

Fundación para la Innovación Agraria
MINISTERIO DE AGRICULTURA



FRUTALES / FRUTALES DE NUEZ



Resultados y Lecciones en

Producción de Avellana Chilena

Proyecto de Innovación en
VII Región del Maule



Fundación para la Innovación Agraria
MINISTERIO DE AGRICULTURA



Resultados y Lecciones en Producción de Avellanas Chilenas como Recurso para Productores Rurales



**Proyecto de Innovación en
VII Región del Maule**

Valorización a septiembre de 2009



SERIE EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN PARA EL EMPRENDIMIENTO AGRARIO

**Resultados y Lecciones en
Producción de avellanas chilenas como recurso para productores rurales**

Proyecto de Innovación en la VII Región del Maule

Serie **Experiencias de Innovación para el Emprendimiento Agrario**
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

Registro de Propiedad Intelectual N° 197.630

ISBN N° 978-956-328-072-2

ELABORACIÓN TÉCNICA DEL DOCUMENTO

Rodrigo Cruzat G. y Esteban Barrios A. - AQUAVITA Consultores

REVISIÓN DEL DOCUMENTO Y APORTES TÉCNICOS

M. Francisca Fresno R. - Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

EDICIÓN DE TEXTOS

Norberto Parra Hidalgo

DISEÑO GRÁFICO

Guillermo Feuerhake

IMPRESIÓN

Ograma Ltda.

Se autoriza la reproducción parcial de la información aquí contenida,
siempre y cuando se cite esta publicación como fuente.

Contenidos

Sección 1. Resultados y lecciones aprendidas	5
1. Antecedentes	5
2. Objetivo del documento	7
3. Antecedentes de la Avellana Chilena	8
4. Asuntos por resolver.....	12

Sección 2. El proyecto precursor	15
1. El entorno económico y social.....	15
2. El proyecto precursor	16

Sección 3. El valor del proyecto	23
---	----

ANEXOS	
1. Literatura consultada.....	27
2. Documentación disponible y contactos.....	28



SECCIÓN 1

Resultados y lecciones aprendidas

El presente documento tiene el propósito de compartir con los actores del sector los resultados, experiencias y lecciones aprendidas a partir de la realización de un proyecto de innovación financiado por la Fundación para la Innovación Agraria, FIA, sobre el aprovechamiento del fruto de la avellana chilena como alternativa productiva y comercial para los productores del sector silvoagropecuario de la VII Región del Maule.

Se espera que la información, que se ha sistematizado en este “documento de aprendizaje”,¹ aporte a los interesados elementos relevantes para apoyar la toma de decisiones respecto de su producción.

► 1. Antecedentes

Los análisis y resultados que se presentan en este documento han sido desarrollados a partir de las experiencias y lecciones aprendidas de la ejecución de un proyecto financiado por la Fundación para la Innovación Agraria, FIA, proyecto precursor,² denominado “Estimación cuantitativa de la producción potencial de avellana chilena para una localidad rural del secano costero de la VII Región del Maule y desarrollo de un modelo tecnológico para incorporar calidad exportable a productos comestibles”. El proyecto fue ejecutado por la Fundación Patrimonio Natural y Biodiversidad Raíces entre abril del año 1998 y abril del año 2000, en localidades rurales de la VII Región del Maule.

El objetivo general de este proyecto fue “estimar la producción potencial (oferta) de avellana chilena en propiedades de campesinos forestales de una localidad rural de la VII Región del Maule y desarrollar un modelo tecnológico de aprovechamiento económico de este fruto silvestre para obtener productos comestibles con calidad exportable”.

¹ “Documento de aprendizaje”: documento que consigna las oportunidades y los desafíos pendientes por abordar, y/o las limitantes que quedan por superar en las opciones de negocio analizadas en los proyectos precursores, de manera que permitan orientar la toma de decisiones de otros usuarios interesados en ellas.

² “Proyecto precursor”: proyecto de innovación a escala piloto financiado e impulsado por FIA, cuyos resultados fueron evaluados a través de la metodología de valorización de resultados desarrollada por la Fundación, análisis que permite configurar el plan de negocios aprendido que se da a conocer en el presente documento. Los antecedentes del proyecto precursor se detallan en la Sección 2 de este documento.



Como objetivos específicos se plantearon:

- Estimar la producción de frutos de avellana chilena en propiedades de campesinos forestales de una localidad rural de la comuna de Pelluhue, VII Región del Maule.
- Caracterizar las unidades campesinas recolectoras-productoras de avellana chilena y determinar la importancia relativa actual y futura de este recurso en el desarrollo local.
- Fabricar, probar, validar y transferir equipos tecnológicos que permitan incrementar los volúmenes de producción e incorporar estándares de calidad en la avellana chilena tostada.
- Estudiar y analizar la estabilidad química de los productos comestibles de la avellana chilena en sus diversas formas de consumo humano, determinando el período máximo de ingestión.
- Confeccionar productos comestibles a base de avellana tostada chilena con estándares de calidad demandados por mercados externos, particularmente los asociados a la WFTO (World Fair Trade Organization).
- Difundir y promocionar productos a base de avellana tostada chilena hacia mercados externos asociados a la WFTO.

