



Resultados y Lecciones en

Avellano Europeo

Proyectos de Innovación en

Zona Centro-Sur

VII Región del Maule a XIV Región de los Ríos



Fundación para la Innovación Agraria
MINISTERIO DE AGRICULTURA



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA

Resultados y Lecciones en **Avellano Europeo**



Proyectos de Innovación en
Zona Centro-Sur
VII Región del Maule a XIV Región de los Ríos

Valorización a Junio de 2008



SERIE EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN PARA EL EMPRENDIMIENTO AGRARIO

Agradecimientos

En la realización de este trabajo, agradecemos sinceramente la colaboración de los productores, técnicos y profesionales vinculados a los proyectos precursores de FIA en cultivo de Avellano europeo, a los productores y profesionales participantes en los Talleres de Validación, y en especial a Miguel Ellena, Investigador de INIA Carillanca; Selvin Ferrada, Investigador de INIA Carillanca; Pablo Grau, Investigador de INIA Quilamapu; Raúl Wunkhaus, Productor de Avellanos de la IX Región, y al equipo de la Consultora AQUAVITA, por su valiosa contribución en el análisis de esta experiencia.

Resultados y Lecciones en Producción de Avellano Europeo en la Zona Centro-Sur.

Proyectos de Innovación desde VII Región del Maule a IX Región de la Araucanía.

Serie Experiencias de Innovación para el Emprendimiento Agrario

FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

Registro de Propiedad Intelectual N° 173.633

ISBN N° 978-956-7874-88-0

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

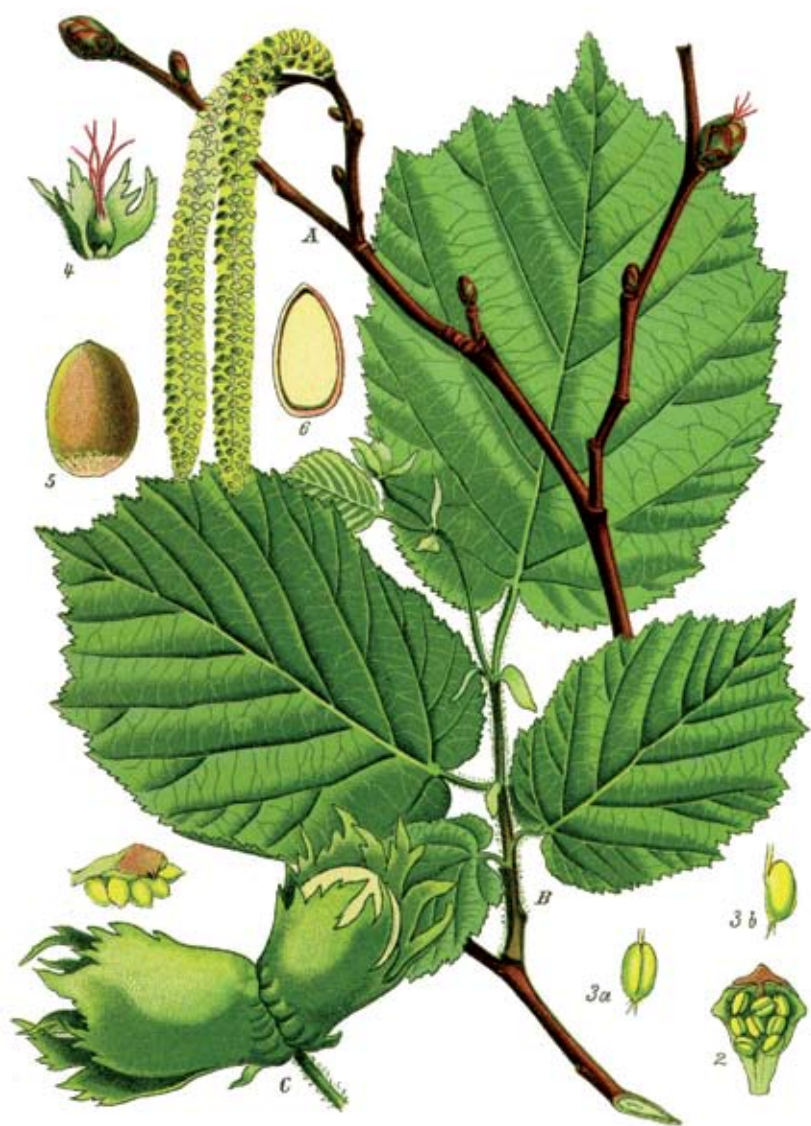
Sección 1. Resultados y lecciones aprendidas	5
1. Antecedentes.....	5
2. El plan de negocios “aprendido”	6
2.1. Objetivo.....	6
2.2. Perspectivas del mercado de la avellana europea.....	6
2.3. Estrategia de Implementación	10
2.4. El proyecto de inversión	10
3. Alcance del plan de negocios	14
4. Claves de la viabilidad	14
5. Asuntos por resolver.....	16

Sección 2. Los proyectos precursores	17
1. Entorno.....	17
2. Los proyectos.....	18
2.1. El proyecto de introducción de frutales en la comuna de Lumaco	18
2.2. El proyecto de introducción del castaño y avellano en el Centro-Sur	19
3. Los productores hoy.....	22

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

ANEXOS

1. Perspectivas del mercado de la avellana europea.....	27
2. Costos y flujo de fondos del proyecto.....	30
3. Avellano Europeo: resultados de la evaluación de variedades en la zona Centro-Sur.....	34
3. Literatura consultada.....	36
4. Documentación disponible y contactos.....	36



SECCIÓN 1

Resultados y lecciones aprendidas

El presente libro tiene el propósito de compartir con los actores del sector los resultados, experiencias y lecciones aprendidas de dos proyectos, que incluyeron *el cultivo del avellano europeo, como opción de diversificación productiva en la zona Centro-Sur de Chile*, financiados por la Fundación para la Innovación Agraria, FIA.

Se espera que esta información, que se ha sistematizado en la forma de un “plan de negocios aprendido”,¹ aporte a los interesados elementos claves que les permitan consolidar o comenzar nuevas iniciativas en el ámbito de la producción y la gestión de sus negocios.

► 1. Antecedentes

El plan de negocios “Avellano Europeo Zona Centro-Sur” ha sido configurado a partir de los resultados de la ejecución de dos proyectos (“proyectos precursores”),² cuyo propósito fue evaluar la factibilidad técnica y económica de implementar huertos de distintas especies frutales, como alternativas productivas para pequeños productores, así como de la experiencia que ha ido acumulando la industria nacional sobre el avellano europeo durante los últimos años.

El primer proyecto se concentró en la evaluación de especies en el secano interior de la Comuna de Lumaco (Novena Región), e incluyó al olivo, cerezo, avellano europeo, castaño y nogal. Fue ejecutado por la Municipalidad de Lumaco, en asociación con la Fundación Instituto Indígena, INDAP y la Universidad de la Frontera, entre diciembre 1998 y noviembre 2001.

La segunda iniciativa tuvo como fin introducir, evaluar y difundir el cultivo del castaño y avellano europeo mediante plantas micorrizadas, entre las regiones Séptima y Decimocuarta. Fue ejecutado por INIA-CRI Quilmapu, en asociación con la Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola, Campus Chillán, entre diciembre 2001 y noviembre 2005.

Entre las especies evaluadas, el avellano europeo y el cerezo presentaron los resultados más promisorios. El presente libro se concentra exclusivamente en el avellano europeo, ya que en otra publicación de la misma serie se analizarán los resultados del proyecto de cerezos en el secano interior de Malleco.

¹ “Plan de negocios aprendido”: iniciativa que incorpora la información validada de los resultados del proyecto analizado, las lecciones aprendidas durante su desarrollo, los aspectos que quedan por resolver y una evaluación de la factibilidad económica proyectada a escala productiva y comercial.

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.

► 2. El plan de negocios “aprendido”

La puesta en valor de los resultados, experiencias y lecciones aprendidas relativas al cultivo del avellano europeo en la zona centro sur, se presenta a continuación en la forma de un Plan de Negocios Aprendido. La presentación está orientada a entregar a los interesados en el tema los elementos económicos, alcance, factores críticos y limitantes que son propios de este negocio, en el marco de las perspectivas de mercado que se visualizan para la avellana europea a la fecha de publicación de este documento. Tanto los juicios que se emiten, como las cifras con que se ilustra este plan, conjugan la información generada en los proyectos precursores, con resultados concretos alcanzados en experiencias comerciales que se han desarrollado en Chile. Esta última información ha sido particularmente valiosa en la validación de los resultados obtenidos en los mismos.

2.1 Objetivo

El propósito del plan de negocios Avellano Europeo es producir avellanas con cáscara de calidad exportable, en la zona Centro-Sur de Chile. El producto sería comercializado a través de terceros, quienes asumirían la selección final del producto y su exportación.

