

# **PROYECTO SILVICULTURA DE ESPECIES NO TRADICIONALES, UN APORTE AL PROCESO DE DIVERSIFICACION PRODUCTIVA**

**Verónica Loewe M.<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Instituto Forestal. Hurfanos 554, Santiago

## INTRODUCCION

El término diversificación ha sido bastante utilizado últimamente, aunque sin profundizar mayormente en su concepto y en sus implicancias y aplicaciones (LOEWE et al., 1995).

PICARD (1994) considera que es una forma de limitar los riesgos (aunque no se pueden eliminar del todo), y que constituye en una fuerza económica y política porque es una forma de resistencia a las enfermedades y a los cambios de mercado.

Sin embargo la noción de diversificación debe ser analizada en el seno de cada uno de los roles del bosque (productivo, protección, rol social), pues sus implicancias, y por ende las técnicas a aplicar serán diferentes según esos roles.

Merece la pena mencionar también que la diversificación entonces puede referirse a la diversificación de las especies, como a la diversificación de las estructuras.

De ahí que dentro de los beneficios que se pueden obtener de la diversificación en Chile se pueden citar tres:

- De orden económico: existen cultivos tanto o más rentables que los tradicionales, que pueden ser una alternativa a las superficies deforestadas o cubiertas con cultivos poco rentables.

- De orden ecológico: mejoramiento de la calidad ambiental, menor riesgo de pérdidas por plagas y enfermedades, mejor utilización de los sitios disponibles.

- De orden estratégico: se puede alcanzar

diversificación de los mercados, teniendo como país mayor elasticidad para enfrentar eventuales cambios estructurales. En este punto, es importante destacar que, al menos los europeos tienen la intención de importar maderas valiosas ya elaboradas (normativa CEE), por lo que para el sector industrial se presentará una oportunidad única de incorporar tecnologías de avanzada (que ya están siendo introducidas a otros países latinoamericanos).

En este amplio contexto, es importante considerar que en Europa, además de la silvicultura tradicional que tiene por objeto el bosque como sistema productivo con objetivos múltiples, y que se caracteriza por complejos equilibrios ecológicos en constante dinámica, se ha desarrollado una nueva forma de manejo denominada «arboricultura», que se podría definir como el «cultivo» de árboles individuales (LOEWE, 1994a).

Esta nueva rama de la silvicultura se ocupa del cultivo de especies de crecimiento relativamente rápido, exigentes tanto edáfica como climáticamente, cuyas maderas son de alto valor, y que en ciertos casos su producción maderera puede ser combinada con la Producción de frutos u otros bienes y servicios, factor de gran interés sobre todo para pequeños propietarios.

En este ámbito han sido objeto de atención algunas especies latifoliadas llamadas «nobles», que se caracterizan por el alto valor de su madera, y porque generalmente no conforman bosques puros. Es por ello que su empleo cumpliría objetivos económicos, estéticos y ambientales, pudiendo generar productos múltiples que - además de la valorización del ambiente- sean una opción de real interés aún para pequeñas superficies.

Esta nueva técnica ha nacido como respuesta a la necesidad de:

-Ofrecer maderas que, por su valor y sus características, pueden constituirse en una alternativa a las cada vez más escasas y caras maderas tropicales;

-Poseer bosques manejados en forma sostenible. El mercado internacional está siendo cada vez más condicionado por fuertes presiones ecologistas o conservacionistas, que afectan principalmente el mercado de maderas tropicales, así como la obtención de productos mediante procesos productivos contaminantes; cada vez existe más sensibilidad acerca de temas como la biodiversidad y la influencia de la deforestación en los cambios climáticos a nivel mundial. Por ello al menos en Europa y Norteamérica estas exigencias se intensificarán en el mediano plazo;

-Utilizar terrenos marginales a la agricultura que pueden ser incorporados a la llamada reconversión productiva, con alternativas económicamente convenientes (LOEWE, 1994b);

-Acumular reservas de madera de calidad.

-Disminuir la presión sobre las especies nativas, mientras se pone en práctica su manejo.

Por otra parte, para el análisis de lo anterior dentro del contexto de Chile, hay ciertos elementos que son útiles de considerar, entre los que resaltan:

-La oferta de maderas blandas (coníferas) proviene principalmente del hemisferio

a las especies más exigentes y que a la

norte, y se destina en su mayoría a fines industriales.