La composición química de la semilla de avellana chilena ha sido estudiada por numerosos autores, destacando entre los resultados su alto valor alimenticio. La materia grasa es el componente prin-

cipal de los cotiledones de la semilla de avellano. Por ello, recientemente, se han desarrollado productos en base a su aceite. Su gran contenido de ácidos grasos insaturados de cadena larga lo hace especialmente atractivo para su uso cosmético, por su rápida absorción y propiedades protectoras a los rayos UV. De igual modo, este tipo de aceites es muy indicado dietéticamente, por reducir la presencia de ácidos grasos saturados en la sangre, especialmente el colesterol. Estudios recientes han determinado la presencia de tocoferoles (alfa, beta y gama) en el aceite de avellana, especialmente alfa o vitamina E, que cumplen un rol protector de las membranas celulares del cerebro, anticolesterol y retardador de los síntomas del Alzheimer.

La avellana sometida a un tratamiento térmico se convierte en avellana tostada, siendo el producto de mayor importancia comercial en el mercado chileno. La avellana tostada puede ser salada, confitada o pasar a formar parte de otros productos como chocolates y galletas; además, puede convertirse en harina y ser usada en pastelería y repostería. (Yañez, L., 2004).

El producto, pese a tener un potencial comercial, no se ha desarrollado adecuadamente y debe competir con frutos secos provenientes de otras regiones del mundo que están mucho más avanzadas comercialmente (Yañez, L., 2004). Adicionalmente, el fuerte desarrollo que ha tenido la avellana europea en la última década en Chile debe ser considerado a la hora de estudiar las reales opciones comerciales que tendría la avellana chilena.

La población rural de los sectores “Canelillo” y “Salto de Agua” (comuna de Curanipe, VII Región del Maule) es tradicionalmente recolectora de frutos de avellano, que junto a actividades de recolección de hongos, tejidos y agricultura a pequeña escala, representan la base de la economía familiar.

De aquí surge la importancia de estudiar “la producción de avellana chilena y factores que la afectan”, con la finalidad de conocer la oferta potencial del fruto, mejorar su productividad y optimizar su cosecha. Esto último significaría, a la vez, poder entregar un producto de mayor calidad, capaz de acceder a mercados más exigentes que recompensen con un mejor pago el producto ofrecido. Ello redundaría, en última instancia, en una mejora del ingreso de la familia campesina

► 2. Objetivo del documento

Este documento se propone extraer y sistematizar, a partir de las experiencias y lecciones aprendidas del “proyecto precursor”, los elementos productivos, comerciales y de gestión que serían claves para la toma de decisiones de quienes estén considerando la utilización de la avellana chilena como una opción de negocio.

Los antecedentes recogidos del proyector precursor, y el análisis de los mismos que se hace en este documento, no permiten pensar en un desarrollo comercial de la avellana chilena al menos como una alternativa que pudiera competir hasta la fecha con otros frutales y que justificaran las inversiones requeridas. Por lo mismo, la recolección a nivel de pequeños agricultores pero con mejoras en sus procesos de acopio y venta se observa como la mejor opción actual para la especie.

► 3. Antecedentes de la Avellana Chilena

Origen

El avellano chileno (*Gevuina avellana*) es una especie arbórea nativa, ampliamente conocida en el sur de Chile, tanto por su destacado valor ornamental, como por su semilla comestible. Con un área de distribución natural exclusivamente chileno-argentina, esta especie está emparentada con otras del género *Macadamia* de origen australiano cultivadas en países tropicales por la calidad de sus frutos en cuanto a la alta cantidad de aceite que contienen.



La avellana chilena ha sido tradicionalmente consumida desde el periodo prehispánico, siendo su nombre original mapuche Gevuín o Gneufén. Este fruto es un folículo indehiscente con una sola semilla, cuyo pericarpio o cubierta externa de unos 3 mm de grosor es coriácea y flexible, protegiendo a la semilla constituida por dos cotiledones unidos por una cubierta seminal fina, muy adherida y astringente.

Distribución

El avellano crece desde la provincia de Curicó, VII Región del Maule, hasta las Islas de las Guaitecas en la XI Región de Aysén, en los faldeos de ambas cordilleras (de los Andes y de la Costa) y ligado exclusivamente al bosque templado húmedo. Específicamente, el área de distribución de la especie va desde el norte del río Teno por la Cordillera de los Andes y desde el sur del río Mataquito por la Cordillera de la Costa, hasta las Islas Guaitecas. La superficie donde abunda el avellano sería cercana a las 144.000 ha. (INFOR, 2003. Instituto Forestal de Chile).

Producción

Los núcleos productivos tradicionales de avellana tostada se encuentran entre las regiones del Maule y la Araucanía, destacando las localidades de Vilches, Chanco, Chillán, Angol, Niblinto, Collipulli, Victoria, Temuco, Carahue, Gorbea y Loncoche como centros de transformación o distribución del producto.

La actual producción de avellana chilena proviene del bosque nativo, pues no existen plantaciones o cultivos industriales de ella. Se estima la existencia de una masa productiva natural no explotada cercana a las 300.000 toneladas anuales, de las cuales al menos 100.000 toneladas se consideran recolectables.

La mayor parte de la producción de avellana se destina a la pequeña industria procesadora o artesanal, que la transforma en varios productos: avellana tostada, avellana tostada salada, avellana tostada confitada, harina y aceite de avellana.

Cosecha

La maduración del fruto tarda alrededor de un año, pasando del color verde al rojo y finalmente a un breve pardo amarillento que señala la madurez. Posteriormente se torna negro, en paralelo al proceso de abscisión y caída del fruto que ocurre entre los meses de febrero, marzo y abril.