2.2 Perspectivas del mercado de la avellana europea

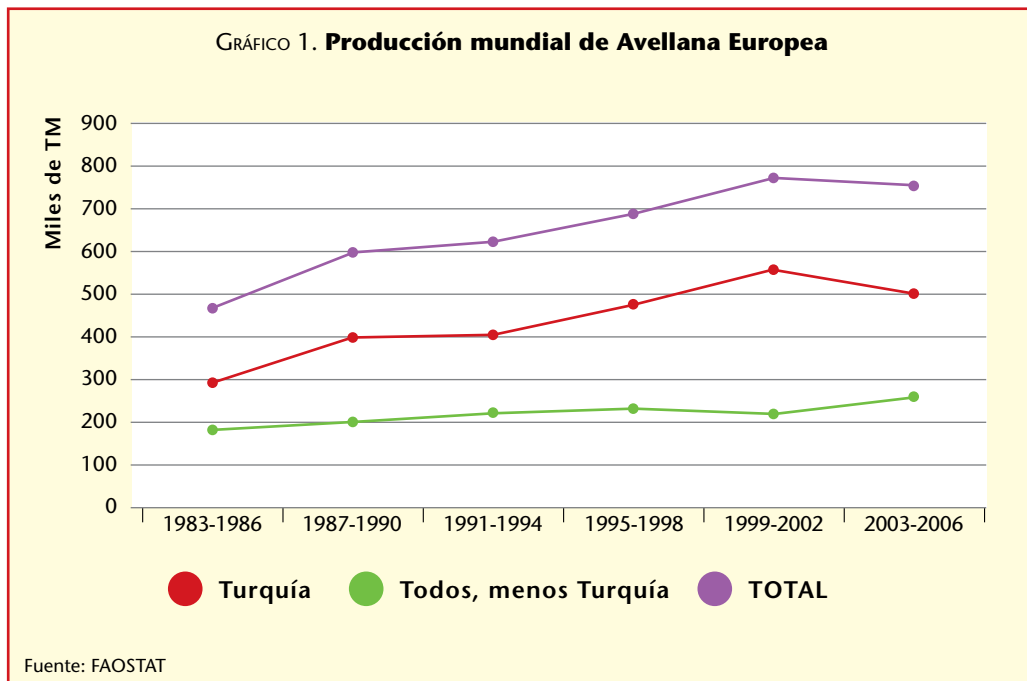
El cultivo del avellano europeo se concentra en zonas de clima mediterráneo. Las mayores superficies plantadas están en Turquía, Italia, España y los Estados Unidos (Cuadro 1 del Anexo 1). Si bien la producción anual de avellanas presenta variaciones considerables, la misma se estima que llega actualmente a unas 800.000 toneladas en la actualidad. Turquía domina por lejos el mercado, con un 67% de la oferta mundial; le siguen Italia, con un 15%; y los Estados Unidos con un 4% (Cuadro 2 del Anexo 1). La calidad de los frutos producidos por Turquía son muy variables y su producción se orienta fuertemente a las harinas, aceites, picadillos y fruta con cáscara (*in shell*). Italia tiene cultivares locales seleccionados principalmente para la industria de la chocolatería. Estados Unidos, en cambio, se orienta a la producción de frutos para la industria de los bocados (*snacks*).

La producción mundial de avellanas ha presentado una tendencia al crecimiento a lo largo de las últimas décadas, en la que Turquía ha sido el principal actor, como puede apreciarse en el gráfico 1. La oferta de los demás países se ha mantenido más bien estancada. Sin embargo, la producción italiana ha mostrado algunos signos de recuperación en los últimos años; mientras que la de Estados Unidos, un productor menor en el contexto mundial, ha aumentado en forma significativa a partir de los años 1990.³

Los principales compradores mundiales de avellana son los países europeos (Cuadro 3, en Anexo 1), cuyas adquisiciones equivalen al 40% del volumen total del intercambio. Entre estos, Alemania ha sido el principal mercado, al representar casi un 50% de las importaciones totales. Le siguen en importancia Italia, Francia, Holanda, Suiza y Bélgica. La demanda de estos países está fuertemente asociada a su uso en la industria chocolatera, al que se destina aproximadamente el 75% del volumen comercializado. El resto se utiliza en confitería, o mezclado con otros frutos secos.

Alemania e Italia son los mercados más promisorios en la zona europea, vistos su tamaño y el crecimiento que han registrado sus importaciones a partir de 2004-2005 (Gráfico 2, en Anexo 1). Alemania importó un promedio anual de 46.000 TM en el trienio 2004-2006, un volumen que

³ Sin embargo, la producción norteamericana se ve amenazada por el Eastern Filbert Blight (EFB), una enfermedad fungosa letal aún no controlable, causada por *Anisogramma anomola*.



alcanzó las 64.000 TM en 2007; para el mismo trienio, las importaciones italianas promediaron las 33.000 TM anuales, en circunstancias que seis años antes sólo alcanzaban las 23.000 TM.

Aun cuando estos países se abastecen principalmente de avellanas de Turquía,⁴ su industria requiere, para aplicaciones en chocolatería, volúmenes crecientes de frutos de calidades superiores a las que puede ofrecer ese país.⁵ Es en este segmento, tradicionalmente abastecido por países como Italia y España, donde la oferta se ha vuelto deficitaria y en consecuencia, se han abierto oportunidades para países que dispongan de condiciones para producir avellanas de la calidad producida en esos países, entre los cuales que se encuentra Chile.

Estados Unidos, por su parte, se ha convertido en un exportador neto de avellanas (Cuadro 4, en Anexo 1).⁶ Sus envíos al exterior crecieron a una tasa promedio del 7% anual en los últimos diez años, y de algo más del 27% en los últimos cinco, alcanzando un volumen cercano a las 11.000 TM en su temporada 2006/07 (Gráfico 3 del mismo Anexo 1). Los principales destinos de estas exportaciones han sido China (Hong Kong), con cerca de la mitad de los envíos; Canadá, Alemania y Francia. En atención a la calidad del producto norteamericano, los precios del mismo han sido consistentemente superiores a los del producto de origen turco; como lo han sido los retornos a sus productores (Cuadro 5 y Gráfico 4, en Anexo 1). La oferta norteamericana se ha vuelto insuficiente para abastecer estos mercados, que han mostrado tener una apreciable capacidad de absorción del producto de ese origen. Es así como, para el desarrollo del negocio hacia el futuro, la industria ha emprendido la búsqueda de fuentes de suministro en otros países con capacidad de producir avellanas de calidad comparable a las norteamericanas.

⁴ En Alemania, este abastecimiento alcanzó al 61% del total en 2007; mientras que en Italia, llegó a casi el 80% en 2006 (Base de Datos UN COMTRADE).

⁵ Las avellanas que producen estos países provienen de cultivares locales que han sido seleccionados específicamente para este propósito. Las mismas resultan, por otra parte, más rentables, debido a su mayor rendimiento de partido, mayor facilidad de pelado de las cubiertas de los cotiledones y al buen secado del fruto cuando se usan secadores industriales.

⁶ Cerca del 60% de estas exportaciones son del producto con cáscara (Base de Datos UN COMTRADE).

El avellano europeo en Chile

Por sus condiciones agroclimáticas propicias al cultivo, Chile ha sido favorecido tanto por la industria europea como norteamericana como una de sus fuentes de abastecimiento de avellana europea. La empresa Ferrero, gigante de la chocolatería italiana, se estableció en el país como AgriChile en 1991, haciendo sus propias plantaciones que hoy día ocupan una superficie superior a las 3.000 ha en las regiones Séptima del Maule y Novena de la Araucanía. AgriChile ha promovido también la plantación de al menos otras 3.500 ha por parte de productores independientes, a quienes ha suministrado las plantas y les ha asegurado la adquisición del producto a través de contratos con primera opción de compra. La iniciativa de Ferrero abrió espacio para que algunas empresas chilenas ingresaran a la industria. Entre ellas, se encuentra la exportadora Sun West (que también es viverista) y otras agrupaciones de viveristas, que dan cuenta de la plantación de otras 1.300 ha. A la espera de disponibilidad de mayores volúmenes, se encuentran los actuales poderes compradores de nueces y almendras, que estarían dispuestos a competir por el abastecimiento de avellanas.

Más recientemente, han aparecido otros actores interesados por la avellana europea de Chile. Entre estos se encuentra la Hazelnut Growers of Oregon (HGO), una cooperativa de productores que es el mayor procesador y comercializador de avellanas en los Estados Unidos. HGO abastece a la industria chocolatera, pastelera y de snacks norteamericana, y dispone de una cartera de 400 clientes en 36 países. La cooperativa busca abastecer la demanda creciente de sus clientes a través del desarrollo de plantaciones en Chile. A este efecto estableció una agencia en el país para proporcionar servicios claves a los productores, quienes se incorporan como socios de la organización.

Como resultado de estos desarrollos, se estima que en Chile habría actualmente sobre 8.000 hectáreas plantadas de avellanas europeas, de las cuales el 90% no tendría más de cuatro años. Si bien la producción nacional de avellanas no alcanza a las 200 TM (Cuadro 6 del Anexo 1), el potencial productivo de estas plantaciones (año siete en adelante) alcanzaría a unas 22.000 TM. Esta escala, aunque de escasa importancia en el mercado internacional,⁷ permitirá en un futuro próximo rentabilizar la etapa de procesamiento del fruto, y así desarrollar una industria exportadora de mayor valor agregado.

Los posibles competidores de Chile en el Hemisferio Sur son Australia y Nueva Zelanda. Australia tiene actualmente plantaciones de unas 300 ha; sin embargo, esta superficie podría crecer fuertemente, pues la industria ha tenido a su disposición un respaldo tecnológico importante. Nueva Zelanda presenta una situación similar a la de Australia. En Argentina, por otra parte, hay 250 ha plantadas en la zona de Río Negro, una superficie que ha permanecido con pocas variaciones en los últimos años.