-La demanda insatisfecha de maderas duras (latifoliadas) -de alta calidad y valor-, de especies de bosques templados como los del país representaría una importante alternativa futura.

-Actualmente en Europa se están forestando terrenos agrícolas mediante subsidios considerables para así lograr disminuir los excedentes agrícolas y a la vez satisfacer el déficit de madera. Dichos subsidios ascienden a ECU 2.500-4.000/ha para la plantación; ECU 1.900/ha-año por concepto de mantención en el caso de latifoliadas; ECU 300-600/ha-año según la ubicación y el tipo de plantación por concepto de pérdida de ingreso, por un período de veinte años; además de subsidios por construcción de caminos, cortafuegos, y otros (BOTONELLI, 1994).

-Se está ante una oportunidad interesante, pues debido a los mayores crecimientos registrados en el país, aún plantando con retraso respecto a los países del hemisferio norte, se podrían obtener antes que ellos, cosechas económicamente interesantes.

-Resulta interesante notar que para los mejores sitios existen especies de alta significación económica, tales como el nogal común (*Juglans regia*, cuya madera en Europa alcanza valores de U\$ 1.000- 8.000/m<sup>3</sup> en pie) y el cerezo americano (*Prunus serotina*, cuya madera en USA alcanza valores de U\$ 900-1.100/m<sup>3</sup>), por citar algunos ejemplos.

Es por ello que lo óptimo será clasificar los sitios a forestar, y destinar aquellos mejores

país; en este sentido Chile ofrece

vez producirán los mayores retornos; los sitios intermedios a las especies cuyas respuestas sean intermedias, y aquellos más pobres a las especies con menores requerimientos. Así se logrará maximizar el potencial productivo de los suelos.

-En el país existiría una cantidad considerable de terreno apto para ser forestado (entre 2 y 8 millones de hectáreas según el Programa de Diversificación Silvícola de CONAF).

-Durante los últimos dos años han venido a Chile delegaciones de industriales europeos a comprar madera de nogal y de cerezo común, por cantidades mínimas de 30 m<sup>3</sup> (1 container). Esto constituye un indicador de la escasez de estas materias primas y de las posibilidades que se ofrecen al país; en este sentido vale la pena reiterar que los crecimientos registrados en el país son bastante superiores a los registrados en el hemisferio norte (hasta un 300 % superiores).

Los elementos mencionados permiten focalizar el interés potencial de la diversificación en general y de la arboricultura en particular, en un momento del desarrollo del sector forestal en que prima cada vez más el incremento del valor de los productos (considerando tanto calidad como precio), y la diversidad de los mismos.

Estamos ante una oportunidad histórica, y tenemos las capacidades técnicas como para asumir el desafío.

Para ello la elección de las especies debe enfrentarse por medio de una serie de características ecológicas, económicas y de posibilidades de selección y mejora en el

diversas alternativas derivadas de la gran variedad de ambientes y de la variabilidad genética que presentan algunas especies de interés, tanto nativas como naturalizadas y exóticas.

El panorama forestal en Chile se presenta con una masa considerable de plantaciones, pero concentrada en una alta proporción sólo en dos especies (concentración silvícola); además, existe una concentración geográfica, estando la mayoría de las plantaciones (más del 80%) ubicadas en cinco regiones.

Por todo lo expuesto anteriormente resulta inminente la necesidad de diversificar el abanico productivo nacional, tanto por razones de seguridad para enfrentar los mercados internacionales, como por razones ecológicas (escenarios de mayor belleza, recreación, menores pérdidas por ataque de plagas y enfermedades) y económicas, ya que existen otras alternativas de cultivo de interés económico. De hecho, en el país los aspectos fitosanitarios han adquirido una incidencia económica significativa, al estar más de la mitad de las plantaciones de pino radiata afectadas por la polilla del brote.

Estratégicamente parte de la producción debería centrarse en especies que originen productos de mayor valor, tanto alternativas como complementarias a las actualmente cultivadas, que sean aptas para zonas marginales a la producción silvícola.

Considerando el importante rol que podrían jugar en el país otras especies por su interés potencial, el Instituto Forestal está desarrollando un proyecto de investigación denominado **«Silvicultura de especies no tradicionales, una mayor diversidad productiva»**, que en su segunda etapa

continúa el trabajo emprendido hace cuatro años, e incluye al menos diez nuevas especies

de gran potencialidad; considera la adquisición y/o colecta de semillas, la producción de plantas y la habilitación de ensayos destinados a evaluar su comportamiento en aquellas zonas del país donde su producción podría adquirir significancia.