La recolección se efectúa de forma manual por familias rurales; tras lo cual el producto se alma-

cena en sacos de 50 a 70 kg, efectuándose la venta en bruto a acopiadores a pie de camino o a procesadores artesanales de localidades cercanas.

En Chile, se recolectan cerca de 30.000 toneladas de fruto al año, que se destinan a la producción de avellana tostada. En la recolección participan entre 25.000 y 30.000 personas. En general se trata de campesinos que poseen una economía de subsistencia y que representan los índices de pobreza más altos del país (Yañez, L., 2004).

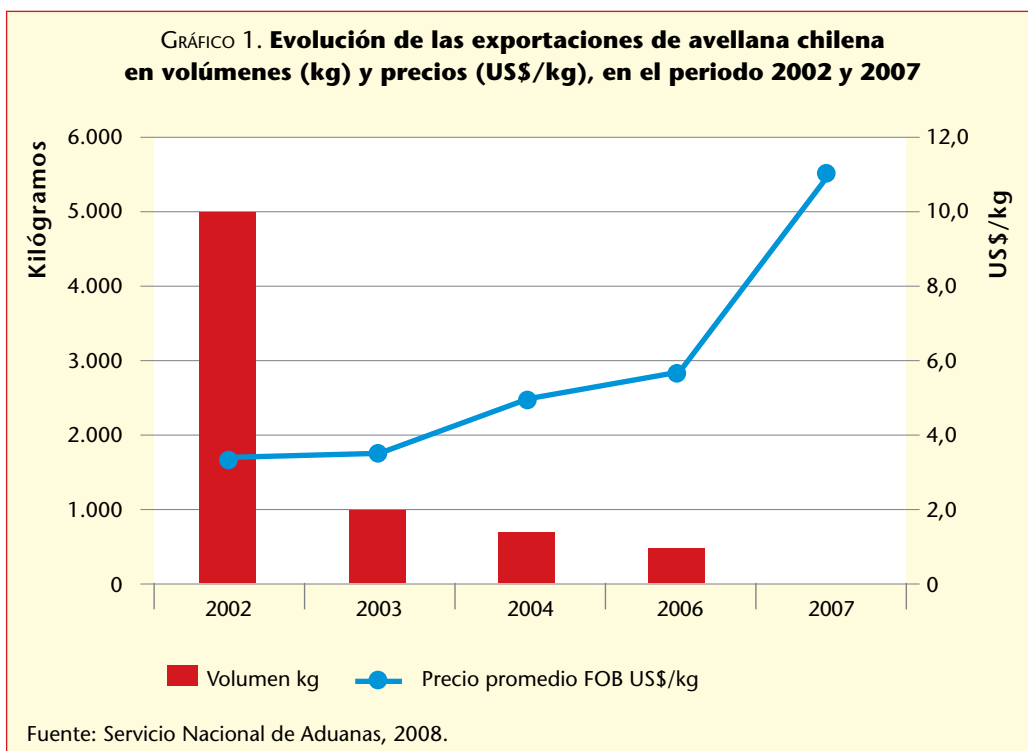
Comercialización

Se estima que la demanda a nivel nacional es de alrededor de 30.000 toneladas de avellana al año. El mercado consumidor más importante en la venta de las avellanas es la Región Metropolitana, con un 50% de participación, siendo la avellana tostada la más consumida, con alrededor de un 80% (Yañez, L., 2004).

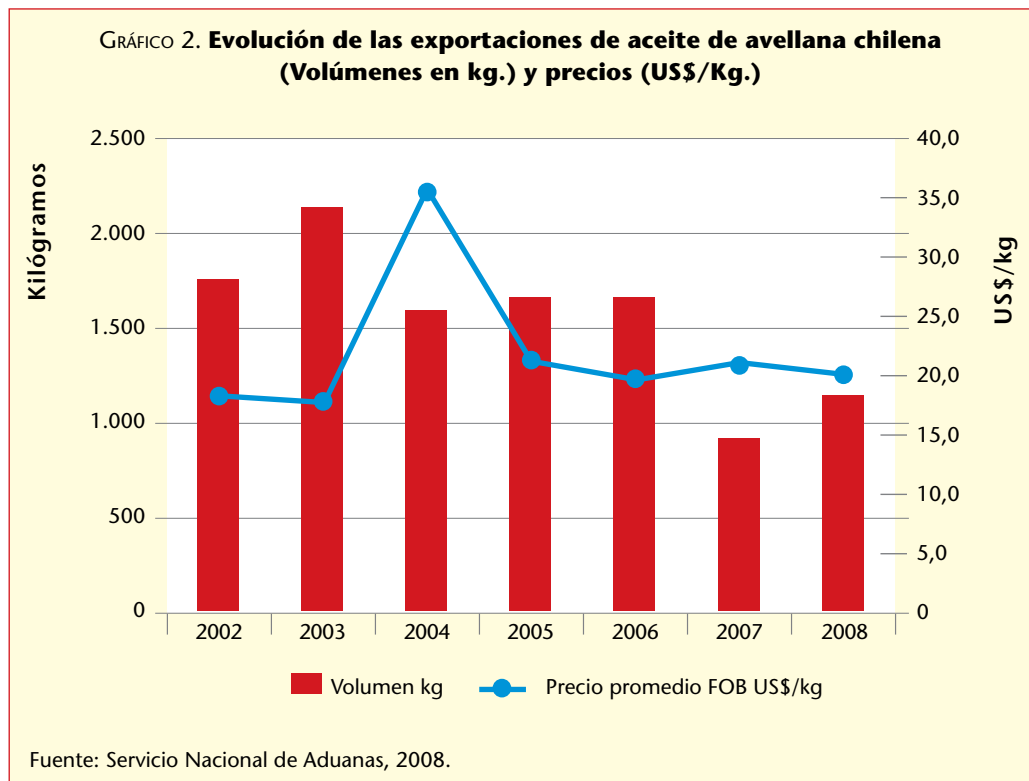
En relación a los precios en el mercado interno, no se dispone de registros oficiales, sin embargo la información recogida de estudios citados, señala que éstos pueden variar entre \$3.000 y \$7.000 el kilo en el comercio minorista, y entre \$5.500 a \$6.500 el kilo a nivel de supermercados.