Si bien el interés por la avellana europea ha sido motivado hasta aquí por un rezago de la oferta mundial de frutos de calidad con respecto del consumo de los mismos, debe preverse que los países con que se compite reaccionarán a esta coyuntura favorable con nuevas plantaciones, lo que presionará los precios a la baja y eventualmente elevará la exigencia de calidad de los compradores.

Es difícil establecer un precio que pudiera servir de base para evaluar la rentabilidad del negocio de las avellanas de calidad en Chile, pues no existe un historial de precios para el país, dado que la introducción de la especie es demasiado reciente y sólo se han transado escasos volúmenes del producto. En su defecto, se ha optado por usar como referencia los precios a productor de avella-

⁷ El volumen representa menos del 3% de la producción actual de Turquía.



nas en Oregon, Estados Unidos, cuyo producto corresponde a las calidades producidas en Chile. Calculados en promedios de cuatro años, los retornos a productor de la avellana norteamericana durante los últimos veinte años han promediado US\$ 1,64/Kg. y se sitúan en el entorno de US\$ 1,70/Kg. en los últimos años. Con la excepción de un alza importante que se produjo a partir del segundo quinquenio de la década de los 1990, los precios han mostrado un comportamiento bastante estable en el último tiempo (ver tabla).

Precio de retorno a productor de Oregon (EE.UU.)	1984-1987	1988-1991	1992-1995	1996-1999	2000-2004	Promedio	
						Todo el período	Últimos 10 años
Retorno promedio [US\$/Kg]	1,55	1,62	1,55	1,74	1,73	1,64	1,74
Variación respecto período anterior		4,6%	-4,4%	12,2%	-0,6%		

Fuente: Presentación de Hazelnut Growers of Oregon (HGO), en Seminario de Avellanos en Pucón, 2006.

En función de los antecedentes anteriores, parecería razonable estimar un precio de retorno al productor chileno de US\$ 1,50 por Kilo de avellana con cáscara, un valor más conservador que el que se esperaría para los productores de Oregon. Con respecto a este retorno para la avellana nacional, es necesario precisar que si bien en las últimas dos temporadas en Chile se han visto valores muy superiores, del orden de los US\$ 2,50 y 3,00 por Kilo, los mismos estarían respondiendo a una situación de muy bajos volúmenes disponibles y eventualmente al carácter promocional que aún tiene el cultivo para quienes se encuentran desarrollando el abastecimiento de avellanas desde Chile. A pesar de que estos resultados parecen auspiciosos, se ha preferido situar el análisis del negocio Avellano Europeo Centro-Sur en un contexto más conservador, basándose en un referente cuya historia de precios es más sólida.

2.3 Estrategia de Implementación

La inversión en una plantación de avellano europeo en Chile se haría en el contexto de una coyuntura favorable del mercado para este fruto de nuez. En Chile, las zonas de mayor potencial para el avellano europeo se encuentran entre la VII Región del Maule y la XIV Región de los Ríos. Cada una de ellas requiere de un manejo ajustado a sus condiciones edafoclimáticas.

En comparación con otros frutales, el avellano europeo es una especie fácil de establecer y manejar. Tanto la implementación del huerto como su manejo son de un costo relativamente bajo. La cosecha puede hacerse en forma manual o mecanizada; el secado posterior del fruto, utilizando procesos simples o de mayor complejidad, según los volúmenes producidos. Estas características convierten al cultivo en una opción viable para todo tipo de agricultor,⁸ y en particular para el más pequeño. La facilidad del cultivo, sus relativamente bajos requerimientos financieros, y la existencia de canales de comercialización establecidos, hacen del avellano europeo una alternativa real para estos últimos.

Desde el punto de vista de los ingresos, este es un cultivo de retornos por hectárea moderados, por lo que es fundamental mantener sus costos debidamente acotados. En este sentido, son fundamentales una adecuada elección de la zona de plantación y un manejo orientado a la prevención anticipada de plagas y enfermedades. Zonas de excesiva pluviometría podrían aumentar la presión de enfermedades de origen bacteriano, obligando a establecer programas fitosanitarios difíciles de sustentar económicamente.

Este modelo es aplicable a un rango amplio de escalas productivas. Del lado de la calidad del producto final, no existen diferencias que dependan del tamaño de la explotación, o del rendimiento obtenido; tampoco hay restricciones con respecto a los volúmenes a comercializar. El avellano, como toda explotación frutal, presenta algunas economías de escala asociadas al tamaño del huerto. Si bien estas también existirían con respecto de la cosecha mecanizada del mismo, la recolección de los frutos en forma manual en huertos más pequeños no representaría diferencias apreciables en los costos unitarios, pues en ambos casos el proceso consiste en recoger los mismos desde el suelo, una labor que en el caso de la opción manual es poco intensiva en mano de obra.

2.4 El proyecto de inversión

El proyecto de inversión del negocio Avellano Europeo Zona Centro-Sur que se analiza a continuación tiene el propósito de ilustrar el rango de valores y resultados económicos que podría esperarse de una plantación de avellanos europeos en la zona centro-sur de Chile (VII a XIV Regiones). El análisis se basa en los resultados agrícolas y valores generados en los proyectos precursores y la proyección de los mismos a futuro. El proyecto incorpora las recomendaciones del asesor técnico principal de estos proyectos e información complementaria de otras plantaciones de la zona; y refleja las expectativas que hoy día se tienen sobre las perspectivas del mercado del producto y costo de la mano de obra.

Producto y su comercialización. Se trata de producir avellana europea con cáscara, destinada a la exportación. El producto será comercializado en esta forma por el productor a través de los poderes compradores establecidos en Chile.

Unidad productiva agrícola. El análisis se realiza para una hectárea del frutal. Las cifras de ingresos y costos que se asocian a este cálculo unitario son aplicables a superficies mayores.

⁸ En Chile existen plantaciones de avellano europeo con superficies tan variadas como 5, 25, 50, 100 ó 1.000 hectáreas.



Inversiones. Los costos de inversión del proyecto consideran el valor de las plantas, la instalación de un sistema de riego por goteo con micro aspersores y el conjunto de insumos y labores asociadas con el establecimiento del huerto, según se detalla en el Cuadro 7 del Anexo 2. Según dicho cuadro, el costo de implementación del huerto asciende a **\$ 2.098.558**, un valor que comparado con otros frutales, es relativamente bajo.

Capital de trabajo. El inversionista deberá disponer de recursos que le permitan solventar los costos de operación durante los tres años que siguen al establecimiento del huerto, en que estos no estarían financiados por ingresos provenientes de la producción. Estos se han estimado en **\$ 532.823** para ese período.

Variedades. El plan de negocios Avellano Europeo considera la plantación de la variedad *Barcelona*, ya que ésta presenta un buen establecimiento y crecimiento inicial, y ha demostrado tener una buena adaptabilidad. Como variedades polinizantes, se utilizarían aquellas que posean sincronía y compatibilidad con el cultivar, como las variedades Azul y Blanco, en un 11%; con todo es importante, en aquellos casos en que se quisieran incorporar nuevos cultivares, establecer las mejores combinaciones de variedad y polinizantes para cada zona.

Rendimientos. El proyecto refleja los rendimientos de una plantación de avellanos europeos variedad Barcelona, bajo riego tecnificado, plantados a una distancia de 5 m x 3 m, o 667 plantas por hectárea. Estos son los siguientes:

Rendimiento	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Años 7-15
Kg por árbol	0	0	0,45	1,35	2,4	3,3	4,2
Kg por hectárea	0	0	300	900	1.600	2.200	2.800

Costos de mantenimiento y cosecha del huerto. Estos costos alcanzan a \$ 518.002 por hectárea anuales para un huerto que ha llegado a su régimen productivo. De los mismos, \$ 187.600 o un 36% del total, corresponden a gastos de cosecha. El desglose de los costos para cada año del proyecto se detallan en el Cuadro 8 (Fertilización), Cuadro 9 (Control de malezas); Cuadro 10 (Control de plagas y enfermedades) y Cuadro 11 (Cosecha) del Anexo 2. El análisis considera una cosecha manual y el secado de las nueces en galpones.

Costos indirectos. Estos costos se han estimado en \$ 150.000 anuales por hectárea y se calcularon como un promedio por unidad de superficie de un huerto de 20 hectáreas. Los costos indirectos para dicha superficie incluyen a un administrador de tiempo parcial (costo para la empresa por un tercio de jornada: \$ 2.400.000 anuales, equivalente a \$120.000 por hectárea) y gastos relacionados con la gestión del mismo (que se estiman en \$ 600.000 anuales, un equivalente de \$ 30.000/ha).

Costo de la tierra. Este costo no ha sido considerado en el escenario analizado, suponiendo que en el mismo la plantación de avellanos es realizada por un agricultor que dispone de tierra en la zona, para quien el uso de ésta tiene un costo alternativo reducido o nulo.

Precios y retorno a productor. Como fuera fundamentado en la SECCIÓN 1.2.2 (Perspectivas del mercado), el precio a productor aplicado en el análisis del proyecto es de **US\$ 1,50** por Kilo de nuez con cáscara.

Costo de la mano de obra. La mantención de las plantaciones y su cosecha son realizadas con mano de obra contratada, a un costo para la empresa de \$ 7.500 por jornada persona.

Tipo de cambio. El análisis se realiza aplicando un tipo de cambio de US\$ 1 = \$ 475.

