra en la Tabla 2, habiendo, además, 1.208 egresados y 528 titulados. La cifra de titulados es sólo

un 44% de la de egresados. Una de las principales causas de la falta de interés para titularse puede ser, en gran medida, que las empresas no exijan como requisito de contratación que el postulante sea titulado.

Por otra parte, en términos generales, el número de egresados y titulados no es alto, debido a que la creación de la carrera es reciente.

Tabla 2. Distribución regional de alumnos matriculados en los Liceos Técnico Profesionales a 1996.

REGIÓN	MATRÍCULA	%
VI	60	2
VII	291	10
VIII	1.395	46
IX	347	11
X	932	31
TOTAL	3.025	100

Los liceos, en general, mantienen algún tipo de contacto con la empresa a través de visitas, recibiendo, en ocasiones, donaciones de material, apoyo a las actividades docentes (cursos, charlas, y otros) y facilidades para la realización de prácticas en predios e instalaciones de la empresa.

Para el desarrollo de su docencia, los liceos cuentan también con alguna infraestructura, por ejemplo, viveros, talleres, invernaderos, laboratorios, herramientas y equipos de terreno. Sin embargo, en términos generales, se encuentran limitados.

Respecto a la planta docente, ella está constituida por dos tipos de profesores: los que imparten asignaturas

correspondientes al plan común de enseñanza media y los que dictan los ramos de la especialidad técnico profesional. Entre estos últimos y como personal de planta, se encuentran principalmente técnicos forestales y técnicos en madera y algunos ingenieros forestales y en maderas. También hay profesionales que trabajan en empresas e industrias del área y que colaboran con los establecimientos en la formación de los alumnos.

Para caracterizar el curriculum de formación se tomó como base la información proporcionada por los liceos. En una muestra de 12 mallas curriculares, se observó que el Plan de Estudios de la carrera de Técnico Forestal, comprende, en la mayoría de los casos, un área básica (plan común) y un área profesional (plan diferenciado). Como interesa caracterizar el curriculum de formación, se tomó para la caracterización sólo aquellas asignaturas pertenecientes al área profesional y se estableció áreas de conocimientos afines, como se ejemplifica en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Clasificación de asignaturas por áreas de conocimientos para el ámbito forestal.

Área de Conocimiento	Suelos	Protección Forestal	Utilización Forestal	Viveros
Asignaturas:	*Suelos I *Suelos II *Conservación de suelo y agua *Suelo, Fertilización y riego	*Control Fitosanitario *Enfermedades y Plagas *Uso y control del Fuego *Control de incendios Forestales *Radio Comunicación	*Mecánica y Maquinaria Forestal *Utilización Forestal *Cosecha Forestal *Camino Forestales *Producción Forestal	*Viveros I *Viveros II *Viveros III *Reploblación Forestal *Producción de Semillas y Mejoramiento Genético *Plantación Forestal

Básicamente, los planes de estudio son muy similares en todos los liceos y parecen simplificaciones de aquellos planes de las carreras del área de las ingenierías o de técnicos de nivel superior. Esto puede deberse a que en su elaboración participaron ingenieros y técnicos de nivel superior, sin la realización de un adecuado análisis de pertinencia y articulación de las competencias profesionales.

Se constató que las asignaturas en muchos casos son simplificaciones de las establecidas en los currículos de las carreras de Técnico Forestal impartidas en los Centros de Formación Técnica y en Institutos Profesionales, e incluso de carreras de Ingeniería en Ejecución Forestal y de Ingeniería Forestal.

Si se analiza comparativamente los programas de algunas asignaturas, se observa que los objetivos planteados a nivel de Educación Técnico Profesional y a nivel de Universidad no presentan marcadas diferencias, como sería de esperar. Esto queda aún más en evidencia cuando se analiza los contenidos de las mismas asignaturas, en los que nuevamente no se presentan grandes diferencias.

Se puede afirmar, por tanto, a partir de los antecedentes revisados, que no está clara la diferencia que existe entre la carrera dictada en un nivel medio y la dictada en un nivel superior.

Para ilustrar lo anterior, se presenta en el Cuadro 2 un ejemplo de objetivos y contenidos de tres asignaturas, que presentan similitudes.

Cuadro 2. Ejemplificación comparativa de objetivos y contenidos de asignaturas

<p>Carrera: Técnico Forestal de Nivel Medio Institución: Liceo.</p>	<p>Carrera: Ingeniería Forestal Institución: Universidad</p>
<p>Asignatura: Silvicultura</p>	<p>Asignatura: Silvicultura</p>
<p>Objetivos Generales:</p>	<p>Objetivos Generales:</p>
<p>1. Aplicar conocimientos adquiridos para preservar el equilibrio ecológico entre las especies forestales y el medio ambiente.</p> <p>2. Conocer, comprender y analizar los procesos biológicos y productivos de los bosques.</p> <p>3. Desarrollar y evaluar habilidades y destrezas para identificar y ejecutar diferentes tratamientos silvícolas y explotación forestal.</p>	<p>1. Estudiar las interacciones básicas existentes dentro de las comunidades forestales y de éstas con su medio ambiente.</p> <p>2. Estudiar los factores bióticos y abióticos que explican el crecimiento, desarrollo de árboles y de poblaciones forestales.</p> <p>3. Estudiar los principios básicos sobre los que se sustenta la práctica de la silvicultura.</p>
<p>Contenidos:</p>	<p>Contenidos:</p>
<p>01. Terminología Técnica. Clasificación de especies arbóreas y arbustivas.</p> <p>02. El bosque. Métodos de reproducción en el bosque.</p> <p>03. Ciclos productivos del bosque.</p> <p>04. Distribución geográfica de los recursos forestales.</p> <p>05. Dendrología forestal.</p> <p>06. Conservación de suelos.</p> <p>07. Ecofisiología de crecimiento de los árboles. Concepto de tolerancia y tipos de copas</p> <p>08. Genética forestal. Crecimiento y sitios de bosque.</p> <p>09. Suelo, relación hídrica y nutrición forestal.</p> <p>10. Poda y raleo. Explotación forestal</p>	<p>01. Introducción. Silvicultura básica, Ecología, Factores ambientales.</p> <p>02. Distribución Horizontal. Patrones básicos. Índices y métodos.</p> <p>03. Composición y estructura rodales. Composición florística y Distribución geográfica.</p> <p>04. Forma de crecimiento del árbol y factores que lo influyen, Crecimiento en altura, diámetro, área basal, volumen.</p> <p>05. Ecofisiología del crecimiento. Factores del medio y de plantas. El proceso de competencia en rodales forestales.</p> <p>06. El sitio forestal; evaluación calidad de sitio plantas indicadoras.</p> <p>07. El rodal forestal. Determinación de densidad.</p>

<p>Carrera: Técnico Forestal de Nivel Medio</p> <p>Institución: Liceo.</p> <p>Asignatura: Viveros forestales</p> <p>Objetivos Generales:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Conocer e identificar diferentes tipos de viveros forestales.2. Desarrollar habilidades para construir un vivero forestal utilizando métodos y técnicas apropiadas.3. Conocer métodos y técnicas en la formación de viveros y tratamientos culturales en la producción de plantas.	<p>Carrera: Ingeniería Forestal</p> <p>Institución: Universidad</p> <p>Asignatura: Viveros forestales</p> <p>Objetivos Generales:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Conocer los elementos básicos para aplicarlos en los procesos de producción y establecimiento artificial de masas boscosas.2. Proporcionar conocimientos y habilidades para dirigir programas de repoblación artificial.
<p>Contenidos:</p> <ol style="list-style-type: none">01. Tipos de viveros forestales. Formación de un vivero forestal.02. Preparación y análisis de suelos para viveros forestales.03. Selección de semillas para la formación de un vivero forestal.04. Cuidados culturales que se realizan en los viveros forestales.05. Cosecha.	<p>Contenidos:</p> <ol style="list-style-type: none">01. Conocer los elementos básicos para establecer un vivero.02. Evaluar los factores limitantes del establecimiento de una plantación.03. Evaluar la calidad de las semillas.04. Identificar las diferentes etapas de viverización de plantas. Características principales de las labores de manejo.05. Conocer los principales aspectos de manipulación de plantas.

<p>Carrera: Técnico Forestal de Nivel Medio</p> <p>Institución: Liceo.</p> <p>Asignatura: Dendrometría e Inventarios forestales:</p> <p>Objetivos Generales:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Conocer, valorar y utilizar procedimientos de estadística descriptiva aplicados a la medición del crecimiento y desarrollo de los árboles.2. Conocer y aplicar sistemas e instrumentos de medición para la evaluación de los bosques.3. Valorar y realizar parcelas de muestreo y control de la calidad de faenas silvícolas. <p>Contenidos:</p> <ol style="list-style-type: none">01. Principios de Estadística descriptiva e inferencial.02. Dendrometría.03. Mediciones de volumen.04. Inventarios forestales.	<p>Carrera: Ingeniería Forestal</p> <p>Institución: Universidad</p> <p>Asignatura: Dendrometría e Inventarios forestales:</p> <p>Objetivos Generales:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Dominar las técnicas de mensura de árboles, rodales y productos forestales.2. Conocer y dominar los principios, métodos y técnicas de mensura y muestreo para la medición y estimación de árboles, rodales, predios, regiones y otras unidades forestales, de modo que sea capaz de diseñar, programar, ejecutar y dirigir trabajos y estudios de mensura e inventarización forestal. <p>Contenidos:</p> <ol style="list-style-type: none">01. Introducción. Estadística, regresión. Cubicación de árboles y productos forestales. Estimaciones de dimensiones en árboles individuales.02. Estimación de madera arrumada y peso. Determinación de calidad en árboles y trozas. Parámetros descriptivos de rodales.03. Cubicación de rodales. Sitio. Densidad. Rendimiento y crecimiento de bosques.04. El muestreo en el inventario.05. Métodos de muestreo.
---	---

3.1.2 Caracterización del sector forestal en su situación actual.

Los recursos naturales, la capacidad y educación del capital humano, su idiosincracia, son factores que favorecen el desarrollo y evolución de una nación. Estos, permiten caracterizar al sector forestal. Ya es sabido, que la demanda de profesionales de un sector se relaciona con las condiciones en que se encuentre, es decir, con el crecimiento y desarrollo que experimente. Por lo tanto, es necesario conocer la situación actual del escenario forestal, así como los desafíos inmediatos, y con esta información, realizar las proyecciones de disponibilidad de recursos y capacidades requeridas, para satisfacer las diversas necesidades futuras.