El mercado de la avellana es casi completamente nacional; muy pocas empresas presentan registros oficiales de exportación, y sólo lo hacen para algunos subproductos de la especie. Un ejemplo de esto se verifica en el hecho de que las avellanas no cuentan con una glosa aduanera propia y se les asigna la que corresponde a la avellana europea.

Las exportaciones de avellanas sin cáscaras son escasas e irregulares (ver Gráfico 1). Se realizan a través de no más de tres empresas, sufren una tendencia evidente a la baja y sus precios oscilan entre los 3,4 y 11,1 US\$/Kg.



En cuanto a los aceites, los volúmenes son muy menores e igualmente irregulares. En las exportaciones, cuatro empresas representan más de un 90% del mercado. Los precios de comercialización se mueven en un rango de entre 17,8 y 35,6 US\$/Kg.



La información que aquí se presenta pretende dar cuenta de que si bien han existido experiencias comerciales, estas no han sido lo suficientemente importantes como para poder hablar de una industria de la avellana chilena, al menos en términos de exportaciones.

Perspectivas

A modo de resumen, respecto de la explotación y producción de avellanas chilenas se puede indicar que:

1. Está basada únicamente en la recolección de frutos silvestres de bosquetes naturales.
2. La principal comercialización de los frutos de la especie es realizada, de manera local, por pequeños recolectores, quienes venden a acopiadores que a su vez secan y tuestan.
3. Ha surgido interés por la extracción de aceite de avellana chilena con miras a la exportación, pero estas experiencias son incipientes.

Es importante consignar en este documento que durante la fecha de realización del proyecto, entre 1998 y 2000, la situación de la avellana europea en Chile era muy diferente a la actual. Al cierre del proyecto precursor, en Chile no existían más de 300 ha. de avellano europeo; sin embargo en la actualidad las cifras oficiales hablan de cerca de 6 mil hectáreas, y números de la industria, de cerca de 10 mil hectáreas plantadas. El avellano europeo (*Corylus avellana*) no tiene relación



filogenética con la avellana chilena (*Gevuina avellana*), sin embargo el segmento de mercado al que apuntan si tiene una estrecha relación.

En este sentido, la idea original del proyecto de mejorar las condiciones de la explotación y producción de avellanas chilenas con miras a la exportación se encuentra hoy con la dificultad de competir con un producto de mayor calidad, una especie domesticada y cuyos manejo productivo está desarrollados. La avellana europea es ampliamente conocida en los mercados mundiales y de ella, también se pueden extraer subproductos como aceites y harinas. Cabe señalar que Chile tiene un enorme potencial en el segmento de fruta de alta calidad de avellana europea,³ mientras que Turquía lidera los subproductos como harinas y aceites.

En este escenario las posibilidades de desarrollo de la avellana chilena se ven fuertemente amenazadas, lo que hace creer que sus perspectivas quedarán acotadas a la mera recolección de frutos silvestres para ser comercializados a nivel local. Aún en este escenario, la irregularidad y dispersión del recurso demuestra que la producción natural disponible se considera insuficiente para atender las necesidades de este mercado, por lo que incluso el desarrollo de recolección a nivel local muestra “asuntos por resolver”.

No se dispone de estudios comparativos que indiquen que la avellana chilena tenga propiedades (organolépticas o fitocosméticas) diferentes a las de su competencia que llevaran a pensar en ésta como una alternativa diferenciadora. Si existieran, se podría pensar en un desarrollo concreto a favor de la especie chilena.

³ Mayores antecedentes en libro FIA: “Resultados y Lecciones en Avellano Europeo”, 2008.

► 4. Asuntos por resolver

El proyecto precursor entrega amplia información acerca de la producción potencial de avellanas en las zonas rurales de la Región del Maule. En este sentido, se lograron determinar los rendimientos medios por árbol, la densidad promedio de árboles por hectárea y el área potencial del cultivo, aspectos que pueden verse con mayor detalle en la sección “Resultados del Proyecto”.

La producción de avellanas chilenas como recurso para las comunidades rurales con presencia de este fruto plantea numerosos desafíos, puesto que se deben hacer esfuerzos por mejorar, validar e implementar tecnologías de cultivo, de manera de desarrollar capacidades comerciales que permitan abastecer a una potencial industria relacionada; con avellanas que posean estándares tecnológicos de calidad y cantidad suficiente para el desarrollo y colocación de los productos como pasta o praliné, aceites y harinas en los mercados correspondientes. Junto con eso, se debe considerar realizar los esfuerzos necesarios para la promoción y colocación de los nuevos productos que se obtengan de las avellanas, como por ejemplo aceites esenciales.