Rentabilidad del proyecto

Bajo las cifras y supuestos precedentes, se derivan los siguientes resultados:

Márgenes brutos. Los márgenes que generaría el proyecto a lo largo de su desarrollo se muestran en la tabla que sigue.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Años 7-15
Ingresos (\$)			213.750	641.250	1.140.000	1.567.500	1.995.000
Costos directos (\$)	223.429	236.907	286.237	346.033	417.984	477.802	518.002
Margen bruto (\$)	-223.429	-236.907	-72.487	295.217	722.016	1.089.698	1.476.998

Comparado con otros frutales, el avellano europeo representa un costo de inversión inicial relativamente bajo (\$ 2 millones), reducidos gastos de mantención y cosecha del huerto y un interesante retorno anual a dichos gastos.

Evaluación económica. En la tabla que sigue se muestran los indicadores de rentabilidad del proyecto, para un horizonte de quince años, derivados del flujo de caja en el Cuadro 13 del Anexo 2. La tasa interna de retorno del proyecto (TIR) refleja una rentabilidad moderada para el mismo; sin embargo, su valor actualizado neto aparece como relativamente bajo. La inversión se recupera en ocho años.

Valor actualizado neto (VAN) al 12% [\$]	967.502
Tasa interna de retorno (TIR)	15,6%
Período de recuperación de la inversión	8 años

Sensibilidad. La rentabilidad del proyecto de avellanos ha sido analizada con respecto de su sensibilidad a cambios en los precios y a la variación en los rendimientos esperados del huerto. Los resultados obtenidos se detallan en el Cuadro 14 del Anexo 2.

Evaluado en un horizonte de 15 años, el negocio dejaría de ser rentable (VAN = 0), si los precios a productor cayeran en un 14,7% o más con respecto al precio supuesto en el escenario base (una baja de US\$ 1,50 a US\$ 1,28/Kg). Sin embargo, ni estos precios más bajos o variaciones de esa

magnitud han sido comunes en el mercado mundial de la avellana de calidad durante los últimos veinte años. El precio promedio de la misma para ese período ha sido de US\$ 1,64, y en ningún año de la última década fue inferior a los US\$ 1,52.

Con relación a variaciones en la productividad del huerto, para el mismo horizonte de evaluación, el proyecto dejaría de ser rentable si sus rendimientos resultaran menores en un 16% o más respecto de los proyectados. En régimen, ello significaría una reducción del volumen producido de un promedio de 2.800 a 2.352 Kg/ha. Un escenario de menor producción como el aquí analizado, podría ocurrir como resultado de la inexperiencia de quienes recién incursionan en el cultivo. No obstante, ello sería menos probable en la medida que el agricultor plantara y manejara su huerto bajo los criterios que se consignan en la SECCIÓN 1.4. “Claves de la viabilidad”, más adelante. De obtenerse rendimientos superiores en un 16% a los proyectados (2.800 a 3.248 Kg/ha) subiría la tasa interna de retorno del proyecto a 18,8% y se duplicaría el valor actualizado neto del proyecto. Rendimientos promedios de ese orden y aún superiores han sido alcanzados en Chile y dependen fundamentalmente de la adecuada gestión del productor.



► 3. Alcance del plan de negocios

La viabilidad del cultivo del avellano europeo en Chile está validada por el rápido crecimiento de que ha tenido su superficie plantada en los últimos ocho años, que ha pasado de menos de 500 hectáreas en el año 2000, a un orden de 8.000 en 2007. Con todo, es importante consignar que prácticamente la mitad de este crecimiento corresponde a una iniciativa y es propiedad de una sola empresa trasnacional, mientras que el resto se distribuye entre productores con superficies que van de 1 a 500 hectáreas.

De cara a un mercado que está creciendo a tasas moderadas y dispuesto a tomar volúmenes importantes de frutos de calidad en el futuro, el negocio de las avellanas ofrece un amplio espacio para ser desarrollado en el país, tanto a nivel de su cultivo, como más adelante, el de agregación de valor.

La producción de avellanas es una opción de cultivo que se adapta bien en diferentes condiciones edafoclimáticas y bajos diferentes manejos, particularmente en la zona Centro-Sur del país, con algunas restricciones que ya fueran señaladas. El cultivo puede ser definido como “amigable” dado que presenta varias ventajas por sobre otras alternativas frutales, a saber:

- Puede ser abordado sin mayores dificultades por agricultores con poca experiencia frutal.
- Es poco demandante de mano de obra, por lo que puede abarcar superficies importantes y en localidades en donde este recurso es escaso.
- Su cosecha es sencilla y poco apremiante, ya que cuando el fruto alcanza su madurez, cae al suelo (fruto dehiscente), desde donde se recolecta. Al tratarse de un fruto hermético, no se ve afectado por la humedad del suelo, ni exige mayores cuidados en su poscosecha.
- Desde el punto de vista financiero, los costos de implantación y de producción son bajos, comparados con muchos otros cultivos frutales, y por tanto se acerca más a las posibilidades de los pequeños agricultores.
- Su rentabilidad es interesante, considerando la magnitud de las inversiones requeridas.

Estas características hacen que, para algunos productores, el cultivo del avellano pudiera convertirse en una instancia de aprendizaje, que les permitiera diversificar su producción hacia cultivos de frutales con mayores exigencias.

► 4. Claves de la viabilidad

La selección de variedad y polinizantes. La calidad del fruto del avellano es un aspecto clave del negocio, por ello la elección de la variedad a plantar es muy importante; deben ser variedades productivas y de adecuada calidad para su comercialización. Otro aspecto a considerar es la elección de polinizantes compatibles con el cultivar, para no afectar los rendimientos.

La selección del sector. Es conveniente buscar condiciones climáticas y de suelo adecuadas, las que se encuentran de Santiago al sur, de este modo se asegura un buen establecimiento del cultivo, respecto al desarrollo vegetativo y a la producción. Se debe tener especial cuidado con elegir



sectores con suelos que no se inundan, ya que la asfixia radicular provoca mayor incidencia de ataque de *Xanthomonas*; estos sectores deben también estar libres de heladas que aumentan la probabilidad del ataque de esta enfermedad.

El riego. El avellano europeo no es gran demandante del recurso hídrico, es resistente a la sequía y sólo necesita la recuperación de la lámina de evapotranspiración. De ser cultivado en secano, se debe disponer de suficientes precipitaciones en primavera y verano; y un mínimo de lluvia otoñal para mantener una buena vegetación en el momento de la aparición de los órganos florales y del desarrollo del fruto.

El control de plagas y enfermedades. Un adecuado control fitosanitario es un aspecto importante que se debe cuidar para asegurar una producción constante, especialmente en los primeros años del huerto, durante los cuales el ataque de plagas afecta gravemente a las plantas en su crecimiento. El pulgón específico del avellano (*Myzocallis coryli*) y cabrito (*Aegorhinus superciliosus*) son plagas presentes en la Zona Centro - Sur del país. Este último, de difícil control, genera un grave daño a las plantas, ya que en estado adulto se alimenta de follaje y las larvas de la raíz. Por otra parte, enfermedades provocadas por patógenos, como *Xanthomonas* (*Xanthomonas campestris*), generan pérdidas de 30% de plantas. Cabe mencionar que el cultivar Barcelona es sensible a la bacteriosis.

Control de los costos. Aunque pueda parecer una obviedad considerar el control de costos como un aspecto clave, es importante en el caso de este cultivo ser muy cuidadoso con los gastos directos e indirectos de la explotación. Tal como se desprende del análisis de rentabilidad, el negocio tiene una sensibilidad importante a los precios y volúmenes producidos, por lo que la estructura de costos debe guardar relación con los volúmenes de cosecha y el precio de venta. El negocio del avellano es atractivo, en la medida que se aborda en su debida dimensión: un cultivo amigable en el manejo, de costos e ingresos moderados y cuyo margen es o debiera ser también moderado, pero consistente por hectárea.



► 5. Asuntos por resolver

La selección de variedad polinizante para otras zonas. La producción constante de los huertos depende fuertemente de la selección de variedades polinizantes que tengan comportamientos y sincronías compatibles con los cultivares que se plantarán. Estas características se ven influenciadas por la zona donde se localice el huerto, debido a que el avellano europeo presenta una compleja estructura floral. Si bien las compatibilidades fueron científicamente establecidas para las áreas donde se ejecutaron los proyectos precursores, es necesario continuar estudiando la compatibilidad entre variedades y polinizantes en las distintas zonas con aptitud para el avellano europeo.

Irrupción de nuevas plagas y enfermedades. Los ataques de Chinche (*Leptoglossus chilensis*) se han convertido recientemente en un problema que está afectando la producción de avellana europea en la Séptima y Octava regiones. Respecto de esta plaga, es necesario investigar más sobre los daños que se producen, y desarrollar de esta forma mejores controles. Acciones similares se requerirían con respecto del ataque de Sierra y *Phytophthora* en esa zona. En otras zonas, como la Novena, se debe avanzar en el conocimiento del ataque de *Xanthomonas* e insectos fitófagos, como el cabrito (*Aegorhinus superciliosus*) y otros curculiónidos. Junto con el estudio de las plagas y enfermedades del cultivo, es necesario desarrollar los programas fitosanitarios correspondientes, en cuya formulación una preocupación central debería ser mantener bajos los costos de manejo del huerto. En este sentido, sería recomendable que dichos programas incluyeran una estrategia efectiva de prevención.