## DESCRIPCIÓN

### Aspectos Generales

El proyecto en referencia nace en 1991, a partir de experiencias del proceso europeo de la última década, que han marcado el desarrollo forestal, y que de alguna manera influirán en nuestro entorno debido al proceso de globalización de los mercados. Desde su nacimiento a la fecha han habido dos períodos, que se resumen a continuación:

#### \* Período 1992-1994:

En su primera etapa el proyecto fue financiado por CORFO, y trabajó con seis especies, dos de ellas para la zona de secano (*Pino piñonero*, *Pinus pinea*; y *Algarrobo europeo* o garrofa, *Ceratonia siliqua*), y 4 para otros ambientes, pero que en común poseen una madera de alto valor y una velocidad de crecimiento interesante: nogal (*Juglans regia*), cerezo (*Prunus avium*), castaño (*Castanea sativa*) y raulí (*Nothofagus alpina*).

En ese período se establecieron tres ensayos con las especies en estudio, y se importó material de otra especie de alto valor, el cerezo americano o black cherry (*Prunus serotina*), con la cual se instalarán ensayos en 1996.

El proyecto es financiado por FIA y FONSIP en forma conjunta, y se constituye en el proseguimiento y ampliación del trabajo realizado anteriormente, que es de gran interés para el país en un momento en que la diversificación productiva y la reconversión agrícola son centro de la atención diaria.

A la fecha se han instalado dos nuevos ensayos, y es notorio el interés manifestado por privados en el desarrollo del proyecto.

Actualmente el equipo de trabajo a cargo de la ejecución del proyecto está conformado de la siguiente manera:

**Personal Técnico:** En el proyecto participan los siguientes profesionales:

Jefe de Proyecto: Verónica Loewe M., Ing. Forestal

Investigadores: Manuel Toral, Ing. Forestal

Gabriel Pineda, Ing. Forestal (E)

Paulina Fernández, Ing. Forestal

Claudia López, Ing. Forestal (E)

Rogers Carrasco, Técnico Forestal.

Jorge Cabrera, Ing. Forestal

Además, se cuenta con la participación de diferentes colaboradores externos, entre los que se pueden citar:

\* Aquiles Neuenschwander, Ing. Forestal

\* Eduardo Astorga, Ing. Agrónomo

\* Francisco Javier Lira, Ing. Agrónomo

\* CONAF (División Estudios Regionales, Programa Diversificación Silvícola)

\* Industrias Fourcade S. A., División Forestal

- \* Pontificia Universidad Católica de Chile
- \* Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnología.

## Objetivos

El **objetivo general** del estudio es la promoción de la diversificación productiva del sector forestal a nivel nacional, con base en antecedentes científicos. Ello mediante el empleo de especies de un alto potencial económico y ecológico, aptas para diferentes zonas, cuyas características, de silvicultura y manejo sean conocidos, y que a la vez posean precios y mercados-objetivo promisorios.

Por otra parte, los **objetivos específicos** corresponden a:

- a) Seleccionar especies forestales promisorias tanto silvícola como económicamente.
- b) Especificar las características y requerimientos ecológicos de las especies seleccionadas (monografías).
- c) Especificar modelos culturales idóneos para las especies seleccionadas.
- d) Generar mapas de zonas potencialmente aptas para el desarrollo de las especies consideradas, mediante el empleo de un Sistema de Información Geográfico (SIG).
- e) Determinar las propiedades de las maderas de las especies en estudio.
- f) Determinar el interés económico real de las diferentes especies.
- g) Analizar preliminarmente usos y mercados

de las maderas, identificando limitantes a las ventas en diferentes áreas.

h) Difundir los conocimientos desarrollados a través de un quehacer estrecho entre INFOR, CONAF, propietarios privados y empresas que han demostrado interés en el desarrollo del proyecto.

i) Realizar investigación complementaria.

## Metodología

La metodología seleccionada para la ejecución del estudio se presenta a continuación desglosada de acuerdo a cada objetivo específico.

### a) Selección de Especies Promisorias:

Se seleccionó un conjunto de especies de interés aparente para el desarrollo forestal del país:

-En base a una evaluación de los numerosos ensayos del Programa Introducción de Especies, y al procesamiento de las bases de datos derivadas, y

-A información bibliográfica y de terreno en el caso de especies no incluidas anteriormente.