Para hacer esta caracterización se consideró tres aspectos fundamentales: el **primero** se refiere a las características del sector propiamente tal, incluyendo descriptores tales como la superficie de bosques, crecimiento volumétrico, consumo de madera, comercialización y exportación de esta; el **segundo**, se refiere a la empresa forestal como empleador de profesionales y se basa en información acerca de actividades, ubicación, tamaño, entre otras; el **tercer** aspecto, se refiere a los profesionales del área forestal y a las actividades que desempeñan.

En relación al primer punto, el impulso dado a la plantación de especies de rápido crecimiento, así como la paulatina incorporación de técnicas en el manejo de bosques, nuevas tecnologías, mecanización de las faenas y apertura de los mercados son, en general, las

características que han acompañado al sector forestal en los últimos años, y que tienen como elemento común, el **recurso forestal**. Del total de terrenos forestales, que corresponden al 45% del territorio nacional continental, 8,4 millones de hectáreas corresponden a terrenos forestales productivos, es decir, un 25%, y el 75% restante se distribuye entre terrenos forestales de protección (12,2 millones) y terrenos forestales de preservación (13,2 millones) (Cruz, 1996).

Los recursos vegetacionales de nuestro país están constituidos por formaciones boscosas nativas y plantaciones forestales.

En cuanto a la vegetación nativa, según la información del catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos (1994-1997), se cuenta con 13,4 millones de hectáreas (CONAF-CONAMA, 1997), distribuidas a lo largo del territorio nacional, como lo ilustra la Tabla 3. Sin embargo, a pesar de ocupar una fracción importante de los terrenos productivos, estos recursos tienen escasa participación en el total de la producción forestal (Núñez, 1994).

Tabla 3. Información del catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos, 1994-1997 (CONAF-CONAMA, 1997).

Región	Superficie (Ha)	%
I	7.682	0,05
IV	1.377	0,01
V	94.008	0,7
R.M.	93.345	0,7
VI	117.798	0,9
VII	369.708	2,8
VIII	785.766	5,8
IX	907.521	6,8
X	3.610.314	26,8
XI	4.830.743	35,9
XII	2.625.054	19,5
TOTAL	13.443.316	100

Diferente es el caso de los cultivos forestales que sustentan la industria forestal, que cubren una superficie de aproximadamente 2,1 millones de hectáreas plantadas con diferentes especies, siendo las principales *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus* (CORMA, 1998). La Tabla 4 muestra la participación porcentual de dichas especies.

Tabla 4. Participación porcentual de las especies exóticas en la superficie plantada del país (INFOR, 1997).

Especies	Participación (%)
Pino Radiata	75,5
Eucalipto	16,8
Atriplex	2,7
Tamarugo	1,1
Pino Oregón	0,7
Otras especies	3,1
TOTAL	100

El 91% de las plantaciones se distribuye desde la Sexta a la Décima Región, siendo la Octava, aquella que concentra

el mayor número de hectáreas plantadas, (aproximadamente el 45% del total del país), como lo ilustra la Tabla 5.

Tabla 5. Distribución regional de plantaciones forestales por especies a 1996 (en hectáreas).

Región	<i>Pinus radiata</i>	<i>Eucalyptus globulus</i>	Otras especies	Total
I	-	178	24.313	24.491
II	-	1	601	602
III	1	829	893	1.723
IV	655	2.143	51.897	54.695
V	15.583	35.856	5.233	56.672
R.M.	1.001	9.927	1.731	12.659
VI	59.715	22.002	2.307	84.024
VII	326.422	16.400	4.527	347.349
VIII	642.705	111.228	7.983	761.916
IX	224.672	67.994	10.174	302.840
X	116.017	42.204	8.182	166.403
TOTAL	1.387.041	308.762	140.182	1.835.985

La incorporación y comercialización de los recursos forestales exóticos en forma masiva se debió en un principio al impulso dado por el Decreto Ley 701, sobre bonificaciones a las actividades forestales que, además de crear una dinámica forestal en torno a estos recursos, permitió transformar superficies desforestadas o con fuertes procesos erosivos, en terrenos con valor comercial (Gutiérrez et al, 1993). Las ventajas comparativas que ofrecen estas especies como rápido crecimiento, adaptación a las condiciones climáticas y posibilidades de obtención de retornos económicos en corto tiempo, permitió continuar plantando con este tipo de especies.

Un importante aporte ha sido el aumento de la tasa de plantación, que en la actualidad alcanza un promedio de 100.000 hectáreas anuales.

En conjunto con el crecimiento del sector, la fuerza laboral ha sido favorecida por el desarrollo y el inherente aumento de las actividades ligadas al quehacer forestal. La Tabla 6 muestra las actividades que concentran al mayor número de trabajadores.

Tabla 6. Distribución de trabajadores forestales ocupados por área de actividad (en 1996).

Actividades	Nº Trabajadores
Silvicultura y extracción (*)	38.730
Industria forestal	44.582
Servicios forestales (*)	14.496
Total	97.808

(*) Estimación INFOR

Sin embargo, a pesar de existir en el sector forestal un paulatino aumento de la productividad, no ha sucedido lo mismo con los puestos de trabajo, que no han mostrado un crecimiento importante en los últimos años (Tabla 7), lo que permite sostener que el aumento productivo requiere, quizá, no más personal sino personal más calificado.

Tabla 7. Número de trabajadores forestales ocupados por año (período 1989-96).

AÑOS	Número de trabajadores
1989	87.657
1991	103.322
1993	102.009
1996	104.334

La afirmación anterior que se refiere a que el trabajador forestal se le estaría exigiendo una mayor calificación en cuanto a capacitación, iniciativa, especialización y adaptación a condiciones variables. Esto es precisamente

lo que plantearon profesionales forestales de diferentes sectores, como el empresarial, educacional, público, y profesionales dependientes e independientes, que participaron en un taller desarrollado en Temuco a fines de 1997 (Millán, Rioseco y Peredo, 1997).

En los últimos años se han ido incorporando progresivamente las actividades ligadas a los servicios forestales, además de aquellas relacionadas con la mayor elaboración de productos como papeles, impresos y muebles.

El actual nivel de empleo del sector responde en gran medida a la dinámica actividad exportadora, que determina una creciente necesidad de aumentar la producción industrial, desencadenando fuertes demandas por materia prima, productos intermedios y servicios (Saa, 1996). Esto se observa en la distribución de ocupación del sector, con un 46% en la industria forestal, alrededor de un 15% en servicios forestales, y 39% en actividades silviculturales y de extracción (INFOR, 1997).

Como resultado del incremento de recursos, del mayor empleo y de las condiciones favorables para la producción, se ha alcanzado altos niveles productivos, como se muestra en la Tabla 8, aunque queda todavía bastante por lograr. Esto ha permitido al sector forestal crecer a una tasa promedio anual del 7,1%, similar al crecimiento promedio anual del PIB total que es 7,0%. (Fuentes y Vatter, 1996).

Tabla 8. Producción por rubro, 1996.

RUBRO	Producción
	Miles de toneladas:
Pulpa Mecánica	191
Papel para periódico	197
Otros papeles y cartones	399
Pulpa Química	1.923
	Miles de m³:
Tableros contrachapados	69
Chapas de madera	87
Tableros de partículas	379
Tableros de fibra	391
Pino radiata	3.744
otras especies	396
Madera aserrada	4.140
Astillas sin corteza	6.184

Por otro lado, los niveles de cosecha han aumentado significativamente: de 4,9 millones de m³ en el año 1974 (Ackerknecht, 1996), a 27 millones de m³ en 1997 (INFOR, 1997), cantidad que abastece hoy las necesidades de la industria forestal nacional.

El proceso de industrialización del sector comenzó entre fines de la década de los 30 y comienzos de los 40. Durante esos años se crearon la primera planta de tableros de madera contrachapada, cuya materia prima provenía de madera nativa, y también la primera planta de celulosa, con materia prima proveniente de plantaciones de pino radiata (Cortés y Urzúa, 1996). Entre 1940 y 1975 se acentuó la industrialización mediante importantes aumentos en la

capacidad instalada. Esto permitió elevar la producción y, en consecuencia, el consumo de madera.

En el sector forestal se distingue claramente dos niveles de industrialización. En primer lugar existe una **industria forestal primaria**, que incluye los sectores de aserraderos, de productos de la madera y de manufactura del papel. Los principales productos de este tipo de industrialización se presentan en la Tabla 9, que muestra el porcentaje de madera destinada a cada industria.

Tabla 9. Grado de participación de la madera destinada a la industria forestal primaria en las últimas dos décadas (INFOR 1994).

PRODUCTOS	1976 (%)	1984 (%)	1994 (%)
Producción de material de embalaje	0	0	2
Producción de tableros y chapas	3	3	4
Trozos para exportación	0	10	9
Producción de astillas	0	0	16
Aserraderos	51	47	34
Producción de pulpa (celulosa)	46	40	35

La producción total de trozos industriales, en miles de m³ de madera, ha pasado de 4.996 en 1976 a 20.835 en 1994 (INFOR, 1994).

En segundo lugar está **la industria secundaria**, que comprende básicamente el sector de la industria de muebles y partes. Su incorporación ha sido más lenta, pero con gran incremento en el valor agregado a la producción (Fuentes y Vatter, 1996).

Otra área en que el sector se ha expandido ha sido el de las exportaciones, que han mostrado un extraordinario crecimiento en los últimos 30 años. Los principales productos que originan retornos económicos importantes por concepto de exportación son la pulpa química (celulosa), las astillas, la madera aserrada y elaborada, las trozas aserrables y pulpables, y también, los tableros. Los retornos generados en 1997 se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Retornos económicos por exportación de productos forestales (INFOR, 1997).

Producto	Retorno (US\$)
Trozas Pulpables	11.587
Madera Elaborada	43.603
Papeles y cartones	76.908
Trozas Aserrables	91.959
Tableros y chapas	96.182
Papel para periódico	98.038
Astillas sin corteza	170.895
Madera Aserrada	185.593
Otros productos	268.778
Pulpa Química	764.373
Total forestal	1.807.916
Total País	15.396.200

Uno de los principales productos exportados es la Celulosa. De su producción total, aproximadamente un 90% se destina a la exportación. Entre enero y noviembre de 1997 alcanzó retornos por 1.544 millones de dólares, es decir, un aumento del 7,5% en relación a igual período del año anterior (CORMA, 1998).