SECCIÓN 2

Los proyectos precursores

► 1. Entorno

La configuración del plan de negocios Avellano Europeo Zona Centro-Sur se ha basado en la experiencia y resultados de un proyecto focalizado en la pequeña agricultura de la comuna de Lumaco; y de un segundo proyecto, desarrollado en un contexto más diverso, que generó información técnica sobre la especie fundamentalmente entre la regiones VII del Maule a IX de la Araucanía, más una experiencia cercana a Valdivia en la Región de Los Ríos. El modelo ha tenido además en consideración las experiencias y resultados que se fueron generando con la introducción de la especie en las mismas regiones en el transcurso de la ejecución de los proyectos precursores (1998-2005), como resultado de la llegada de la primera empresa interesada en desarrollar el cultivo en Chile.

El primer proyecto precursor denominado *“Introducción de especies frutales como olivo, cerezos, avellano europeo, castaño y nogal, como alternativa productiva y comercial para pequeños productores de la comuna de Lumaco”*; se orientó a introducir el cultivo de varias especies de frutales en el ámbito de la agricultura familiar campesina de la comuna de Lumaco (Novena Región), como forma de desarrollar una opción productiva que permitiera a estas familias mejorar sus ingresos. El proyecto se ejecutó en el secano interior de la comuna, incluyendo las localidades de Quetrahue, Collipulli, Chanco, Pantano, Reñico, Pichipellahuén, El Olvido, Liucura Bajo, Manzanar, Dibilco y Calcoy.

La comuna de Lumaco es una de las más pobres del país. Un 60% de su población se encuentra bajo la línea de la pobreza y un tercio de ésta, en extrema pobreza. De su población de 12.792 habitantes (2002), un 68% se encuentra en áreas rurales y un 70% es indígena mapuche. La situación de pobreza ha desencadenado un intenso proceso migratorio vinculado a la búsqueda de mejores condiciones de vida y trabajo. Conocida en su momento como el “granero de Chile”, en la comuna predominan actualmente las plantaciones forestales (algo más del 50% de la superficie comunal) y la agricultura se realiza en suelos degradados, con escasa disponibilidad de agua para riego entre fines de primavera e inicios de otoño.⁹ Los pequeños productores disponen en general de los suelos con menor aptitud agrícola de la comuna, y se dedican al cultivo de cereales y algunas leguminosas, así como a la pequeña ganadería ovina y bovina. Tienen dificultades para movilizar y comercializar sus productos y les falta capital para mejorar su productividad. En este contexto, emprender una diversificación de sus sistemas productivos hacia el cultivo de frutales, representaría para los mismos un desafío financiero, técnico y cultural de consideración.

⁹ “Contexto económico y social de las plantaciones forestales en Chile: el caso de la comuna de Lumaco Región de la Araucanía”; WRM - OLCA. Agosto 2005.



El segundo proyecto precursor denominado “*Adaptación agronómica y difusión de cultivares de alta calidad de castaña y avellana europea y efecto de la micorrización en ambas especies*”, se desarrolló en un contexto más diverso, al orientarse a la evaluación de dos opciones de producción frutal en agricultores ubicados desde la VII Región del Maule hasta la XIV Región de Los Ríos.

► 2. Los proyectos

Tal como se consignó en la primera Sección de este Libro, entre las especies evaluadas, el cerezo en el primer proyecto precursor y el avellano europeo en ambos fueron las especies que arrojaron resultados más promisorios como alternativa de cultivo, desde el punto de vista de su adaptación agronómica. El cerezo es abordado en otra publicación de esta serie.

2.1 El proyecto de introducción de frutales en la comuna de Lumaco

El propósito de este proyecto fue la evaluación de especies frutales y frutoforestales, como el olivo, para la producción de aceite orgánico, cerezos y avellanos europeos para la agroindustria de transformación; y castaños y nogales para combinar la producción de fruta con madera de calidad. El proyecto fue concebido bajo un diseño agrofrutal, como técnica de conservación y mejoramiento de las condiciones físicas y químicas del suelo a través del establecimiento de praderas permanentes, que además permitieran contar al beneficiario con producción de forraje como heno y fardos. El proyecto fue ejecutado por la Municipalidad de Lumaco, en asociación con la Fundación Instituto Indígena, INDAP y la Universidad de la Frontera.

Metodología

El proyecto contempló la implementación de diez módulos demostrativos de producción de huertos de frutales, que incluyeron tres hectáreas de olivos, tres de cerezo, dos de avellano europeo, una de castaño y una de nogal. Durante la ejecución del proyecto se realizaron evaluaciones técnicas del desarrollo de los distintos cultivos; y se asesoró y capacitó a los productores sobre el manejo de las especies.

Validaciones

El limitado período de ejecución del proyecto (38 meses) y el manejo poco cuidadoso que se hiciera de los módulos plantados durante las primeras etapas, no permiten emitir juicios concluyentes relativos al potencial efectivo de las especies en la zona. Sin embargo, para el caso del avellano europeo, otras plantaciones de carácter comercial que se establecieron en la Novena Región aportaron evidencia complementaria, que valida la viabilidad técnica y económica de la especie en ese territorio.

2.2 El proyecto de introducción del castaño y avellano en la zona Centro-Sur

Este proyecto tuvo como objetivo introducir y difundir el cultivo de dos frutales de nuez, castaño y avellano europeo, en distintas zonas entre la VII y XIV regiones del país. El proyecto se orientó a la evaluación de la adaptación agronómica de material mejorado de clones nacionales y cultivares comerciales de castaño introducidos recientemente de Europa y avellano europeo, la caracterización del fruto de los clones y cultivares en evaluación para ambas especies, e incluyó la determinación del efecto de la micorrización en plantas de las mismas. Fue ejecutado por INIA –Quilamapu, en asociación con la Facultad e Ingeniería Agrícola de la Universidad de Concepción.

Metodología

Se evaluaron diez genotipos de castaño, entre clones y cultivares comerciales; así como diez variedades comerciales de avellano europeo, en huertos de una hectárea cada uno. En el caso de esta última especie, se evaluarán también huertos ya establecidos de un proyecto anterior de INIA. Las evaluaciones se concentraron en la determinación y registro de la fenología de los clones y variedades establecidas, e incluyeron la caracterización de los frutos de las mismas, a partir de plantas que se encontraban en inicio de producción en el campo experimental Quilamapu. Adicionalmente, se evaluaron los efectos de la micorrización sobre el crecimiento de las plantas.

Las evaluaciones para castaño europeo incluyeron clones nacionales existentes en el programa de frutales de INIA Quilamapu: Bouche Rouge, Citta di Castello, Marigoule, Florentino, Chiusa di Pesio, De la Madonna, Precoce Migoule, Tanilvoro 10, Laurel, Pantano, 9615, CA 14, además de la adaptación de los cultivares introducidos, como Tonda di Giffoni, Mortarella y Selección Quila. Los genotipos incluidos en el caso del avellano europeo fueron Negret, Gironell, Tonda Gentile delle Langhe, Morell, Grifoll, Montebello y Barcelona.

Los huertos fueron establecidos en las siguientes localidades:

	Región	Comuna	Años de evaluación
Castaño	del Maule	Cumpeo	2001-2003
		San Clemente	2001-2007
	del Bío Bío	Coihueco	2001-2007
		Traiguén	2001-2002
	de la Araucanía	Pucón	2001-2007
		Valdivia	2001-2007
Avellano	del Maule	Teno	2001-2007
		Río Claro	2001-2007
		San Clemente	2001-2007
		Retiro	2001-2007
		Longaví	2002-2007
	del Bío Bío	Coihueco	2001-2007
		Yungay	2001-2007
		Quilaco	2001-2007
	de la Araucanía	Pucón	2001-2007
	de los Ríos	Valdivia	2002-2007

Validaciones

Avellano europeo. En los huertos establecidos dentro del marco del proyecto precursor, junto con evaluar la fenología de los distintos materiales plantados y conocer las limitantes fitosanitarias que afectan a la especie en las diferentes regiones, se lograron obtener al menos dos o tres cosechas que permitieron una proyección importante de su comportamiento productivo. Asimismo, durante la ejecución del proyecto, se anexó a la evaluación un grupo de huertos experimentales de avellano establecidos con anterioridad en las regiones del Maule y Bío Bío. Estos huertos, establecidos en 1999, aportaron información muy valiosa, con resultados de producción de plantas de hasta siete años de edad, lo que corresponde a un huerto adulto en la especie. Del cúmulo de información que se generó sobre el desempeño de esta especie, se destaca lo siguiente:

La variedad Barcelona tuvo un desempeño adecuado en todas las zonas, comparada con otras variedades evaluadas. También resultaron interesantes Montebello y Giffoni en términos de productividad, pero con diferencias importantes según la localidad. Los resultados de la evaluación del desarrollo de los distintos cultivares de avellano europeo en las localidades donde se efectuaron las mediciones se resumen en el Cuadro 15 del Anexo 3. Cabe indicar que el alcance de los mismos no permite establecer cuál es la mejor zona para cada variedad, pues los manejos fueron diferentes; tampoco es posible señalar sólo a partir de los rendimientos por planta cuáles son las mejores variedades. Lo relevante de esta información es que:

- Es posible apreciar que en una misma localidad, los comportamientos de cada variedad fueron diferentes.
- Mientras en una localidad la adaptación de una variedad puede ser aceptable, en otra podría ser insuficiente.
- Debe tenerse en cuenta que el programa de manejo del avellano europeo debe ajustarse a la zona y a la variedad, pues en algunas zonas es posible que, a pesar de un menor rendimiento por planta, su vigor permita aumentar la densidad de plantación permitiendo obtener rendimientos satisfactorios por hectárea.