Los asuntos por resolver que el proyecto precursor plantea, son los siguientes:

Determinar y validar el manejo del avellano chileno requerido para la producción comercial de su fruto: Deben estudiarse los aspectos agronómicos que permitan la domesticación y cultivo a nivel comercial.

- **Determinación de ciclos productivos**
De acuerdo a la información de los lugareños la producción de frutos presenta una variación cíclica, por lo que deben determinarse los ciclos productivos tratando de dilucidar si esta periodicidad se debe a factores de orden climático o de otra índole.
- **Estudio del comportamiento fisiológico y del ciclo biológico del avellano**
En el terreno se observó escasa regeneración natural, por lo que se debe determinar la causa de la baja tasa de repoblación y estudiar el sistema de reproducción más adecuado para esta especie.
- **Mejoramiento genético**
Se observó una gran variabilidad en el calibre del fruto, encontrándose en el mismo sector árboles que producen frutos de distintos tamaños. Posiblemente esta variable sea regida genéticamente.
- **Análisis de variables productivas**
El proyecto sólo contempló la estimación de la producción potencial de frutos de avellana en función del tipo de árbol, desconociéndose el efecto de otros factores como suelo, edad del árbol, variabilidad genética, entre otros.
- **Implementación de sistema de agroforestal**
Se observó que los árboles ubicados en cultivos y pasturas son los más productivos, por ello se recomienda estudiar la implementación de un sistema agroforestal que contemple la incorporación y el manejo de avellanos como árbol frutal en paralelo al manejo del bosque nativo, favoreciendo el desarrollo de los primeros.



Producción comercial:

- **Aseguramiento de los niveles de producción**
Deben asegurarse los volúmenes suficientes de materia prima para el desarrollo de productos agroindustriales a escala comercial.
- **Calidad de la materia prima**
La industria asociada debe abastecerse de materias primas de calidad para los fines que son requeridos, que sean capaces de resistir los procesos de transformación a las que son sometidas, de forma tal de obtener productos de alta calidad.
- **Abastecimiento de materias primas**
Dada la dificultad de contar con materia prima suficiente para el desarrollo de productos a escala comercial y de manera estable en el tiempo, sería recomendable la creación de una red de proveedores de avellanas.
- **Experiencias Comerciales**
El proyecto, propiamente tal, no obtuvo experiencias comerciales concretas que permitan diseñar un modelo productivo y económico validado. La avellana chilena no es conocida por el mercado internacional, por lo que se hace necesario impulsar una práctica comercial concreta que permita levantar una experiencia para este tipo de productos en atención a sus méritos organolépticos, nutracéuticos o cosméticos.

SECCIÓN 2

El proyecto precursor

► 1. El entorno económico y social

Para la población rural de la Región del Maule, el bosque ofrece una serie de beneficios maderables y no maderables. Entre los beneficios maderables está el uso tradicional, que es la obtención de madera para su comercialización como madera aserrada. En este sentido, el avellano chileno ha sido sobreexplotado para la confección de partes y piezas de muebles, metros ruma y otros.

La población rural de los sectores Canelillo y Salto de Agua (comuna de Curanipe, Región del Maule) es tradicionalmente recolectora de frutos de avellano, sumándose en los últimos años a esta tarea la recolección de hongos. Junto a los tejidos y algún tipo de agricultura a pequeña escala, estas actividades representan la base de su economía familiar.

En los últimos años los Productos Forestales No Madereros (PFNM) han suscitado un interés considerable en todo el mundo, ya que se está reconociendo cada vez más su importancia para la consecución de objetivos ambientales como la conservación de la diversidad biológica o el aprovechamiento integral de los recursos.

Dentro de los beneficios no maderables se encuentra la recolección de follaje decorativo, hongos y frutos principalmente. Estos subproductos del bosque conforman una importante fuente de ingreso para la población rural que no puede competir con la industria forestal tradicional, ya que no es dueña de grandes extensiones de bosques.





Las plantas que generan frutos comestibles pueden servir para complementar la alimentación básica existente, suministrar alimento en momentos de escasez, o bien ser fuente de materia prima para consumo local, nacional o internacional.

En 1996, el INFOR (Instituto Forestal de Chile) encomendó un estudio específico para una de las especies seleccionadas en el ámbito de la diversificación forestal. La especie seleccionada fue el avellano chileno y el estudio se denominó “Exploración de usos alternativos del fruto de la *Gevuina avellana* en chocolatería y pastelería”. La exploración de usos dio como resultado final la obtención de una pasta concentrada de avellana, a través de la cual es posible incorporar valor agregado a la tradicional avellana tostada.

Para lograr la industrialización de la avellana se debía abordar la solución de tres problemas: el primero se refiere a la estimación de la producción potencial de avellana chilena para algunos sitios focalizados en pequeños propietarios poseedores de bosque nativo; el segundo tiene que ver con los cambios que deben introducirse a la tecnología de transformación de frutos actualmente empleada, de modo de obtener producciones con calidades homogéneas, aumentar la productividad y alcanzar mayores volúmenes de venta; y el tercer desafío apunta a la necesidad de preocuparse del sistema de cosecha de los frutos y de su manejo posterior o de postcosecha, ya que tiene efectos directos sobre la calidad final.