Gracias a la incorporación de avanzadas tecnologías, sectores emergentes no tradicionales, tales como muebles e impresos, han desarrollado ventajas comparativas, las que

por su parte han incidido en el fuerte crecimiento de las exportaciones industriales (Serón, 1997).

La celulosa, astillas y trozas fueron, en un principio, los productos sobre los cuales se basaron las exportaciones forestales. Gradualmente se fue diversificando la cantidad de productos exportados y los países de destino, llegando en la actualidad a ser aproximadamente 390 productos que se despachan a más de 80 países (Fuentes y Vatter, 1996).

Aunque las exportaciones aún se sustenten sólo en materia prima, existe una gran cantidad de productos que han agregado valor a la producción y que han incorporado mayor nivel tecnológico, especialmente en la aplicación de técnicas silvícolas, con las que se ha logrado substanciales avances. Es el caso del mejoramiento genético utilizado para la selección de especies de alto crecimiento o para lograr en mayor grado las propiedades de resistencia y calidad de la madera.

El sector también ha mejorado en el manejo del bosque y en el desarrollo de las prácticas forestales así como también en el control de incendios y de plagas. Un ejemplo de esta evolución es el alto nivel de cosecha anual logrado, que supera las 30.000 hectáreas (INFOR, 1997). En general, las actividades silviculturales han adoptado tecnologías desarrolladas en el extranjero, pero en algunos casos se ha logrado también superar los resultados iniciales con esfuerzos propios (Fuentes y Vatter, 1996).

La incorporación de biotecnología es otro paso importante que ha dado el sector, con aplicaciones crecientes en manejo forestal, especialmente en el control biológico de plagas y enfermedades.

El ámbito forestal abarca también otras actividades además de plantación, cosecha, biotecnología e industria propiamente tal. Estas se relacionan con la protección de la naturaleza y de sus recursos en general. Para el sector forestal la existencia de un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE) ha permitido dotar al país de una visión nueva del recurso, sin objetivos comerciales, sino con metas de conservación y preservación. ..

Este sistema está integrado, según el artículo n° 3 de la Ley 18.362, por las siguientes categorías de manejo: Reservas de Regiones Vírgenes, Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales. Comprende una superficie aproximada de 14 millones de hectáreas, esto es, un 18% del territorio nacional.

Los objetivos de conservación de este sistema son mantener áreas de carácter único o representativas de la diversidad ecológica y, además, posibilitar la educación e investigación y asegurar la continuidad de los procesos evolutivos, incluyendo también mantener y mejorar la capacidad productiva de los suelos y de los sistemas hidrológicos naturales, así como los recursos de flora y fauna.

Todos los aspectos anteriormente señalados son los que caracterizan al sector forestal. Así que este no sólo abarca los aspectos comerciales ligados a la industria de la madera, sino que tiene nuevas posibilidades en el manejo de recursos, en su protección y preservación, en el ecoturismo, cuidado ambiental y manejo de bosque nativo.

El segundo aspecto que permite caracterizar al sector forestal es la **participación empresarial**. Al inicio de los años 70, debido a que el sector forestal no tenía la dinámica que experimentó después de la promulgación del decreto ley 701, los profesionales del sector se desempeñaban principalmente en pequeñas empresas que eran de carácter familiar, en forma privada o en la Corporación Nacional Forestal (CONAF). En aquellos años existía una incipiente industria forestal, cuyos requerimientos de personal no eran altos. Esta estaba principalmente abocada a cubrir las necesidades locales.

Las pequeñas empresas estaban orientadas a la producción, existiendo escasa competencia, porque la venta estaba asegurada. Este enfoque cambia con posterioridad a la apertura comercial, poniéndose más énfasis en la demanda, es decir, en los esfuerzos para asegurar venta y calidad (Fuentes y Vatter, 1996).

Junto con la expansión del sector forestal, a mediados de los 70, surgen nuevas actividades ligadas al quehacer silvicultural y, con ello, un aumento en tamaño de las empresas. En la actualidad, existe una amplia gama y tipos de empresas que desarrollan su quehacer en el ámbito

forestal, tanto de tipo privado como estatal. Pueden éstas ser grandes empresas o bien prestadoras de servicios.

De acuerdo a la información recogida en el Proyecto Fondecyt ya mencionado, al estudiar la distribución geográfica, se constata que la mayoría, el 82%, se encuentra entre la Octava y Décima Región, con un 56 y 26 por ciento, respectivamente, ubicación que corresponde a las regiones que han alcanzado el mayor desarrollo forestal.

De la información obtenida en una muestra de 160 empresas, se identificó 26 actividades que ellas realizaban y que van desde el aserrío y elaboración de madera hasta la investigación, turismo y recreación, como se ilustra en la Tabla 11.

Tabla 11. Distribución de empresas por área de actividades desarrolladas.

ACTIVIDAD	NºEMPRESAS
Silvicultura	160
Aserrió y elaboración de madera	15
Conservación y recuperación de la naturaleza y recursos	14
Cosecha forestal	14
Régimen y control	14
Control de incendios	11
Extensión	10
Fabricación de productos de madera	10
Servicios de asesoría profesional	9
Comercialización	8
Investigación	8

La comercialización de productos de alto nivel de elaboración aún no adquiere un protagonismo en la actividad forestal.

Respecto a las actividades, éstas también se pueden agrupar de acuerdo a su complejidad, desde el punto de vista de la diversidad de los procesos o por el nivel de la tecnología que se requiere para su ejecución. Se constató que el 84% de las empresas encuestadas realiza actividades de complejidad alta o muy alta, como son la producción de plantas, mejoramiento genético, podas, raleos, protección, cosecha.

Otras actividades de importancia son la prestación de servicios, que cada día cobra mayor participación (11%), así como actividades de conservación y recuperación de los recursos naturales, (9%).

Para caracterizar a las empresas por tamaño, se recurrió también a la clasificación realizada en el proyecto FONDECYT 1951151. Allí se define el tamaño según el número de empleados que tiene cada empresa; de este modo, una empresa de tamaño 1, emplea a más de 250 personas, una de tamaño 2 emplea entre 101 y 250 personas, una de tamaño 3 ocupa entre 21 y 100 personas y una de tamaño 4 emplea entre 1 y 20 personas.

Otro elemento importante para caracterizar a las empresas es el número de profesionales forestales que tiene cada una. A esto se lo denominó "nivel". Los niveles fueron asignados según la siguiente escala: nivel 1, aquel en que se ocupa más de 40 profesionales forestales, nivel 2 en que se ocupa entre 10 y 40, nivel 3, entre 6 y 9, nivel 4, ocupa entre 1 y 5, y el nivel 5 no ocupa profesionales forestales.

La Tabla 12 ilustra la distribución de empresas por tamaño y nivel, obtenida por medio de una segunda encuesta.

Tabla 12. Distribución de empresas por tamaño y nivel.

	1	2	3	4	5	TOTAL EMPRESAS
Nivel	10	11	8	35	2	66
Tamaño	5	23	29	9	0	66

Como se puede observar, existe una tendencia en la empresa a ocupar menos profesionales. De hecho, las empresas tienden a la **externalización**: el sector se está estructurando en pequeñas empresas con bajo número de empleados. La tendencia actual es concentrarse en el giro propio del negocio, delegando en manos de terceros, externos a la empresa, aquellas funciones que no son estratégicas

Si se considera la distribución de las empresas por regiones, y por tamaño, se constata nuevamente que las Regiones Octava y Décima concentran a las de mayor tamaño, y también de tamaño intermedio (tamaño 2 y 3). La Octava Región, a diferencia de las demás regiones, posee además empresas de todos los niveles, siendo más numerosas las de nivel 4.

El tercer aspecto considerado en la caracterización del sector son los **profesionales forestales**. En este caso también se utilizó información obtenida por medio de encuestas, en el marco del proyecto FONDECYT antes señalado. Se estableció en primer lugar cuáles

profesionales se desempeñaban en las diferentes actividades del sector. Su distribución en relación a título profesional muestra una tendencia abierta hacia una escala invertida, con un 79% de profesionales formados en instituciones de educación superior (ingenieros forestales y de la madera, ingenieros de ejecución forestal y en madera, además de técnicos forestales universitarios); el 21% restante son técnicos forestales y de la madera formados en liceos. La Tabla 13 muestra la distribución de profesionales por título profesional. Respecto a la especialidad, predomina la forestal, que representa un 82%.

Tabla 13. Distribución porcentual de profesionales por nivel de formación.

TITULO PROFESIONAL	%
INGENIERO	37
INGENIERO EJECUCIÓN	15
TÉCNICO UNIVERSITARIO	27
TÉCNICO NIVEL MEDIO	21
TOTAL	100

Respecto a la distribución geográfica de los profesionales (Tabla 14), la región con mayor número es la Octava, que concentra el 77% de ellos; le siguen la IX y Región Metropolitana con un 6,4%, y luego la X Región con un 6% del total.

Un importante rol en la ocupación de profesionales a lo largo de todo el territorio tiene la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Tabla 14. Distribución geográfica de ocupación de profesionales forestales.

REGIÓN	INGENIERO	INGENIERO EJECUCIÓN	TÉCNICO UNIVERSITARIO	TÉCNICO NIVEL MEDIO	TOTAL
VII	1	0	0	2	3
VIII	404	59	226	108	797
IX	42	1	19	4	66
X	37	4	36	5	82
XI	3	2	0	1	6
XII	8	0	3	0	11
RM	16	8	19	23	66
TOTAL	511	74	303	143	1031 (*)

(*) Muestra obtenida de empresas a las que se encuestó.

Los antecedentes presentados confirman lo expresado con anterioridad, respecto de que existiría un número suficiente de profesionales de nivel superior para cubrir las demandas del sector, distribuidos principalmente en las zonas de mayor actividad y desarrollo forestal; no sucedería lo mismo con los profesionales de nivel medio, cuyo número es substancialmente inferior a los del nivel superior. Surge así la inquietud acerca de si se contará con los profesionales necesarios para afrontar los nuevos requerimientos de un mundo cambiante y competitivo.

3.1.3 Proyecciones de crecimiento del sector forestal.

La dificultad de hacer proyecciones sobre crecimiento y disponibilidad de los recursos radica principalmente en que, por la dinámica del sector forestal, los valores proyectados son alcanzados antes del período estipulado. Es el caso, por ejemplo, de la proyección de superficie plantada realizada por CORMA en el año 1995, que señalaba que para el año 2000 se alcanzaría la cifra de 1,9 millones de hectáreas plantadas. Este valor ha sido ya superado con creces en 1997, habiendo llegado a 2,1 millones de hectáreas plantadas. Otro caso es el del volumen de cosecha logrado, el que se estimaba para el año 2000 en 25 millones de m³. Esto se logró ya en 1996. De este modo, para que las proyecciones sean confiables se ha recurrido a información entregada por entidades oficiales en el sector forestal, como son CORMA, INFOR, CONAF y otros organismos ligados a la investigación y educación.