Se evaluaron también las coincidencias de las estructuras florales masculinas y femeninas de las diferentes variedades y en cada zona. A este respecto, es interesante observar que las sincronías dependen de la localidad, por lo que es fundamental estudiar y definir la mejor compatibilidad temporal entre variedades y polinizantes según zonas.

Con relación a plagas y enfermedades, el proyecto precursor valida la mayor incidencia de enfermedades en zona muy lluviosas, si bien en sus evaluaciones sólo detecta la posible presencia de un ataque de bacteriosis (*Xanthomonas campestris* pv. *corylina*). Durante un recorrido técnico efectuado en la Región de Los Ríos (Valdivia) por los consultores que elaboraron el presente documento, se pudo apreciar que las plantas manifiestan síntomas característicos de estar afectados por la enfermedad causada por el patógeno mencionado. Lo anterior no sería extraño, por cuanto los niveles de precipitación y la humedad ambiental que existen en esa región, sustentarían la manifestación de problema señalado. Cabe mencionar que el cultivar Barcelona (el más plantado hasta hoy en el país) está clasificado como muy sensible a la bacteriosis.

Algunas variedades de avellano europeo mostraron una extrema sensibilidad a condiciones de viento, que puede llegar a causar, en casos extremos, una deformación muy marcada de la planta, si no cuenta con barreras naturales o artificiales que eviten la exposición directa al viento sur/suroeste.



Los experimentos realizados en el contexto y metodología del proyecto arrojaron una respuesta confusa respecto al efecto de la micorrización con las especies utilizadas. No obstante, se observó que la inoculación natural en campo es muy efectiva, a pesar de que no se observan diferencias entre los tratamientos testigo y con inoculación. Lo anterior no significa que el fenómeno de la micorrización no sea un elemento de interés de seguir explorando.

Castaño. Esta especie presenta mayores limitantes que el avellano europeo, en cuanto a su adaptación a las zonas donde fue evaluado, debido a factores de suelo. Ello se relaciona con las particularidades que presenta la especie, como una extrema sensibilidad a la asfixia radicular y muy baja tolerancia a *Phytophthora*. Estas condiciones lo hacen extremadamente sensible a problemas de suelo, que predisponen a la planta a ser afectada por problemas de tipo biótico y abiótico, provocando su pérdida. Los antecedentes recopilados permitieron también conocer que, además de las limitantes de tipo edafoclimático, existen condiciones específicas de sitio que pueden significar una limitante seria en el establecimiento y más aún en el desarrollo del huerto en los primeros años.

Con todo, es importante señalar que la experiencia del castaño fue positiva, aunque sus resultados poco concluyentes. Esta especie representaría una opción interesante para Chile y ameritaría, en consecuencia, que se continuaran las evaluaciones iniciadas en el marco de los proyectos precursores.



► 3. Los productores hoy

Los productores que participaron en el proyecto Lumaco, a pesar del apoyo técnico recibido durante la ejecución del mismo, no siguieron adelante con el cultivo y prefirieron volver a sus actividades regulares. Aparentemente, los largos períodos de espera para la producción e ingresos involucrados en el cultivo de estos frutales, no fueron interesantes para los productores de la zona, cuya estrategia de generación de ingresos está estrechamente ligada a los ciclos productivos más propios de la agricultura tradicional. Es posible que, de haberse continuado con el apoyo técnico brindado a través del proyecto precursor, los agricultores hubieran perseverado en esta iniciativa.

La naturaleza del segundo proyecto de introducción de las dos especies en la zona Centro Sur fue distinta al anterior, pues su foco estuvo en la evaluación de variedades para ese territorio, y no en una intervención orientada a un grupo en particular.

SECCIÓN 3

El valor del proyecto

La información generada por los proyectos precursores, particularmente del segundo, ha permitido configurar una base de conocimientos suficiente como para animar el desarrollo del cultivo del avellano europeo en la zona centro-sur del país. Dicha base, que fue enriquecida a través de un monitoreo permanente de las experiencias productivas en toda el área involucrada en esta especie durante la ejecución del proyecto, se ha convertido en una referencia importante acerca del comportamiento de los cultivares en esa zona. La información disponible ha servido de orientación a productores y potenciales inversionistas, al momento de tomar decisiones sobre el cultivo y la zona donde establecer el huerto.

El avellano europeo constituye una opción de negocio con una rentabilidad más bien moderada, pero presenta ventajas para los agricultores, que hacen que esta inversión les sea particularmente atractiva. Se trata de un cultivo poco complejo, cuyo manejo es de bajo costo y su cosecha sencilla y de poca intensidad de mano de obra. El costo de la inversión y requerimientos de capital de trabajo son relativamente bajos, en comparación con otras especies frutales, como lo son sus costos de





operación y la proporción que estos representan en los ingresos que genera, al llegar a su régimen productivo. El producto se comercializa a través de poderes compradores establecidos, en mercados que están creciendo y cuyos precios se mantienen razonablemente estables en el tiempo.

Las apreciables superficies que han sido plantadas con avellano europeo en la zona centro-sur y en algunos sectores del sur del país, validan el interés que suscita el negocio, tanto entre inversionistas nacionales y extranjeros, como en los productores locales. Para estos últimos, el cultivo representa una opción interesante de diversificación productiva, que junto con permitirles remplazar cultivos tradicionales menos rentables, podría convertirse en una instancia de aprendizaje para incursionar en el negocio de frutales con requerimientos más complejos.

Los atributos del negocio también harían del mismo una opción interesante para la agricultura familiar campesina, en especial si se considera, en adición a lo anterior, que: (i) existe un amplio rango de tecnologías disponibles para el cultivo (más o menos mecanización, según el tamaño del huerto); (ii) el cultivo puede manejarse con la mano de obra familiar;¹⁰ y (iii) el fruto es de baja perecibilidad, por lo que tiene bajas exigencias tanto en lo que se refiere a la oportunidad de realizar la cosecha, como a los cuidados durante la poscosecha. Sin embargo, incluso cuando el establecimiento de un huerto de avellano europeo demanda requerimientos financieros significativamente menores a otros frutales, ello no significa que su cuantía esté al alcance de los recursos a que podría acceder un pequeño productor. Al igual que para otros cultivos de frutales de nuez que podrían ser técnicamente manejables en el ámbito de la pequeña agricultura, en este caso también se requeriría disponer de mecanismos financieros compatibles con la naturaleza del negocio y la evolución de los flujos de caja que se asocian con el mismo.

¹⁰ Como ejemplo sobre los requerimientos del cultivo (y haciendo la salvedad de que el mismo tiene un alto grado de mecanización en los países más desarrollados): en los Estados Unidos, un agricultor con 100 hectáreas realiza todas las labores con su familia (2 personas); en Europa, un huerto de 10 a 20 hectáreas de avellano es considerado como un negocio de "fin de semana" (FEDEFruta, Convención Nacional de Productores de Frutas, 2006; presentación de Carlos Cruzat).

Anexos

Anexo 1. Perspectivas del mercado de la avellana europea

Anexo 2. Costos y flujo de fondos del proyecto

Anexo 3. Avellano europeo: resultados de la evaluación de variedades en la zona Centro-Sur

Anexo 4. Literatura consultada

Anexo 5. Documentación disponible y contactos



ANEXO 1. Perspectivas del mercado de la avellana europea

CUADRO 1. **Avellano europeo: superficie en producción de los principales países productores** [miles de ha]

País/año	1980	1990	1995	2000	2005	2006
Turquía	299	321	329	343	388	400
Italia	70	67	69	69	68	68
España	36	32	22	24	20	20
EE.UU.	9	11	11	11	11	11
Otros	6	27	51	53	68	68
Total	420	458	482	500	555	567

Fuente: FAOSTAT, <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>

CUADRO 2. **Producción mundial de avellanas por país, promedios de cuatro años**
[miles de TM]

País/año	1983-1986	1987-1990	1991-1994	1995-1998	1999-2002	2003-2006	Participación 2003-2006
Turquía	294	402	408	473	556	505	67%
Italia	111	120	116	116	113	114	15%
EE.UU.	14	17	26	27	30	34	4%
España	24	24	20	16	27	22	3%
Otros	28	36	58	66	48	83	11%
Total mundial	470	598	627	698	774	758	100%

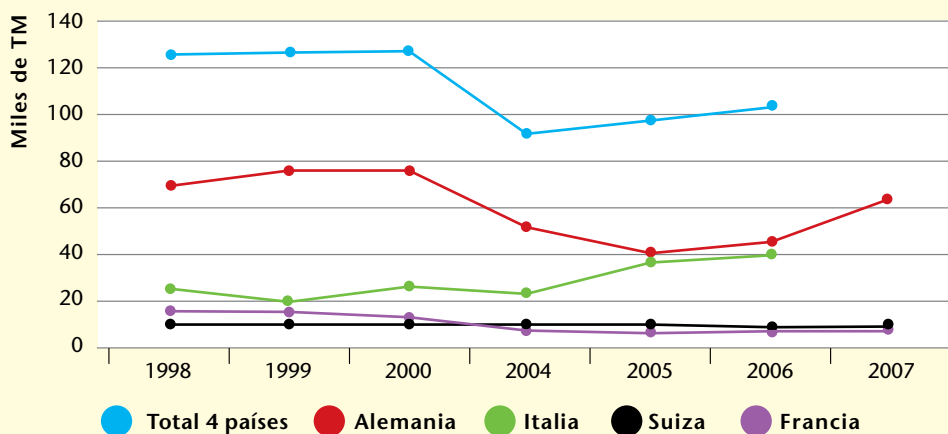
Fuente: FAOSTAT, <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>