► 2. El proyecto precursor

El proyecto precursor fue ejecutado por la Fundación Raíces entre abril de 1998 y abril de 2000. El principal objetivo fue estimar la producción potencial (oferta) de avellana chilena en propiedades de campesinos forestales de una localidad rural de la Región del Maule y desarrollar un modelo tecnológico de aprovechamiento económico de este fruto silvestre para obtener productos comestibles de calidad exportable.

A continuación se resumen los principales aspectos metodológicos y resultados de la ejecución del proyecto precursor:

2.1 Metodología

Debido a la gran heterogeneidad del terreno y la gran variabilidad en forma y tamaño de los individuos de avellano distribuidos en el sector, se utilizó la metodología tradicionalmente ocupada en estudios de producción de hojarasca y de semillas, adecuándola a las distintas situaciones.

Selección de los árboles

La primera etapa fue seleccionar los árboles a muestrear, para lo cual se hicieron una serie de recorridos en las localidades de Canelillo, Salto de Agua y Tregualemu, identificándose cinco tipos de árboles (ver Cuadro 1):

CUADRO 1. Descripción de los tipos de árboles identificados en el área de estudio

Tipo de árbol	N° árboles muestreado	Lugar	Condición	Manejo
Árbol I	7	Canelillo (Sector El Risco)	Árboles grandes de alta productividad. Se ubican en forma aislada, insertos en pasturas y cultivos agrícolas.	Riego y fertilización.
Árbol II	4	Salto de Agua	Renovales de pocos años, aislados.	Sin Manejo
Árbol III	8	Salto de Agua	Árboles grandes. Se encuentran formando manchones dentro del bosque.	Limpieza del sotobosque.
Árbol IV	4	Tregualemu (Reserva Los Queules)	Árboles que se encuentran insertos en el bosque. Árboles maduros de baja productividad	Sin Manejo
Árbol V	5	Salto de Agua	Renovales muy pequeños, insertos en vegetación nativa degradada.	Sin Manejo

Estimación de la cobertura

La estimación de cobertura de los árboles elegidos para el muestreo se realizó en base a mediciones efectuadas en terreno con brújula y cinta métrica. Pasando por el fuste del árbol se trazaron dos líneas, una norte-sur y otra este-oeste, y se midió la proyección de la copa sobre estas líneas tomando el fuste como el centro de la misma. Posteriormente, se ubicaron los puntos extremos de la copa a través de coordenadas polares (ángulo y distancia) y se calculó la superficie cubierta por la copa de cada árbol.

Estimación de la producción de frutos

La metodología de muestreo para estimar la producción de frutos se adecuó a las distintas situaciones, combinándose tres tipos de muestreo: con trampas, con mallas recolectoras y conteo de frutos en el árbol.

Trabajo en laboratorio

Las muestras colectadas se secaron en una estufa de aire forzado a 45°C, aproximadamente por un período de una semana, hasta la obtención de peso constante. Luego se pesaron para determinar su contenido de humedad. En forma paralela, se midió el calibre (diámetro mayor y diámetro menor), en una submuestra de diez avellanas por muestra.

Procesamiento de la información

Productividad de los distintos tipos de árbol

Con la finalidad de correlacionar la producción de avellanas con la condición de los árboles, se definió un índice de productividad con el nombre de “productividad de la copa”. Este índice difiere de la productividad, definida como la cantidad de materia seca producida por unidad de área durante un año, por cuanto relaciona la cantidad de frutos producidos con el tamaño de la copa.

$$\text{Productividad de la copa} = \frac{\text{Peso seco}}{\text{Proyección de copa}}$$

2.2 Resultados relevantes

Dimensiones de los árboles muestreados

En el Cuadro 2 se presentan las dimensiones promedio para cada tipo de árbol.

CUADRO 2. Proyección de la copa promedio (m²) y Diámetro del Tronco, DAP, (cm) para cada tipo de árbol

Tipo de árbol	Proyección de la copa (m ²)	DAP (cm)
I	45.35	23.4
II	10.00	8.8
III	55.47	15.6
IV	13.00	19.6
V	4.60	2.5

Aunque los valores de cobertura y DAP presentan gran variabilidad entre individuos, aportan información sobre la caracterización de los distintos tipos de árbol definidos en el estudio.

En todos los casos se trata de árboles provenientes de renovales, es decir que presentan varios fustes. Los DAP, de alguna manera, deben estar relacionados con la edad del renewal.

Esta especie no presenta un crecimiento estacional definido, lo que se traduce en ausencia de anillos de crecimiento, por lo que es muy difícil estimar la edad de los individuos.

Respecto de la cobertura promedio para cada tipo de árbol, este parámetro describe su posición dentro de la vegetación circundante. Así, por ejemplo, los árboles del Tipo III están insertos en un monte alto fuertemente intervenido, donde con limpieza del sotobosque se favoreció el desarrollo de los avellanos. En contraste, los árboles del Tipo IV se encuentran insertos en el bosque de la Reserva Los Queules. En este caso, el tamaño alcanzado es producto de la competencia natural con la vegetación circundante.

Producción de frutos

El muestreo realizado permitió estimar la producción de frutos de avellano para cada tipo de árbol (ver Cuadro 3).