La tendencia de crecimiento de la población a nivel mundial es clara; por un lado, los países desarrollados han controlado y bajado las tasas de crecimiento, en contraposición a lo que sucede en aquellos países en vías de desarrollo o subdesarrollados, cuyas tasas crecen rápidamente, causando preocupación mundial por los efectos inherentes de escasez de recursos y de pobreza. Desde el punto de vista del consumo de madera, los países con economías sólidas y de alto ingreso per capita tienen requerimientos altos, de acuerdo a sus crecientes necesidades, constituyendo un mercado atractivo para la comercialización de la madera. Por otro lado, las naciones más deprimidas deben recurrir a la utilización de sus

recursos, explotándolos o sobreutilizándolos, para cubrir sus necesidades inmediatas, recurriendo al uso de madera como combustible o para construcción, sin un manejo adecuado o sustentable.

La demanda por madera, sigue una trayectoria análoga al crecimiento de la población, por lo cual se asume que para el año 2010 las necesidades de madera serán de 5.000 millones de m³. De igual modo, para el rubro de madera industrial se pronostica que a fines de este siglo el consumo mundial, alcanzará niveles cercanos a los 1.900 millones de m³ (Cortés y Urzúa, 1996).

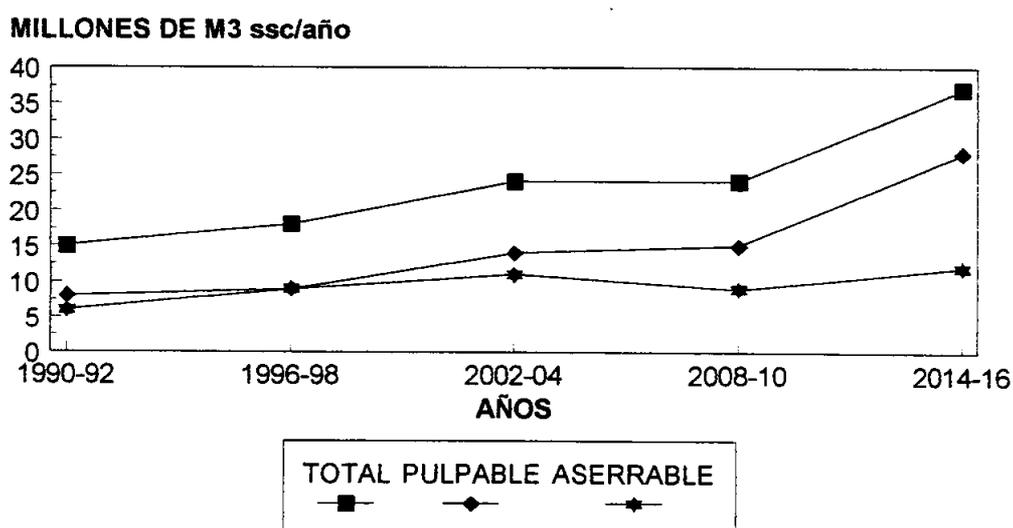
En consecuencia, Chile poseería potencialidad para ser un buen productor de madera, pues dispone de los recursos de suelo y bosques, y además, porque ha incorporado alta tecnología en los diferentes procesos productivos, y también un creciente manejo de los bosques. Así, el país se muestra con una economía sólida, que lo ubica en el nivel internacional en el lugar número 18 del ranking de competitividad. En el caso del sector forestal, su participación a nivel mundial es de sólo un 1,5% del mercado interno de productos. Las mejores proyecciones indican que al año 2010 se llegará a participar con un 3% (Schlack, 1996).

Para los fines de este estudio se requiere proyectar al sector forestal. Para ello se utilizará cuatro indicadores: superficie plantada, ocupación forestal, exportación y volumen de cosecha.

Existe una alta disponibilidad de materia prima por lo que se calcula que con los bosques actualmente en pie se puede satisfacer los requerimientos hasta el año 2020. Si se mantiene las tasas de plantación en un promedio de 100 mil hectáreas anuales, en el 2010 se alcanzaría un total de 2,6 millones de hectáreas plantadas.

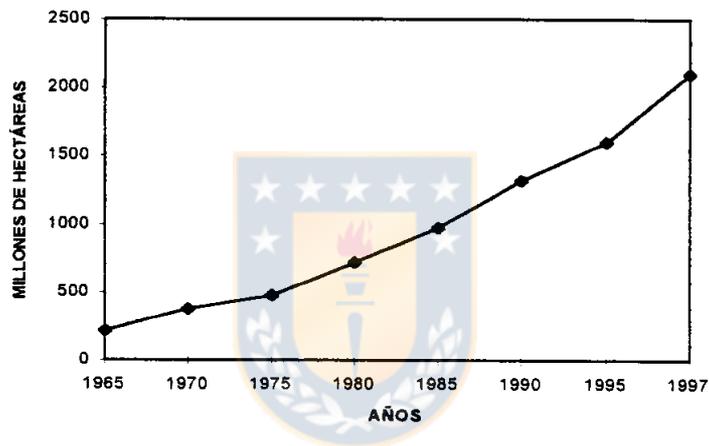
La disponibilidad de recursos madereros se sustenta principalmente en aquellas especies de rápido crecimiento y de rápida adaptación a las condiciones climáticas del país. Es el caso del *Pinus radiata* y el *Eucalyptus globulus*. Esto ha permitido que los recursos boscosos crezcan rápidamente por lo que se podría suponer que a futuro habrá gran disponibilidad de ellos. La Figura 4 ilustra lo señalado para el caso del *Pinus radiata* que, además, posee la ventaja de ser comercializable en cortos periodos.

Figura 4. Disponibilidad proyectada de m³ ssc de Pino radiata (INFOR, 1997).



Un hecho importante ha sido el aumento de la tasa de plantación, que pasó de 26.000 hectáreas anuales, en 1965, a 100.000 hectáreas anuales en promedio, entre los años 1990 y 1997, llevando la superficie total plantada de 220 mil hectáreas en la década del 60, a 2,1 millones en el año 1997. La Figura 5 ilustra este proceso.

Figura 5. Evolución de superficie total plantada.



Este incremento de superficie forestada trae aparejado mayores requerimientos en la fuerza ocupacional con exigencias siempre crecientes en innovación, capacitación, y profesionalismo. La Tabla 15 resume las actividades desempeñadas por los trabajadores forestales y su proyección para el año 2010.

Tabla 15. Proyecciones de personal ocupado en el sector forestal (INFOR, 1992).

Actividad	1992	2000	2010
Producción forestal	39.555	40.000	55.000
Madera aserrada	18.433	24.000	35.000
Madera Manufacturada	4.941	20.000	40.000
Pulpa y Papel	9.892	12.000	18.000
Tableros y Chapas	3.447	4.000	5.000
Servicios	13.858	20.000	30.000
TOTAL	100.126	120.000	183.000

Si bien es cierto, que el aumento en la oferta de empleos en forma directa se percibe como significativa, debe recordarse que existen tendencias marcadas hacia la externalización, por lo que serían las empresas de servicios las que concentrarían y generarían una cantidad importante de puestos de trabajo.

Otro importante indicador a considerar es la exportación, cuya evolución es altamente auspiciosa. En la última década ésta aumentó sus retornos desde 394 mil millones de dólares en 1986 a 1.808 mil millones en 1996 (INFOR, 1997). En el último tiempo se incorporan además nuevos productos que agregan valor a la producción. Estos son, por ejemplo, los muebles y los papeles e impresos. De este modo, se puede estimar que en el año 2005 se alcanzarán cifras cercanas a los 3.079 mil millones de dólares por concepto de retornos en las exportaciones (INFOR, 1997).

Las Figuras 6 y 7 muestran la evolución en el último quinquenio de estos dos sectores emergentes, el de muebles de madera y el de papeles e impresos.

Figura 6. Evolución de las exportaciones de muebles de madera.

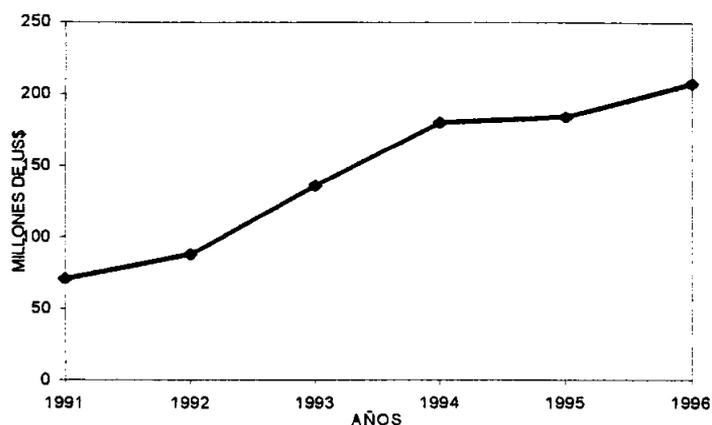
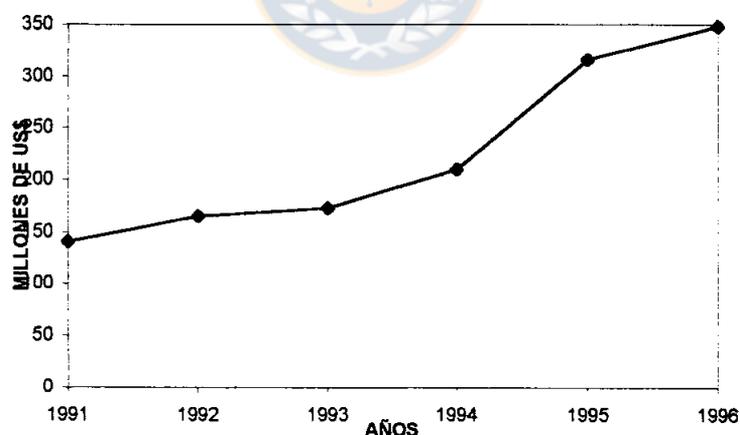


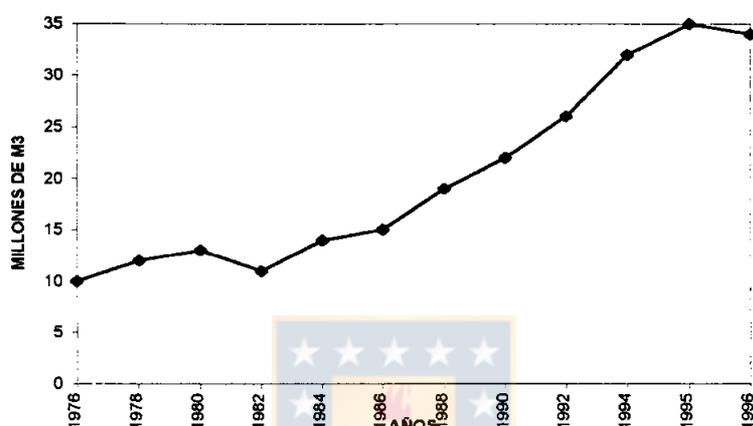
Figura 7. Evolución de las exportaciones de papeles e impresos.