CUADRO 3. **Avellana: principales importadores europeos, por origen del producto**
[miles de TM]

	Promedio 1998-2000					Promedio 2004-2006				
	Alemania	Italia	Suiza	Francia	Total	Alemania	Italia	Suiza	Francia	Total
Importaciones totales	74	23	13	17	127	46	33	11	8	97
Desde Turquía	56	19	9	12	97	27	26	8	4	66
% Turquía	76%	83%	73%	72%	77%	59%	80%	76%	54%	68%
Demás orígenes	18	4	4	5	30	19	7	3	4	32
% demás orígenes	24%	17%	27%	28%	23%	41%	20%	24%	46%	32%

Fuente: Base de Datos UN COMTRADE

GRÁFICO 2. Avellanas: evolución de las importaciones de los principales compradores de Europa



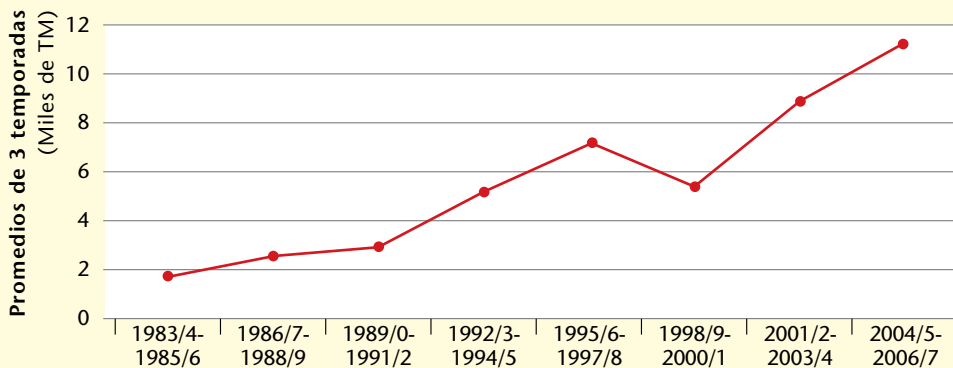
Fuente: Cuadro 3 anterior.

CUADRO 4. Estados Unidos: evolución de la producción e intercambio de la avellana europea, promedios de cinco años [TM]

	Producción	Importaciones	Exportaciones	Exportaciones - Importaciones	Producción/Exportaciones
1966-70	3.074	2.769	300	-2.469	10%
1971-75	3.561	3.549	276	-3.273	8%
1976-80	4.209	3.404	1.553	-1.851	37%
1981-85	5.221	2.821	1.784	-1.037	34%
1986-90	5.828	2.996	2.461	-535	42%
1991-95	10.475	4.199	5.039	840	48%
1996-00	9.516	4.411	6.389	1.978	67%
2001-05	11.798	6.148	9.585	3.437	81%
2006-07 (est)	16.702	6.389	11.720	5.331	70%

Fuente: United Status Department of Agriculture (USDA); Economic Research Service, cifras actualizadas a Feb. 15, 2007.

GRÁFICO 3. Estados Unidos: evolución de las exportaciones de avellanas [miles de TM]

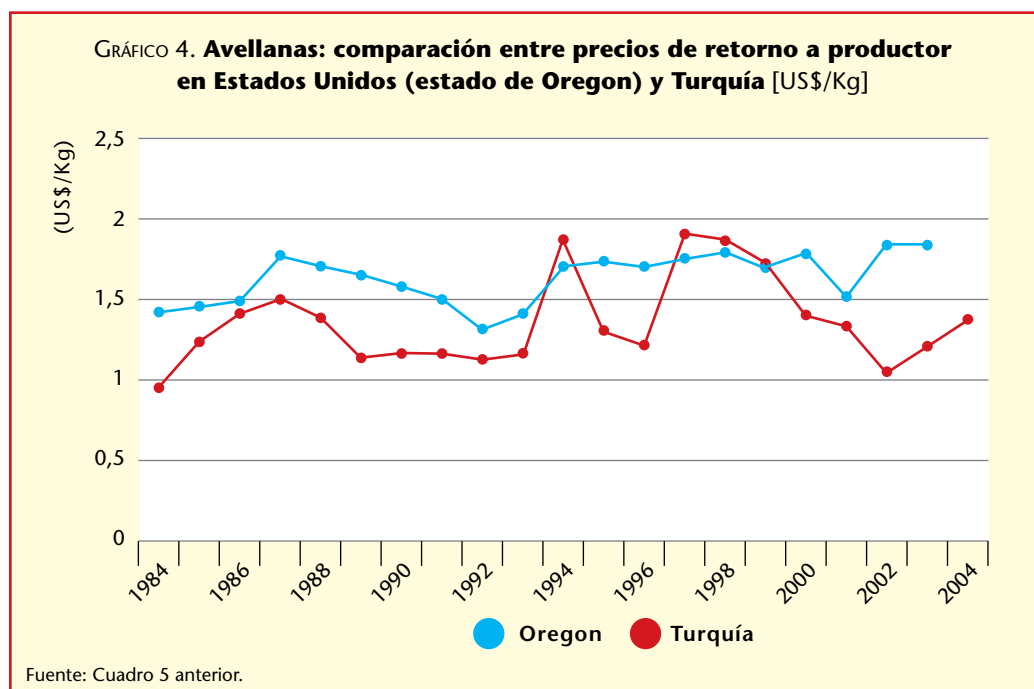


Fuente: United Status Department of Agriculture (USDA); Economic Research Service, cifras actualizadas a Feb. 15, 2007

CUADRO 5. Precio a productor en Estados Unidos (estado de Oregon) y Turquía, avellana con cáscara [US\$/Kg]

Año	Oregon	Turquía	Año	Oregon	Turquía
1984	1,42	0,95	1995	1,75	1,33
1985	1,47	1,23	1996	1,71	1,23
1986	1,52	1,42	1997	1,75	1,90
1987	1,80	1,52	1998	1,80	1,85
1988	1,71	1,37	1999	1,71	1,71
1989	1,66	1,14	2000	1,80	1,42
1990	1,61	1,18	2001	1,52	1,33
1991	1,52	1,18	2002	1,85	1,04
1992	1,33	1,14	2003	1,85	1,23
1993	1,42	1,18	2004	1,64	1,36
1994	1,71	1,85			

Fuente: Presentación de Hazelnut Growers of Oregon (HGO), en Seminario de Avellanos en Pucón, 2006.

**CUADRO 6. Chile: exportaciones de avellana europea [TM]**

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	A Junio 2008
Volumen	1,0	5,5	7,5	85,5	145,9	264,0	187,0	982,3	1.357,3

Fuente: ODEPA, con información del Servicio Nacional de Aduanas de Chile

ANEXO 2. Costos y flujo de fondos del proyecto

CUADRO 7. Avellano europeo: costos de establecimiento de un huerto de una hectárea

[\$ MN]				
Ítem	Unidad	Valor	Nº / ha	\$ / ha
Sistema de Riego (microaspersor)	unidad	1.000.000	1	1.000.000
Drenajes, preparación de suelo	unidad	100.000	1	100.000
Costo de las plantas	por planta	1.000	667	666.667
Hoyadura, plantar y tapar	por planta	100	667	66.667
Fertilización de base	por planta	118	667	78.960
Topografía de plantación	por planta	13.000	1	13.000
Varios, fungicida, selección, materiales, etc.	por planta	100	667	66.667
1% replantes	unidad	1.000	7	6.667
Varios e imprevistos	5%	99.931	1	99.931
Costo de implantación por ha [\$]				2.098.558

CUADRO 8. Avellano europeo: costos de fertilización

Elemento o Producto		Años						
		1	2	3	4	5	6	7-15
Nitrógeno (N)	unidades	30	45	60	80	100	120	120
Fósforo (P)	unidades	1	2	3	4	5	5	5
Potasio (K)	unidades	1	2	3	4	5	5	5
Zinc (Zn)								
Sulfato de Zinc	g por 100 l	5	10	15	20	25	30	30
Manganeso (Mg)								
Sulfato de Manganeso	g por 100 l	5	10	15	20	25	30	30
Mojamiento para aplicaciones foliares								
Litros por árbol		1,0	1,0	2,0	3,0	5,0	5,5	5,5
Litros por ha		-	667	1.333	2.000	3.333	3.667	3.667
Horas / tractor / pulverizador y mano de obra		1,0	1,0	2,0	3,0	3,5	3,5	3,5
Cantidad por ha [Kg]								
N urea	46%	65	98	130	174	217	261	261
P ácido fosfórico	54%	2	4	6	7	9	9	9
K Nitrato de potasio	46%	2	4	7	9	11	11	11
Zn Sulfato de Zinc	1	5	10	15	20	25	30	30
Zn Sulfato de Manganeso	1	5	10	15	20	25	30	30
Costo por hectárea								
	\$ / Kg	1	2	3	4	5	6	7 - 15
N urea	350	22.826	34.239	45.652	60.870	76.087	91.304	91.304
P ácido fosfórico	550	1.019	2.037	3.056	4.074	5.093	5.093	5.093
K sulfato de potasio	430	935	1.870	2.804	3.739	4.674	4.674	4.674
Zn Sulfato de Zinc	550	2.750	5.500	8.250	11.000	13.750	16.500	16.500
Zn Sulfato de Manganeso	330	1.650	3.300	4.950	6.600	8.250	9.900	9.900
Tractor con Pulverizadora (hora)	2.200	2.200	2.200	4.400	6.600	7.700	7.700	7.700
Costo de la fertilización por ha [\$]		31.379	49.146	69.112	92.883	115.553	135.171	135.171