CUADRO 3. Producción en peso fresco (PF) y peso seco (PS) y productividad de la copa para los distintos tipos de árbol

Tipo de árbol	Producción (g PF)	Producción (g PS)	Productividad de la copa (g PS/m ²)
I	24471.0	13935.0	282.55
II	942.0	683.0	92.99
III	4629.5	2221.0	38.23
IV	476.0	320.0	39.67
V	74.2	34.0	9.16

La producción de frutos estuvo asociada a la gran variabilidad en el tamaño de los árboles. Por ello se estimó la productividad de la copa para cada árbol, con la finalidad de correlacionar la producción con el tamaño del árbol. La productividad de la copa también mostró una gran variabilidad entre individuos, aunque algo más atenuada que en el caso de la producción total. De las observaciones realizadas en este estudio es factible deducir que el ambiente y las condiciones de manejo son los factores más determinantes en la productividad.

Los árboles del Tipo I resultaron ser los más productivos. Ellos se ubican aislados, por lo que no compiten por luz con el estrato arbóreo circundante y la mayor parte de su copa recibe altos niveles de luminosidad. Además, estos árboles reciben fertilización y riego por estar insertos en cultivos agrícolas (trigo y empastadas). Los árboles de este tipo, que bajan el promedio de productividad de todo el grupo, están afectados durante casi todo el día por la sombra que proyecta un bosque de pinos colindantes. Este hecho confirma que el avellano es una especie intolerante y que el factor luz es determinante para su productividad. Este fenómeno se repite en los demás tipos de árbol, donde también la variabilidad entre individuos se explica, en parte, por diferencias en la exposición a la luz.

Los árboles del Tipo II, que también se ubican en forma aislada pero no reciben ningún tipo de manejo, son los que siguen en el rango de productividad. En tercer lugar se ubican los árboles de Tipo III y IV respecto de su productividad promedio. Estos se encuentran inmersos en vegetación arbórea circundante, presentando en general sólo una parte de su copa expuesta. Por último, los árboles del Tipo V, que son renovales muy pequeños y degradados inmersos en una vegetación nativa, posiblemente por ser muy juveniles presentan bajas productividades.

Cabe destacar además, que el avellano posiblemente se comportaría bien en un sistema agroforestal, ya que cuando se le dan las condiciones adecuadas de riego y fertilización aumenta su productividad.

Contenido de humedad y dimensiones de los frutos

El mayor o menor contenido de humedad de un fruto en el momento de su cosecha afecta su calidad, teniendo importantes consecuencias en su manipulación postcosecha. Por otro lado, el calibre de un fruto, además de afectar su calidad, tiene implicancias en el diseño de maquinarias que faciliten su manipulación. Por ello es importante cuantificar estos parámetros, para tener una idea del comportamiento del avellano.

CUADRO 4. Contenido de humedad y dimensiones de los frutos de avellana chilena según tipo de árbol

Tipo de árbol	Contenido de humedad del fruto (%)	Diámetro mayor del fruto (cm)	Diámetro menor del fruto (cm)	Volumen del fruto (cm ³)
I	43.67	1.81	1.55	2.86
II	35.02	1.89	1.49	2.56
III	54.83	1.96	1.58	3.15
IV	19.01	1.92	1.72	3.19
V	46.00	2.02	1.90	1.96

El contenido de humedad de los frutos de los distintos tipos de árbol varía entre un 20% y un 55% (ver Cuadro 4). La amplitud de este rango se debe principalmente a que los árboles del Tipo III, que presentan el mayor valor (54.83%), se encuentran en una ladera sombría cuyas coberturas impiden la entrada de luz al suelo. Además éste está cubierto por una abundante capa de hojarasca y desechos que mantienen un alto contenido de humedad. Todo esto impediría la deshidratación del fruto.

Los árboles Tipo I y II son árboles expuestos, que reciben sol en forma directa, tanto en su copa como en el suelo. Esto favorecería una mayor deshidratación de los frutos. Posiblemente el riego, en el caso de los árboles Tipo I, mantiene el suelo más húmedo afectando la deshidratación del fruto.

Arboles del Tipo I, que elevan el promedio de este grupo por estar parte del día expuestos a la sombra de una plantación de pinos, confirman que la mayor intensidad de luz mejora el secado del fruto.

Los árboles de la Reserva Los Queules (Tipo IV) son los que presentan los menores valores de humedad en el fruto pero con gran variación entre individuos. Las copas de estos árboles ocupan el estrato superior del dosel y posiblemente los frutos caen al suelo con un mayor grado de deshidratación.

El calibre de los frutos es un parámetro muy variable entre los individuos, siendo los árboles del Tipo III y IV (los menos productivos) los que producen frutos con mayores calibres promedio (ver Cuadro N°4). Esto se explica porque en los árboles de mayor productividad debe ocurrir una mayor competencia entre los frutos por la energía (carbohidratos) disponible que en el caso de los de menor productividad. Las observaciones hechas en terreno indican, además que el calibre de los frutos posiblemente responda a diferencias genéticas, ya que se encontraron árboles que producen frutos más grandes que el tamaño promedio.

Tasa de caída de frutos

Del Cuadro 5 se desprende que la tasa de caída de frutos es muy variable entre las distintas situaciones, e incluso entre individuos de una misma situación. Posiblemente este fenómeno dependa de factores ambientales y factores genéticos o intrínsecos de cada individuo. Sin embargo, se observa que el mayor porcentaje de frutos cayó al suelo en el lapso de un mes (22/02 al 22/03).