Respecto de los niveles de cosecha, entre los años 1990 y 1995 hubo un aumento de 5 millones de m³. Esto, sumado al alto nivel de tecnología y de mecanización de las faenas, adecuados tratamientos de poda y raleo, y a menores tasas de accidentabilidad, permitiría aumentar los rendimientos,

y proyectar los volúmenes de cosecha unos 40 millones de m³ para el año 2005 (INFOR, 1997). Así se evidencia en la Figura 8, que muestra la evolución del consumo industrial de madera en trozas en los últimos 20 años.

Figura 8. Evolución del consumo de madera en trozas.



En términos generales, el crecimiento y desarrollo futuro del sector forestal sería muy auspicioso desde la perspectiva de disponibilidad de recursos para ser ofrecidos a los diferentes mercados. Las tendencias muestran, sin embargo, que los requerimientos incluirán también normas más exigentes en cuanto a calidad y cuidados del ambiente para la obtención y producción de los recursos. Por otro lado, los niveles de competitividad cada vez mayores exigirán producir a mínimos costos, con altos rendimientos. Esto implica que será necesario contar con personal altamente calificado para adaptarse a las condiciones exigentes y variables de un sistema en continuo cambio.

3.2 SEGUNDA ETAPA

3.2.1 Proyección de la demanda de personal de nivel medio, a partir de la caracterización del sector forestal.

El desarrollo y crecimiento de un país como ya se ha señalado va de la mano con la disponibilidad de recursos, el nivel de tecnología alcanzado, la capacidad y disponibilidad del personal para desempeñarse en las diferentes tareas asignadas.

Ahora bien, de acuerdo a los resultados de las proyecciones del capítulo anterior es evidente que el sector forestal mantendrá su dinamismo y aumentará la disponibilidad de los recursos boscosos, lo que permitirá un mayor nivel de cosecha y, por consiguiente, un aumento en la comercialización de los productos en el mercado internacional. Este factor es hoy, y continuará siéndolo en el futuro, el principal motor del crecimiento del sector forestal.

Sin embargo, todo este crecimiento debe ser necesariamente apoyado por altos niveles de tecnologización, por aumento de la capacidad instalada y por la preparación de personal con conocimientos pertinentes y con las competencias necesarias para el desarrollo de su actividad. En la medida que esto se logre, será posible satisfacer los requerimientos del mercado en forma eficiente. En consecuencia, la disponibilidad de personal en cantidad y calidad adecuadas son condición indispensable para asegurar el crecimiento y desarrollo del sector forestal.

Como se señaló anteriormente, el desarrollo del sector forestal dependerá en los próximos 20 años de las plantaciones productivas, constituidas mayoritariamente por pino radiata y eucalipto. Si cambiaran las condiciones que hoy mantienen al bosque nativo en un estado de deterioro avanzado, sería posible, en unos 20 años más, incorporarlo como fuente de madera, apta para la producción industrial. De este modo, en la proyección de demanda de personal debe considerarse principalmente el crecimiento de la tasa anual de plantación de pino radiata y eucalipto que ha llegado a un promedio de 100 mil hectáreas anuales en la presente década. Esto significa que, en estado de régimen, la superficie disponible para corta ascenderá en los próximos años a unas 100 mil hectáreas por año, triplicando la disponibilidad actual.

Es necesario considerar también que en la medida en que se ha ido incorporando la capacitación y especialización en las labores de plantación e introduciendo técnicas nuevas, con utilización de herramientas específicas, y con intervención de maquinaria y tecnología en los procesos de habilitación y preparación de suelo, se han ido mejorando los resultados y los rendimientos de la mano de obra. Esta ha debido necesariamente ir alcanzando mejores niveles de calificación. Así, la mejora en los procedimientos laborales y en la calificación de la mano de obra han tenido como consecuencia una elevación de la productividad y una estabilización en la oferta de puestos de trabajo. Es así como el aumento de la tasa de plantación se ha logrado en menos de 15 años con similar número de trabajadores. Ello implica un aumento del 150% de la

productividad en este tipo de faena.

Otro cambio ocurrido en los últimos 30 años y que repercutirá en la demanda de personal ha sido la introducción del manejo en todas las plantaciones. En el 40% de ellas, el manejo es muy intensivo. Es usual la producción de plantas a partir de semillas genéticamente mejoradas en viveros altamente tecnificados. También lo es la preparación de suelos, el uso de fertilizantes y de pesticidas.

Estas plantaciones son sometidas a esquemas silviculturales intensivos, que incluyen, además, raleos y podas que están orientados a la producción de madera libre de nudos (INFOR, 1992). Este tipo de manejo incorpora tecnología de punta, con alta mecanización y también la protección y el control de los recursos boscosos mediante la realización periódica de inventarios que llevan a mejorar ostensiblemente los rendimientos en las prácticas silviculturales. Basta considerar el caso de la poda. En los años 80 ésta se hacía con herramientas como el Serrucho Americano y Guillotín, y además con Sierras como la Dauner, y se lograba rendimientos promedio de 6 minutos por árbol para la primera poda (Espinosa et al., 1980). Hoy se logran promedios de 2 minutos por árbol con el Tijeron Neozelandés (Albornoz, 1996). Estos resultados, producto de mejoramiento en las técnicas, en los métodos de trabajo, y también en el uso y manipulación correcta de los instrumentos de poda junto a las condiciones en que se desarrolla el trabajo tendrán lógicamente un impacto en las demandas de personal.

Al respecto, según los antecedentes entregados por la Asociación Chilena de Seguridad (Ackerknecht, 1996), aproximadamente el 80% de las personas realizan acciones inseguras en el trabajo, las que son la principal causa de accidentes y provocando importantes pérdidas económicas, atrasos o incumplimiento de faenas, y además bajos rendimientos. Por otra parte, un estudio realizado por la Asociación Chilena de Seguridad reveló que el 82,4% de los trabajadores del sector forestal no poseían capacitación para el puesto de trabajo que ocupaban, razón por la cual se producían accidentes por incorrecta manipulación de herramientas o equipos y en consecuencia una disminución del rendimiento en el proceso productivo (Ackerknecht, 1996). De aquí se puede concluir que junto con la incorporación de mejores condiciones en tecnología aumentará la demanda por personal técnico capacitado, para desarrollar las diferentes tareas.

En la producción forestal se ha producido también una evolución importante. En el caso de la cosecha forestal, por ejemplo, una década atrás la mejor técnica era la **Técnica Nordfor**, que utilizaba la motosierra como elemento principal, realizando el volteo, desrame y trozado de los árboles en corto tiempo, aumentando el rendimiento. Esta técnica había desplazado a la tradicional herramienta de volteo, el hacha y además, traído consigo una disminución en el número de trabajadores en el bosque, especialmente en actividades como desrame y trozado. Actualmente, los procesos mecanizados han aumentado mucho más la productividad. De 3,1 m³ ssc por jornada-hombre lograda con métodos tradicionales, se ha pasado a 16,8 m³ ssc

jornadas-hombre en aquellas faenas semi-mecanizadas y a 29,6 m³ ssc en las que son completamente mecanizadas (Ackerknecht, 1996). Ello, sin embargo, no se refleja en una mayor oferta de puestos de trabajo. Según cifras del INFOR (1997), en el año 1992 existían 39.555 ocupados en las actividades de producción forestal y cuatro años más tarde, en el año 1996, la cifra había disminuido a 38.730 personas. Esto deja de manifiesto que al existir nuevas técnicas y procesos altamente mecanizados no se produce aumento en demanda de personal pese a haberse producido un mejoramiento de la productividad del 500%.

Esto lo confirman las cifras entregadas por el INFOR (1992, 1993, 1994, 1997) que señalan que en los últimos 8 años se ha mantenido sin variación la participación del 39% de ocupación en las actividades de silvicultura y extracción

En consecuencia, es posible afirmar, que el aumento de la eficiencia logrado se ha traducido en un aumento de la **productividad** manteniendo el mismo número de trabajadores. Este es también un hecho importante para estimar la demanda de personal.

En relación ahora al aumento en la disponibilidad de recursos forestales y consiguiente aumento de la producción, en un esquema tradicional se podría esperar una mayor oferta de trabajo. Sin embargo, al igual que en los casos anteriores la introducción de nuevas tecnologías, la mecanización de los procesos, la especialización y capacidad de gestión en las labores forestales, ha producido una disminución en el número de puestos de

trabajo, hecho que afectará también la demanda futura.

Se ha señalado que a nivel de empresas han ocurrido también cambios, especialmente en la forma que éstas se estructuran. La tendencia sería a un mayor número, de pequeño tamaño, con un reducido número de empleados que ofrecerán servicios especializados. Ello obligará a contar con profesionales capaces de desempeñarse en forma más especializada y con alta capacidad de gestión empresarial.

En el caso de la industria de celulosa y papel, el nivel de competitividad alcanzado compromete al sector a ser más exigente en cada una de las etapas que debe superar el producto hasta el momento de ser comercializado. Ello obligará a contar con personal más especializado como por ejemplo mecánicos, técnicos eléctricos, operadores, supervisores y controladores, entre otros en cada una de las actividades realizadas.

En el caso del aserrío, ésta es la industria que da cuenta de aproximadamente el 50% de los empleos del sector forestal industrial (INFOR, 1994). Sin embargo, la gran cantidad de aserraderos pequeños que en un momento contó el sector forestal chileno, aproximadamente 1.111 en 1994, ha ido paulatinamente desapareciendo debido a sus condiciones de producción poco rentables o marginales. Aquellos aserraderos que deseen competir en el mercado deberán estar dotados de alta tecnología, de una mayor capacidad instalada y deberán tener capacidad de innovar y adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado. Las demandas de personal de este sector serán probablemente menores.