### b) Características y Requerimientos Ecológicos de las Especies:

Para cada una de las especies seleccionadas se realizará una exhaustiva recopilación de información (a nivel nacional e internacional) referida al menos a los siguientes tópicos:

-Antecedentes generales (características de la especie, aspectos reproductivos, otros).

-Producción (características, productividad, producción nacional, producción mundial).

-Requerimientos ecológicos (suelo, clima, altitud, otros).

-Plagas y enfermedades.

**c) Especificación de Modelos de Cultivo:**

En primera instancia se realizará una recopilación bibliográfica respecto a técnicas de establecimiento y manejo; cuando existan experiencias de plantaciones en el país, éstas se evaluarán para afinar las indicaciones ya obtenidas; además, se recurrirá a la experiencia de profesionales que hayan trabajado con las especies en cuestión en otros países, en donde éstas se han cultivado en forma tradicional.

Por otra parte se realizarán las siguientes actividades:

-Aprovisionamiento de semillas (tanto dentro como fuera del país).

-Viverización de plantas para la instalación de ensayos.

-Instalación de 3-5 ensayos por especie, de pequeña superficie (0,5 ha cada uno), en diferentes condiciones ecológicas, en convenio con propietarios privados (tanto grandes, medianos o pequeños, y campesinos), con los que se probarán técnicas de manejo.

-Cuidados culturales: control de competencia,

fertilización, riegos de emergencia, podas, donde y cuando sean necesarios.

**d) Cartografía de Zonas Potenciales por Especie:**

Mediante el empleo de un Sistema de Información Geográfico se elaborará para cada especie una cartografía general a escala 1:250.000, y específica en algunos sectores de interés a 1:50.000. Se formarán bases de datos considerando los siguientes parámetros: altitud, pendiente, exposición, suelo (profundidad, drenaje, textura, estructura, pH y materia orgánica), clima (días-grado, precipitación mensual, temperatura media, temperaturas mínimas absolutas mensuales, temperaturas máximas absolutas mensuales, humedad relativa).

**e) Características Físico-Mecánicas de las Maderas:**

Se tomarán muestras de madera de algunas especies (aproximadamente seis), y se les evaluarán las principales características físicas y mecánicas.

**f) Análisis Financiero:**

Evaluación tanto de ensayos como de individuos aislados o en plantaciones no forestales para tener una aproximación a los crecimientos esperados de las especies en el contexto nacional.

En base a lo anterior y al estudio de mercado se realizará una evaluación económica de cada una de las especies en estudio, considerando diferentes situaciones (sitio, productividad, esquema de manejo y bonificación).

### **g) Análisis de Usos y Mercados:**

Se realizará un perfil de mercado para cada especie, que considerará:

- La identificación de regiones a nivel mundial donde se emplean;
- En cada región se describirán usos y precios, y las condiciones de mercado;
- Se fijarán limitantes a la comercialización por región (calidades, cantidades).

### **h) Difusión y Extensión:**

Se contemplan actividades de difusión de los conocimientos desarrollados por el proyecto a través de:

- Publicaciones formales
- Realización de cartillas divulgativas
- Realización de días de campo demostrativos
- Realización de videos didácticos

### **i) Investigación Complementaria:**

Se contempla la realización de investigación complementaria en algunas de las especies, en los ámbitos de la macropropagación (injertación y estaquillado) y de la micropropagación, control de malezas y fertilización, u otros temas que se muestren de utilidad para los fines del estudio.

## **RESULTADOS**

### **Selección de Especies**

Dentro de las especies preseleccionadas se cuentan más de 50, que fueron escogidas con criterios de tipo ecológico, silvicultural y de

manejo, económico, así como de orden geográfico, socio-cultural y estructural.

Posteriormente, mediante un nuevo e intenso proceso, se seleccionaron las siguientes especies:

- \* Nogal (*Juglans regia*, *J. nigra*, *J. nigra* x *J. regia*)
- \* Cerezo común (*Prunus avium*)
- \* Cerezo americano (*Prunus serotina*)
- \* Grevillea (*Grevillea robusta*)
- \* Pino piñonero (*Pinus pinea*) .
- \* Liquidambar (*Liquidambar syraciflora*).
- \* Fresno (*Fraxinus excelsior*)
- \* Alisos (*Alnus glutinosa*, *A. rubra*, *A. cordata*)
- \* Avellano (*Gevuina avellana*)
- \* Castaño (*Castanea saliva*)
- \* Hualo (*Nothofagus glauca*)
- \* Otras en definición

### **Características y Requerimientos Ecológicos por Especie**

Para ocho de las especies se ha recopilado cuantiosa información, base para la posterior elaboración de las monografías, documentos que serán de utilidad tanto para investigadores como para privados.