CUADRO 5. Porcentaje de la producción total de frutos en peso seco, acumulados hasta cada fecha de muestreo

Tipo	Porcentaje acumulado hasta cada fecha de muestreo									
	FECHA									
	9-Feb	16-Feb	22-Feb	3-Mar	9-Mar	16-Mar	22-Mar	29-Mar	5-Apr	12-Apr
I	1	17	40	56	70	81	90	99	100	
II	0	19	38	56	65	76	100			
III	1	3	39	60	70	81	86	94	96	100
IV	0	0	19	49	84	95	97	99	99	100

2.3. Conclusiones

De acuerdo a la información recopilada se puede concluir que:

- La producción total de frutos de avellana chilena depende del tipo de árbol y de su exposición a la luz, ya que árboles expuestos, sin competencia por luz, son los que tienen una mayor producción, dando cuenta de la alta variabilidad entre individuos, donde se obtuvieron rendimientos entre 1 a 40 kg/árbol, con una media de 5 kg/árbol.
- La densidad observada alcanzó entre 100 y 300 árboles/ha, con un área potencial de avellanos de 690 hectáreas y un rendimiento promedio de 500 kg/ha, estimándose una producción potencial asociada a esta superficie de 345 ton.
- En un mes se concentra la mayor parte de la caída de frutos (entre marzo y abril).
- El manejo del bosque, incluyendo raleos para despejar copas, riego y fertilización, aumenta la producción de frutos de avellana chilena.

SECCIÓN 3

El valor del proyecto

A la luz de los resultados del proyecto se pudo establecer la producción potencial de avellanas en las zonas rurales de la Región del Maule, lográndose determinar los rendimientos y el área potencial de extensión del cultivo.

La producción de avellanas chilenas plantea numerosos desafíos, puesto que se deben mejorar, validar e implementar tecnologías de manejo del cultivo que permitan una explotación comercial del recurso, cuyo volumen sea capaz de abastecer a una potencial industria relacionada a avellanas con la calidad requerida y en cantidades suficientes que permitan su desarrollo.

Dado el alto impacto que está teniendo el avellano europeo en un nicho de comercio similar al de la avellana chilena, es relevante reiterar su explosivo desarrollo en Chile, ya que al cierre del proyecto precursor no existían más de 300 ha. de este cultivo, mientras que a la fecha se habla de cerca de 10.000 hectáreas plantadas. El avellano europeo (*Corylus avellana*) y la avellana chilena



(*Gevuina avellana*) comparten el mismo segmento de mercado, y en este sentido la idea original del proyecto de mejorar las condiciones de la explotación y producción de avellanas chilenas con miras a la exportación se enfrenta ahora con la dificultad de competir con un producto de mayor calidad, una especie domesticada cuyos manejos productivos están desarrollados y es ampliamente conocida en los mercados mundiales, de los cuales, además, se pueden extraer los mismos subproductos.

En este escenario, el desarrollo del cultivo de la avellana chilena se ve impactado y se estima que sus perspectivas quedan acotadas a la recolección de frutos silvestres para comercialización a nivel local.

Anexos

Anexo 1. Literatura consultada

Anexo 2. Documentación disponible y contactos

ANEXO 1. **Literatura consultada**

- INSTITUTO FORESTAL DE CHILE (INFOR), FUNDACIÓN CHILE. 2003. Proyecto FONDEF “Innovación Tecnológica y Comercial de Productos Forestales No Madereros (PFNM) en Chile”. Boletín divulgativo N° 10, Gevuina Avellana Mol. Avellano, Gevuín, Nefuén.
- DONOSO Z., CLAUDIO. 1978. Antecedentes sobre producción de avellanas. Revista Bosque, Vol. 2 N° 2.
- YÁÑEZ E., LUIS ENRIQUE. 2004. Prospección del comercio del fruto de la avellana y sus productos derivados, en la Región Metropolitana. Memoria para optar al Título Profesional de Ingeniero Forestal. Universidad de Chile.
- MURUA, R. y GONZALEZ, L. A. 1985. Producción de semillas de especies arbóreas en la pluviselva valdiviana. Revista Bosque (Valdivia), Vol.6, N° 1, p.15-23.
- DOLL, URSULA *et al.* 2005. Evaluación de la producción potencial de frutos de *Gevuina avellana*, durante una temporada (1999-2000) en el secano costero de la VII Región. Revista Bosque (Valdivia). Vol. 26, N° 3, p. 87-96.
- WORLD WILDLIFE FUNDATION Chile. Tacón C., Alberto; Palma M., Juana; Fernández V., Úrsula; Ortega B., Fredy. 2006. Red de Productos Forestales No Madereros de Chile. El Mercado de los Productos Forestales No Madereros y la Conservación de los Bosques del Sur de Chile y Argentina. 100 p.
- FUNDACIÓN INNOVACION AGRARIA. 2001. Estrategia de Innovación Agraria Para Producción de Frutales de Nuez. 62 p.

ANEXO 2. Documentación disponible y contactos

La publicación “Resultados y Lecciones en Producción de Avellanas Chilenas como recurso para productores rurales”, así como información adicional sobre los proyectos precursores y los contactos con los productores y profesionales participantes en éstos, se encuentran disponibles en el sitio de FIA en Internet www.fia.gob.cl

La documentación de los proyectos precursores a texto completo (propuesta, informes técnicos y actividades de difusión, entre otras), puede consultarse en los centros de documentación de FIA, en las siguientes direcciones:

Santiago

Loreley 1582, La Reina, Santiago.

Fono (2) 431 30 96

Talca

6 Norte 770, Talca.

Fono-fax (71) 218 408

Temuco

Miraflores 899, oficina 501, Temuco.

Fono-fax (45) 743 348