Una tendencia que se manifiesta en forma notoria es el aumento de la demanda por bienes manufacturados, tanto en la forma de tableros y chapas como de madera elaborada y muebles. En la producción de muebles, un 90% se destina a abastecer el mercado interno y el 10% restante es colocado en el extranjero, principalmente EE.UU., Europa y Asia. Esta sería una industria que se encuentra en una etapa primaria de desarrollo (DIMUEBLE, 1996). La existencia de problemas en diseño, la carencia de tecnología, y la baja producción y calidad hacen más difícil acceder a los mercados internacionales más atractivos, siendo las exportaciones de muebles en Chile marginales en el contexto mundial (Goitia, 1996). Esto se va revertiendo lentamente, gracias al aprovechamiento de las ventajas que representa la alta disponibilidad de materia prima, de maderas sólidas y decorativas, y la alta producción de tableros de aglomerados y contrachapados. Así si será necesaria la creación de nuevas escuelas para capacitar al personal para esta área, y dotarlo de las competencias necesarias para que este sector pueda competir en los mercados internacionales.

Si consideramos todos estos antecedentes de crecimiento y evolución tecnológica del sector en su conjunto, se puede suponer que en las diferentes actividades existirá demanda de personal de nivel medio, que deberá ser cubierta por los profesionales que egresen de las 27 instituciones formadoras de Nivel Medio Técnico Profesional. Este personal deberá contar con mayor capacidad, creatividad y calificación para poder conducir con mayor eficiencia un proceso productivo de alta tecnologización (Millán y

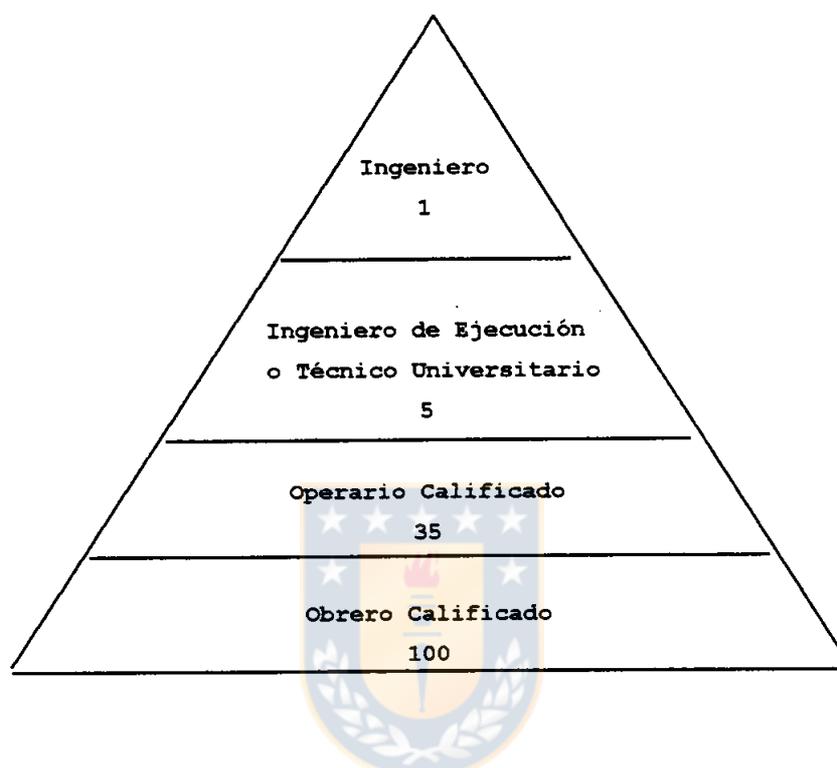
Rioseco, 1997).

Ahora bien, si se toma como referencia los datos de matrícula disponibles a 1996 tanto en primer año como en cursos superiores y también el número de egresados de una muestra de liceos técnico profesionales forestales se puede estimar un promedio de retención del 75%. Es decir, un 75% de los alumnos que ingresan llegan a terminar su formación profesional.

Usando esta información originada en el mismo proyecto FONDECYT ya señalado, se puede proyectar una cifra de egresados, al año 2010 de aproximadamente 12.800 Técnicos Forestales de Nivel Medio. Para los efectos de este estudio, ellos representarían la oferta potencial de mano de obra de nivel operario especializado.

Por otra parte la relación sugerida por los especialistas indica que por cada profesional de nivel superior, se requieren 5 ingenieros en ejecución o técnicos universitarios, 35 profesionales de nivel técnico u operario calificado y 100 obreros calificados (Figura 9).

Figura 9. Relación proporcional de personal en la familia ocupacional forestal (Temuco 1997)



En el caso de Chile, esta relación no estaría aún establecida, lo que denota un problema en la articulación de la familia profesional forestal, pero parece claro que existirá una demanda importante por personal. Si bien es cierto no es posible dar una cifra exacta, es posible afirmar que debería depender del tipo de actividad. Nada asegura, sin embargo, que las competencias profesionales actuales serán las adecuadas para satisfacer las demandas del sector.

Para las actividades ligadas a la silvicultura o Producción Forestal, se ha considerado como base la proyección realizada por el INFOR para el año 2010, que indica

requerimientos de 55.000 puestos de trabajo. Tomando como base la proporción propuesta en la Figura 8 y los datos presentados en Tabla 15 (p.56), se podría estimar que el número de Técnicos de Nivel Medio requeridos por el sector forestal en el año 2010 será el que se presenta en Tabla 16.

Para realizar esta proyección se han considerado cuatro escenarios de análisis diferentes para obtener las posibles demandas de personal por diferentes niveles de formación y tomando en cuenta las características de la actividad. En el primero se estima una relación de 1 ingeniero: 3 ingenieros de ejecución o técnicos universitarios: 20 operarios especializados: 100 obreros calificados; en el segundo se usa la relación 1:4:20:100; en el tercero 1:5:25:120 y en el cuarto 1:5:35:150. Estas relaciones presentan diferentes condiciones imaginarias.

Tabla 16. Proyecciones de distribución de personal requerido en el sector forestal para las actividades de silvicultura (Producción Forestal).

	Ingeniero	Ing. Ejec. o Técnico Univ.	Operario Especializado	Obrero Calificado
Caso 1	1	3	20	100
Personal	382	1.146	7.640	38.200
Caso 2	1	4	20	100
Personal	440	1.760	8.800	44.000
Caso 3	1	5	25	120
Personal	420	2.100	10.500	50.400
Caso 4	1	5	35	150
Personal	288	1.440	10.080	43.200

En el primer escenario, la demanda de personal para actividades silviculturales, de cosecha y de plantaciones

sería de 7.640 operarios especializados (Técnicos de nivel medio) como requerimiento mínimo. El cuarto escenario representa los máximos requerimientos con 10.080 operarios especializados. Así, para el caso de los Técnicos de Nivel Medio, la demanda fluctuaría entre 7.640 y 10.080. Si se analiza esta demanda a la luz de la matrícula existente y de sus proyecciones, se podría asegurar que la oferta de profesionales de Nivel Medio estimada en 12.800, será suficiente para cubrir la demanda de personal al año 2010 en las actividades ligadas a la producción forestal.

Podemos tomar ahora el caso de las actividades ligadas a los servicios, que según INFOR (1992) incluyen investigación, docencia y asesoría; protección; control del recurso; comercialización y transporte. El número de Técnicos de Nivel Medio que requerirá el sector forestal para el año 2010 sería el que se presenta en Tabla 17. Las relaciones usadas se basan en las características de la actividad.

Tabla 17. Proyecciones de distribución de personal requerido en el sector forestal para la actividad de servicios forestales.

	Ingeniero	Ing. Ejec. o Técnico Univ.	Operario Especializado	Obrero Calificado
Caso 1	1	3	20	80
Personal	288	864	5.760	23.040
Caso 2	1	4	20	80
Personal	286	1.144	5.720	22.880
Caso 3	1	3	20	100
Personal	242	726	4.840	24.200
Caso 4	1	4	20	100
Personal	240	960	4.800	24.000

Para los servicios, en el escenario mínimo la demanda de profesionales sería de 4.800 operarios especializados. En el escenario máximo la demanda sería de 5.760.

A futuro (año 2010), por tanto, la demanda sería cubierta por la oferta.

Si consideramos que estas dos actividades, producción forestal y servicios forestales, son las que generan la mayor parte de los puestos de trabajo en el sector, podemos decir que la demanda total en cuanto a requerimientos sería en el caso mínimo de 12.440 técnicos forestales de nivel medio y de 15.840 para el caso máximo.

Es importante destacar que estas dos actividades no constituyen el universo total. Existe muchas otras actividades donde se desempeñan técnicos, pero su número es relativamente reducido y no se ha considerado para este análisis.

Para el caso de aquellos productos de mayor elaboración, como son los tableros y chapas, los requerimientos adicionales de personal proyectados no son altos. De 3.447 en 1992, se proyecta a 5.000 en el año 2010.

En el caso del cuidado y protección de los recursos, de las evaluaciones de impacto ambiental, de los cuidados ambientales en la producción, del manejo de bosque nativo y de la prestación de servicios, entre otras, a pesar de que generalmente este tipo de actividades está directamente en manos de ingenieros o técnicos de nivel superior, también

se requiere contar con profesionales de nivel medio.

Podemos, así, sostener, que el futuro del sector es auspicioso en cuanto a demanda de puestos de trabajo.

La oferta de profesionales de nivel técnico u operario calificado parecería también adecuada en cantidad. Falta determinar si ésta es adecuada en calidad, esto es, si la formación que recibe este personal es pertinente.



3.2.2 Análisis de la pertinencia de la formación de Técnicos Forestales de Nivel Medio.

Según lo expresado por Ledermann (1990), la pertinencia de formación debe considerar dos elementos de suma importancia, uno que involucra a las disciplinas del conocimiento y el otro que toma los aspectos referidos al medio donde se desenvuelve el profesional.

Para el análisis de pertinencia de este proyecto se ha considerando estos dos aspectos que se materializan en las dos variables principales que intervienen en el sistema. Una es la **eficiencia interna** y la otra es la **productividad externa**. Cada una de estas variables contiene una serie de indicadores que caracterizan las condiciones al interior de cada sistema individual, en este caso la **Educación Técnica Profesional Forestal de Nivel Medio**.