En dos casos se ha elaborado la monografía completa, considerando todos los aspectos previstos.

### **Modelos de Cultivo**

Se ha recopilado la información pertinente al tema, y actualmente se está comprando y/o colectando semillas (según la especie), para su posterior viverización.

Existe una especie en viverización (cerezo

americano), además de algunos remanentes de las especies plantadas a la fecha.

A la fecha se han establecido los siguientes ensayos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Ensayos de procedencia y/o distanciamiento

TIPO ENSAYO	ESPECIE	LOCALIDAD	REGION	AÑO
Proced/Distanciam.	Nogales	Casablanca	V	1994
Procedencias	Nogal Común	Parral	VII	1995
Procedencias	Nogal Común	Melipilla	RM	1995
Proced/Distanciam.	Pino Piñonero Algarrobo euro.	Casablanca	V	1994
Proced/Distanciam.	Cerezo Común Castaño Raulí Nogales Prueba	Loncoche	IX	1994

Estos ensayos están siendo evaluados, y se les están aplicando los cuidados culturales necesarios.

### Cartografía

Se tiene procesada la base de datos para posteriormente, después de determinar los factores limitantes para cada especie, proceder a elaborar la cartografía 1:250.000 de áreas potencialmente aptas para la especie.

### Características de la Madera

A la fecha se ha procedido a identificar las especies susceptibles de analizar y las fuentes potenciales de la materia prima para su ejecución.

### Análisis Financiero

En forma correlacionada con las monografías se están realizando las evaluaciones económicas respectivas, existiendo dos finalizadas.

### Análisis de Usos y Mercados

Especialistas en la materia de INFOR están realizando este estudio, considerando antecedentes tanto de tipo nacional como internacional.

### Difusión y Extensión

Para el momento se han realizado dos videos ilustrativos; el primero relativo al proyecto mismo, y el segundo recogiendo los

antecedentes de la gira técnica realizada a Europa en el primer semestre del año en curso.

Asimismo, se han publicado varios artículos técnicos relacionados con el proyecto.

### **Investigación Complementaria**

Al respecto aún no se han realizado avances en la materia.

### **CONCLUSIONES**

A modo de conclusión se puede decir que el proyecto está generando información importante para el desarrollo de la diversificación en el país.

Es interesante notar el interés que ha manifestado el sector privado, representado tanto por grandes como medianos y pequeños empresarios y propietarios.

Por otra parte, resulta curioso como se han ido conformando grupos regionales de trabajo, con países que presentan inquietudes y problemáticas similares (Uruguay, Perú y Chile).

A pesar de lo anterior, para proseguir esta línea de investigación queda clara la necesidad de contar con fondos a largo plazo, sin desmerecer el hecho que se genere información intermedia de utilidad inmediata o en el mediano plazo.

Entre los temas que se espera tocar próximamente se encuentran por ejemplo, las plantaciones mixtas, la economía de la diversificación, prueba de otras especies no conocidas en términos forestales en el país (por ejemplo, peral), aspectos de compatibilidad e incompatibilidad (alelopatías) entre especies, y otros.

### **BIBLIOGRAFIA**

BOTONELLI, F. 1994. Per fare l'albero ci vuol perizia. *Terra e Vita* N 40.

LOEWE, V. 1994a. La arboricultura: una nueva alternativa productiva para el sector forestal. Fundación Chile, Concepción, Tercer Taller Silvícola.

LOEWE, V. 1994b. Nuevas alternativas forestales para la transformación productiva de la agricultura. Serie Ruralidad N 11. Confederación Nacional La Voz del Campo. Santiago, Chile, 86 p.

LOEWE, V.; BAÑADOS J.C.; CARRASCO R. 1995. El Instituto Forestal y la diversificación productiva: una larga experiencia, grandes desafíos futuros. Seminario Investigación Forestal, definiendo caminos hacia el siglo XXI. Santiago, Octubre 1995.

PICARD, O. 1994. Diversifier: ne pas mettre tous les oeufs dans le même panier. *Foret Enterprise* N 100.