Algunos de los indicadores que se tomaron para el análisis de la eficiencia interna y la productividad externa fueron: las vacantes que ofrece el liceo en primer año, los requisitos para la selección de los alumnos, la malla curricular y las asignaturas del plan de estudios, el lugar donde desarrollan las prácticas, entre otros.

A cada uno de los indicadores antes mencionados se asignó un valor entre 1 y 3. El 1 representa a la menor participación y el 3 la mayor participación en cada una de las dos variables. Posteriormente, se obtiene la suma con los 19 indicadores utilizados, tanto para la eficiencia interna como para la productividad externa. Este análisis se ilustra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Indicadores de la eficiencia interna y la productividad externa.

INDICADOR	EFICIENCIA INTERNA	JUSTIFICACIÓN	PRODUCTIVIDAD EXTERNA	JUSTIFICACIÓN
Vacantes que ofrece el Liceo en primer año	3	Número adecuado, en promedio entre 30 y 50. Responde a la infraestructura y capacidades de la institución.	2	Según los antecedentes entregados por la empresa, este número cubrirá la demanda laboral del momento, principalmente en el área específica de la silvicultura (plantación, cosecha, entre otros)
Tipo de selección de alumnos/ requisitos	3	Son acorde a los requerimientos educacionales. Se pide haber aprobado el octavo año de enseñanza básica y rendir un examen de selección, principalmente de conocimientos en contenidos verbales y matemáticos. En algunos casos se realizan entrevistas de personal para detectar el interés y la aptitud, además de test para establecer una salud compatible.	2	La empresa no tiene una participación directa en la selección de los alumnos, pero indirectamente entrega sus recomendaciones por medio del personal docente que esta relacionado con la empresa.
Antecedentes que se basan para ofrecer la especialidad	1	No existe consulta a expertos o especialistas, generalmente se basan en demandas locales, sino sin mayores estudios de mercado laboral, sino más bien por el auge forestal (respuesta de encuestas).	1	No existe consulta a las empresas, salvo algunas encuestas y recomendaciones de ellas, pero en un mínimo grado.
Tipo de trabajo que desarrollan los Egresados	3	La formación los faculta para desempeñarse en trabajos con contratistas o en las empresas a nivel de operario especializado.	1	Los trabajos que desarrollan en algunos casos no corresponde al nivel de formación que ellos poseen, incluso existe un número importante de egresados que se desempeña fuera de la actividad forestal.
La Malla Curricular	2	Sólo en algunos casos participan profesionales que asesoran, pero en la mayoría de los casos, se forma como base las mallas curriculares de otras instituciones.	1	Existe en algunos casos una participación de la empresa por medio de instituciones ligadas a ellas como la CORMA, el INFOR, respecto a dar apoyo a la revisión de estas y entregar sus recomendaciones. También existen estudios de factibilidad o entrevistas para conocer las necesidades reales del sector y adecuar la formación en este sentido.
Asignaturas del Plan de Estudios	2	Tomán como base las asignaturas de las mallas curriculares pertenecientes a otros niveles de formación, sin estructurar en forma pertinente las asignaturas a las necesidades y requerimientos de este nivel de formación	1	Existe una mínima participación de la empresa por medio de instituciones como la CORMA, o el INFOR, que dan sus recomendaciones. También existen estudios de factibilidad o entrevistas para conocer las necesidades reales del sector y adecuar la formación en este sentido.

Objetivos contemplados en los programas de estudios	2	Toman como base aquellos objetivos establecidos en las asignaturas de otros niveles de formación, sin estudios de orientación social-laboral o de otro tipo.	1	Existen en algunos casos una participación de la empresa por medio de instituciones ligadas a ellas como la CORMA, el INFOR, respecto a dar apoyo y entregar sus recomendaciones. También existen estudios de factibilidad o entrevistas para conocer las necesidades reales del sector y adecuar los objetivos, con una formación pertinente en este sentido.
Contenidos correspondientes a las asignaturas	2	Son adaptaciones de los contenidos establecidos en las asignaturas de otras carreras del área, sin estudio de expertos, ni análisis del enfoque a Técnicos de Nivel Medio.	1	Existe en algunos casos una participación de la empresa por medio de instituciones ligadas a ellas como la CORMA, el INFOR, respecto a dar apoyo a la revisión de estas y entregar sus recomendaciones. También existen estudios de factibilidad o entrevistas para conocer las necesidades reales del sector y adecuar la formación en este sentido.
Lugar donde desarrollan su práctica profesional.	3	La formación y los contactos con la empresa permite que estas se desarrollen en empresas del sector forestal.	2	Las prácticas finales se desarrollan contemplando el desarrollo de una única actividad, que en muchos casos es muy específica.
Lugar de prácticas de las asignaturas	2	Insuficiente infraestructura (talleres, laboratorios, terrenos) y elementos (herramientas e instrumentos), así como el tiempo destinado.	1	Cuentan con poca relación de empresa, tienen un carácter más teórico y son limitadas en la real formación laboral.
Perfil del Profesional de Nivel Medio	3	Es acorde a los objetivos y contenidos establecidos en la formación.	2	Existe en algunos casos una participación de instituciones ligadas al sector, como la CORMA, y el INFOR, que dan apoyo y recomendaciones. También realizan entrevistas para conocer las necesidades reales del sector y adecuar el perfil del profesional..
Tipo de docentes (respecto a la formación)	2	Porque en su mayoría no son especialistas del área o profesionales forestales.	2	Por ser un número reducido de profesionales los que se desempeñan en empresas del área forestal.
Puesto que ocupan en la empresa	3	Ocupan puestos que están relacionado con su formación, es decir se desempeñan como operarios especializados a nivel de ejecución (capataces, supervisores, jefe de faenas).	3	Porque son mano de obra que cubre las necesidades de operarios especializados.
Implementación: (menor) Herramientas, Instrumento	1	Insuficiente ya que permite cubrir en forma rudimentaria las necesidades de formación básica.	1	Porque cuentan con los elementos básicos para adquirir los conocimientos que utilizarán al desempeñarse en la empresa.
Implementación: (mayor) talleres, laboratorio, terreno	1	Mínima infraestructura y escasos recursos para formar al profesional.	1	La formación es muy teórica respecto al desarrollo de sus tareas como profesional.
Relación del docente con empresa	1	Mínimo contacto. Se establece a través de las charlas, visitas y prácticas en la empresas, como así también por trabajar algunos docentes en ellas.	1	Es mínimo respecto al aporte que podría significar para el conocimiento de la realidad laboral, y además porque no permite la retroalimentación.

(Continuación del cuadro 3).

Ubicación geográfica de la institución	3	Adecuada. Los liceos están ubicados en las zonas de mayor desarrollo forestal y en consecuencia de mayor demanda de profesionales.	3	Porque los liceos se encuentran en las regiones de mayor desarrollo forestal.
Número de Egresados	3	Adecuado desde el punto de vista de la retención, es decir, del número de alumnos que terminan la carrera.	3	El número es adecuado a las proyecciones de requerimientos de personal de nivel medio realizadas para el sector forestal.



Con el análisis del Cuadro 3 se obtiene un promedio para cada una de las dos variables. Para la eficiencia interna se obtuvo un promedio de 2,2 y para la productividad externa un promedio de 1,6. Son estos valores los que permiten ubicar el Sistema de Educación Técnico Profesional de Nivel Medio en una matriz bidimensional, como muestra la parte sombreada de la Figura 10.

Figura 10. Matriz para Análisis de Pertinencia (TEVT).

		Productividad Externa		
Eficiencia Interna	Alto 3			
	Medio 2			
	Bajo 1			
		Bajo 1	Medio 2	Alto 3

El análisis realizado en el Cuadro 3 y la ubicación obtenida en la matriz TEVT obedece a una serie de factores que relacionan tanto la formación educacional como el contexto sectorial forestal. Esto permite visualizar cuales son las debilidades y fortalezas del sistema educacional técnico forestal de nivel medio.

La ubicación del rectángulo achurado en la matriz TEVT señala que en términos de eficiencia interna el desarrollo

de la educación se encuentra en un nivel entre medio a alto, que podría considerarse satisfactorio.

Los aspectos que son adecuados para una correcta formación dicen relación con las vacantes que se ofrecen, así como el número de matriculados que al año 1996 ascendía al número de 3.025 alumnos. Además, el número de egresados actual permite suponer un total de 12.800 al año 2010, cifra que cubriría los puestos de trabajo para el área de la silvicultura tradicional. También se considera como satisfactorio la ubicación de las instituciones de formación, que están concentradas en la Octava Región, con 11 liceos. Esta zona es la de mayor desarrollo y requerimientos forestales actualmente.

Se detecta, sin embargo, deficiencias a nivel de los contenidos de las mallas curriculares y de las asignaturas así como en sus los objetivos. Es insuficiente la relación, en términos de participación y asesoramiento, que existe entre las empresas y las instituciones de formación. La mayoría de las veces, para la creación o modificación a la malla curricular, intervienen solamente docentes de la institución formadora sin aportes de la empresa. Si bien existe algún grado de comunicación, a través de docentes que se desempeñan en las empresas y gracias a la colaboración que existe, en cuanto a facilitar terrenos o centros de práctica, es insuficiente el aporte en elaboración de planes y programas de estudios.

A nivel de la productividad externa, se manifiestan problemas principalmente en la ya mencionada falta de comunicación entre los encargados de la formación y las

empresas, lo que genera una falta de retroalimentación. La industria forestal tiende a incorporar aquellos procesos de mayor elaboración, que permitirán competir sólidamente en el mercado interno como externo. Sin embargo, de las instituciones analizadas es evidente que no han incorporado este aspecto en la formación

Resumiendo, si consideramos la baja comunicación que existe entre la **empresa** y la **institución formadora**, junto a una mínima infraestructura, mallas curriculares confeccionadas sin un análisis de las necesidades y articulaciones del sector, se puede concluir que la Formación de Profesionales de Nivel Medio no es pertinente en relación a los requerimientos inmediatos y futuros del sector.



IV CONCLUSIONES

1. La formación entregada por las instituciones de nivel medio esta principalmente orientada hacia el área de la silvicultura, e incluyen contenidos fundamentalmente destinados a la plantación, trabajo en vivero y la cosecha. No encontrándose contenidos que orienten a las actividades de Tableros y Chapas, a las Plantas de Celulosa o a la elaboración de la madera. En esta última actividad, aunque en un mínimo grado, existen instituciones que entregan contenidos orientados a la mueblería y los aserraderos.
2. En el proceso de enseñanza aprendizaje para la elaboración de mallas curriculares (asignaturas, contenidos y objetivos) se toma como base los antecedentes entregados principalmente por el mismo personal docente de los establecimientos, constatándose una mínima participación de expertos y en algunas ocasiones asesoría y consulta a los profesionales de las empresas ligadas al quehacer forestal.
3. La tendencia de la empresa es a formar grandes conglomerados, pero con poco personal. Se manifiesta un notorio incremento en la contratación de servicios forestales. Esta tendencia hacia la externalización repercutirá en los puestos de trabajo, manteniéndose importantes requerimientos de personal, pero con mayores exigencias en capacitación y con competencias más específicas.

4. En general, se estableció que las necesidades de personal, pueden ser satisfechas en la mayoría de las actividades forestales. Sin embargo, estas demandarán nuevas competencias profesionales, serán más exigentes y se requerirá mayor capacidad de adaptación frente al dinamismo manifestado por la competitiva industria forestal. En consecuencia, los requerimientos no sólo serán de mayores conocimientos, habilidades y destrezas, sino que además contemplarán creatividad, capacidad de innovación y gestión, así como también flexibilidad frente a los cambios de escenario.

5. En base a lo manifestado, queda claro que la formación que entregan las instituciones de educación media técnico profesional cubrirá sólo parte del espectro de la futura demanda. Como la comunicación entre los establecimientos formadores y la empresa es mínima, los estudiantes no están recibiendo la orientación adecuada para su formación profesional. Por consiguiente ésta no sería pertinente en los términos que demanda el sector considerando su futuro desarrollo y crecimiento.

Es importante que las instituciones consideren al momento de la creación de mallas curriculares la consulta a los docentes de dicho establecimiento, a expertos y a las empresas del sector forestal. Para procurar realizar una asignación adecuada de contenidos y objetivos que sean pertinentes tanto en el marco educacional como del escenario forestal. Y que además permitan satisfacer los requerimiento inmediatos y futuros del sector forestal.

V RESUMEN

El estudio está referido a la caracterización de la formación de técnicos forestales de nivel medio en función de los requerimientos del sector.

Para este análisis se tomó como referencia la información proporcionada por las instituciones educacionales que intervienen en este proceso de formación, además de los antecedentes entregados por las empresas pertenecientes al sector forestal.

Con la información obtenida se procedió a un análisis proyectivo del desarrollo del sector y sus demandas, además de realizar una estimación de la oferta de profesionales tanto en términos de conocimientos, como de actitudes y destrezas. Se diseñó una metodología de análisis, la que se utilizó en el estudio de la pertinencia de la formación a la luz de los requerimientos de personal proyectados.

VI SUMMARY

This study is referred to the characterization of medium level foresters training as a function of the requirements of the area.

As a reference for this analysis the information taken was given by the educational institutes that take part in the training process, together with records reported by the companies that belong to the forest sector.

With the information obtained, the development of the sector and its demands in terms of personnel were projected for the next 20 years. Using the results a methodology was designed analyze the pertinence of the medium level personnel training according to knowledge, attitudes and skills and also to the amount of technician that would satisfy in the future the sector demands.

VII BIBLIOGRAFÍA

1. Ackerknecht, C. 1996. Productividad y calidad: Un desafío para la excelencia en las empresas forestales. En Elaboración de perfiles y competencias profesionales para la educación técnico profesional forestal. Concepción.
2. Albornoz, C. 1996. Estudio de tiempos y rendimientos en tres alturas de poda de Pinus radiata D. Don con Tijerón Neozelandés. Tesis para optar al título de ingeniero forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Concepción. Chile.
3. Ary, J.; Razavieh, H. 1985. Introducción a la Investigación Pedagógica. Editorial Interamericana. México.
4. Cea, C. 1997. Nueva Tarea de la Educación: Formar un País Emprendedor. El Mercurio. 07 Septiembre. Chile.
5. CONAF-CONAMA. 1997. Resultados del Catastro y Evaluación de los recursos vegetacionales de Chile. En revista CORMA. N° 259. Diciembre. p.51. Chile.
6. Copeland, E.; Gill, D. 1983. Specifications and model format for curriculum products in vocational education. Illinois Board of Education.

7. Corporación Chilena de la Madera. 1996. Chile país forestal: CORMA frente a aspectos relevantes del sector forestal. En Documento de Información. Chile.
8. Corporación Chilena de la Madera. 1998. Patrimonio Forestal. Revista del Campo. Edición n° 1.127. A-3. El Mercurio. 16 febrero. Chile.
9. Cortés, H.; Urzúa, A. 1996. Seminario sobre manejo silvicultural del bosque nativo y desarrollo forestal sustentable: Sector Forestal Chileno, Subsector Bosque Nativo en el contexto del sector Forestal Mundial. Editorial Alba Producciones. Valparaíso. Chile.
10. Cruz, G. 1996. Seminario sobre manejo silvicultural del bosque nativo y desarrollo forestal sustentable: Manejo Silvicultural de los bosques de Protección. Editorial Alba Producciones. Valparaíso. Chile.
11. Del Pozo, S. 1998. Tendencia a la Baja. En revista Chile Forestal. Marzo. N° 258. p.44-45. Chile.
12. DIMUEBLE. 1996. Una industria en expansión. En revista del Directorio de la Industria del Mueble y la Decoración en Chile. Editorial Organización Punto Diez. p.09. Santiago. Chile.

13. Espinosa, M.; Medina, G.; Arrúe, E.; Parada, G.; Rivera, J.; Peña, E. 1980. Estudio de rendimiento y costo de poda en Pino radiata D. Don. Tesis para optar al título de ingeniero forestal. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Departamento de Ciencias Forestales. Universidad de Concepción. Chillán. Chile.
14. Fernández, C. 1991. Compromiso docente de importante proyección. Revista de educación n°132.p.52-55. Chile.
15. Fuentes, R.; Vatter, J. 1996. Análisis de la Competitividad del Sector Forestal Chileno. En Competitividad: el gran desafío de las empresas chilenas. p.77-129. Centros de estudios públicos. Chile.
16. Goitia, S. 1996. Nuestro sector debe transformarse de una industria artesanal a una empresa industrializada. En revista DIMUEBLE. Editorial Organización Punto Díez p.25. Chile.
17. Gutiérrez, H; Sánchez, R; Wunder, D. 1993. Efectos cuantitativos de la ley de fomento forestal chilena. Documento de trabajo n°120. Departamento Economía. Universidad de Chile. Chile.
18. Heitmann, W. 1996. Development of a Portfolio Concept. in Strategic Technical Education and Vocational Training Planning. Cincinnation Convention Center.

19. Instituto Forestal. 1992. El sector forestal en Chile: logros y desafíos. Informe técnico n°129. Chile.
20. Instituto Forestal. 1993. Estadísticas forestales 1993. Boletín Estadístico n°35. Chile.
21. Instituto Forestal. 1994. Estadísticas forestales. Boletín Estadístico n° 34. Chile.
22. Instituto Forestal. 1997. El sector forestal chileno. Proyecto Sistema Nacional de Información Forestal. En: Documento de Difusión. Chile.
23. Jiménez, M. 1996. Apuntes para estudiantes: Historia de la educación en Chile. Comunicación personal.
24. Konijnendijk, C. 1995. Cómo educar a los técnicos forestales del siglo XXI. UNASYLVA.(46,182:76-80).
25. Ledermann, J. 1990. Diseño y operalización de un modelo para evaluar la pertinencia de programas escolares orientados a la vida del trabajo, en el contexto de comunidades rurales. Tesis para optar al Grado de Magister en Educación, Mención Evaluación. Universidad de Concepción.
26. Léniz, F. 1997. Exportaciones del sector forestal. El Mercurio. Cuerpo B. p.05. Enero, 1997.

27. Millán, J.; M. Rioseco y H. Peredo. 1996. El desarrollo económico y sus desafíos para la educación : el caso del sector forestal chileno. p.57-109. En Estudios Sociales. Corporación de Promoción Universitaria. n° 90 . Chile.
28. Millán, J. y M. Rioseco. 1997. Informe avance proyecto FONDECYT N° 1951151 :Análisis ocupacional de las carreras de Ingeniería y Tecnología Forestal, base para un modelo de formulación de perfiles e identificación de competencias profesionales en el campo de la ingeniería. Concepción. Chile.
29. Millán, J.; M. Rioseco y H. Peredo. 1997. Documento de trabajo de Conferencia Curricular Temuco: Niveles profesionales para la ocupación forestal. Temuco.
30. Nuñez, J. 1994. Regulación Forestal en Chile: Desafíos y Proposiciones. En Políticas Económicas para el Desarrollo Sustentable de Chile. Universidad de Chile.
31. Peredo, H. 1994. Educación Profesional Forestal con financiamiento público o privado: Sus fortalezas, Debilidades y Estándares de Calidad. p.242-261. En Hilmi, H. Ed. Enseñanza Forestal. Nuevas Tendencias y Perspectivas. Estudio FAO: Montes n° 123.Roma.
32. Porter, M. 1989. Ventaja Competitiva, Creación y Sostenimiento de un Desempeño Superior. México.

33. Ramírez, F. 1983. Enfoque y metodología para el planeamiento del currículo de la educación técnica: La iniciación tecnológica. Gráfica Cruz. Año VII n° 20. p.67-79. Colombia.
34. Saa, R. 1996. Productividad y condiciones laborales en el sector forestal chileno. Curso Taller: Elaboración de Perfiles y Competencias Profesionales para la Educación Técnica Profesional Forestal. Concepción. Chile.
35. Schlack, P. 1996. Evolución y Tendencias Futuras en la Gestión Empresarial del Sector Forestal Chileno. Curso Taller: Elaboración de Perfiles y Competencias Profesionales para la Educación Técnica Profesional Forestal. p.52-61. Concepción. Chile.
36. Serón, J. 1997. La economía nacional y el desafío de mejorar la competitividad. En terceras Jornadas Internacionales de Trabajo en el sector forestal. Chile.
37. Vera, H. 1984. Proyecciones y perspectivas de la educación técnico profesional en Chile. En Acuña et al. 1984. Perspectivas de la educación técnico profesional. CPU. p.55-58. Santiago.
38. Waissbluth, M.; et al, 1996. Educación, ciencia y tecnología: diez propuestas para la competitividad de Chile.p.03-26. Comisión "Creatividad,

conocimiento y competitividad". Instituto de Ingenieros de Chile. Chile.