CUADRO 9. Avellano europeo: costos de control de malezas por año

Producto [litros de p.c. por ha]	1	2	3	4	5	6	7 - 15
Glifosato (litros de producto comercial al 48%)	8,0	4,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Aminotriazol (litros de producto comercial 50%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Simazina (litros de p.c. al 48%)	4,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0
MCPA (litros de p.c. al 75%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Humectante adherente no iónico	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Mano de obra							
Litros de solución para aplicar herbicidas sistémicos	533	267	200	133	133	133	133
Litros/ hora de mano de obra para herbic. sistémicos	30	30	30	30	30	30	30
Litros de solución para aplicar Simazina	150	150	150	150	150	150	150
Litros/ hora de mano de obra para Simazina	50	50	50	50	50	50	50
Horas de mano de obra para aplicar herbicidas	21	12	10	7	7	7	7
Costo mano de obra [\$ MN]	25.972	14.861	12.083	9.306	9.306	9.306	9.306
Costo del control de malezas							
Producto Comercial \$ / litro	1	2	3	4	5	6	7 - 15
Glifosato (litro)	4.500	36.000	18.000	13.500	9.000	9.000	9.000
Aminotriazol (litro)	25.500	0	0	0	0	0	0
Simazina (litro)	6.000	24.000	36.000	36.000	30.000	30.000	30.000
MCPA (litro)	2.700	0	0	0	0	0	0
Humectante adherente no iónico	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700
Mano de Obra	1.250	25.972	14.861	12.083	9.306	9.306	9.306
Costo control de malezas por ha [\$]	89.672	72.561	65.283	52.006	52.006	52.006	52.006

Cuadro 10. Avellano europeo: costos de control de plagas y enfermedades por año

Producto	Dosis	1	2	3	4	5	6	7 - 15
% Superficie que recibe Cobre	20%	40%	60%	80%	100%	100%	100%	
Cobre (oxicloruro), dos aplicaciones	300gr/100Lt	2,00	4,00	6,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Mojamiento (100% de la superficie)								
Litros por árbol		1,00	2,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Litros por ha		667	1.333	2.000	2.667	2.667	2.667	2.667
Horas/ha de tractor/pulverizadora	600	1	2	3	4	4	4	4
Costo producto	\$/unidad							
Cobre [\$ MN]	3.800	7.600	15.200	22.800	30.400	30.400	30.400	30.400
Tractor / pulverizador y mano de obra [\$MN]	2.200	2.444	4.889	7.333	9.778	9.778	9.778	9.778
Costo control de plagas por ha [\$]		10.044	20.089	30.133	40.178	40.178	40.178	40.178

CUADRO 11. Avellano europeo: costos de cosecha por año

		1	2	3	4	5	6	7 - 15
Valor por kilo	US\$	0,15	0,15	0,15	0,12	0,12	0,12	0,12
Valor por kilo	\$	71	71	71	57	57	57	57
Costo Cosecha directa	\$			21.375	51.300	91.200	125.400	159.600
Flete de entrega								
Costo de Flete por Kilo	\$	10	10	10	10	10	10	10
Costo de Flete Total	\$			3.000	9.000	16.000	22.000	28.000
Costo cosecha								
Año		1	2	3	4	5	6	7 - 15
Costo Cosecha directa	\$			21.375	51.300	91.200	125.400	159.600
Costo de Flete Total	\$			3.000	9.000	16.000	22.000	28.000
Costo total cosecha por ha [\$]	\$			24.375	60.300	107.200	147.400	187.600

CUADRO 12. Avellano europeo: costos directos totales para 1 ha por año [\$ MN]

		1	2	3	4	5	6	7 - 15
Fertilización		31.379	49.146	69.112	92.883	115.553	135.171	135.171
Control de malezas		89.672	72.561	65.283	52.006	52.006	52.006	52.006
Control Plagas y Enfermedades		10.044	20.089	30.133	40.178	40.178	40.178	40.178
Cosecha		0	0	24.375	60.300	107.200	147.400	187.600
Riego		70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000
Poda		22.333	25.111	27.333	30.667	33.048	33.048	33.048
Total costos directos [\$]		223.429	236.907	286.237	346.033	417.984	477.802	518.002

CUADRO 13. Avellano europeo: evaluación económica 1 ha [\$ MN]

		0	1	2	3	4	5	6	7 al 15
Rendimiento [Kg/ha]					300	900	1.600	2.200	2.800
Precio a productor [\$/Kg]		713	713	713	713	713	713	713	713
Ingresos			0	0	213.750	641.250	1.140.000	1.567.500	1.995.000
Costos directos de producción			223.429	236.907	286.237	346.033	417.984	477.802	518.002
Margen bruto			-223.429	-236.907	-72.487	295.217	722.016	1.089.698	1.476.998
Costos indirectos			150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Inversiones (implantación)		2.098.558							
Capital de trabajo		223.429	236.907	72.487					
Flujo de caja		-2.321.987	-610.336	-459.394	-222.487	145.217	572.016	939.698	1.326.998

CUADRO 14. Plan de negocios Avellano Europeo: resultados del análisis de sensibilidad

Escenario	Horizonte de la evaluación: 15 años	
	TIR	VAN [miles de \$]
1. Escenario Base		
Precio de venta FOB US\$ 1,50/Kg	15,6%	967,5
Tipo de cambio proyectado US\$ = \$ 475		
Rendimientos proyectados (2800 Kg/ha)		
2. Caída en el precio de venta		
Precio a productor baja de US\$ 1,50 a US\$ 1,28/Kg	12%	0
Tipo de cambio proyectado US\$ = \$ 475		
Rendimientos proyectados (2800 Kg/ha)		
3. Menores rendimientos		
Precio de venta FOB US\$ 1,50/Kg	12%	0
Tipo de cambio proyectado US\$ = \$ 475		
Rendimientos menores en 16% respecto de los proyectados		
4. Mayores rendimientos		
Precio de venta FOB US\$ 1,50/Kg	18,8%	1.944,6
Tipo de cambio proyectado US\$ = \$ 475		
Rendimientos superiores en 16% respecto de los proyectados		



ANEXO 3. Avellano europeo: resultados de la evaluación de variedades en la zona Centro-Sur

CUADRO 15. Avellano europeo: resultados de la evaluación de variedades en la zona Centro-Sur

Localidad	Región	Cultivar	Edad fenológica Nº Hoja	Rendimiento		Diámetro tronco (mm)	Eficiencia productiva (gr/cm ²)
				Kg/planta	Kg/ha		
Corel	VII	Amarillo	4	5,40	4	5,10	1,06
Corel	VII	Barcelona	4	24,10	16	5,04	4,78
Corel	VII	Gironell	4	0,60	0	4,86	0,12
Corel	VII	Grifoll	4	4,50	3	4,86	0,92
Corel	VII	Montebello	4	10,80	7	4,25	2,54
Corel	VII	Morell	4	1,30	1	3,65	0,35
Corel	VII	Mortarella	4	12,00	8	5,15	2,33
Corel	VII	Naranjo	4	13,80	9	5,57	2,47
Corel	VII	Negret	4	0,60	0	3,79	0,26
Corel	VII	Quila	4	3,70	3	5,74	0,64
Corel	VII	T. delle Langhe	4	3,30	2	4,13	0,79
Corel	VII	T.Giffoni	4	67,00	44	5,34	12,50
Corel	VII	Verde	4	0,40	0	5,12	0,07
Villarrica	IX	Amarillo	4	50,00	33	14,35	3,48
Villarrica	IX	Barcelona	4	171,60	114	24,00	7,15
Villarrica	IX	Gironell	4	62,50	42	17,71	3,52
Villarrica	IX	Grifoll	4	32,50	22	11,08	2,93
Villarrica	IX	Montebello	4	40,80	27	8,95	4,55
Villarrica	IX	Morell	4	33,30	22	8,38	3,97
Villarrica	IX	Mortarella	4	10,00	7	7,35	1,36
Villarrica	IX	Naranjo	4	73,40	49	20,40	3,59
Villarrica	IX	Negret	4	57,50	38	7,57	7,59
Villarrica	IX	Quila	4	246,60	164	19,32	12,76
Villarrica	IX	T. delle Langhe	4	6,60	4	8,41	0,78
Villarrica	IX	T.Giffoni	4	240,80	160	17,18	14,00
Villarrica	IX	Verde	4	8,40	6	21,70	0,38
Esperanza	VII	Barcelona	7	0,41	270	56,80	16,00
Esperanza	VII	Gironell	7	1,31	874	61,00	45,00
Esperanza	VII	Grifoll	7	0,40	263	56,70	15,70
Esperanza	VII	Montebello	7	0,986	657	59,00	36,10
Esperanza	VII	Morell	7	1,26	837	55,00	53,00
Esperanza	VII	Negret	7	0,20	132	45,30	12,30
Esperanza	VII	T. delle Langhe	7	0,39	261	60,50	13,60
Quilaco	VIII	Barcelona	7	2,07	1.377	94,30	29,60
Quilaco	VIII	Gironell	7	1,13	750	92,10	16,90
Quilaco	VIII	Grifoll	7	1,69	1.128	79,00	34,60
Quilaco	VIII	Montebello	7	1,55	1.035	61,80	51,80
Quilaco	VIII	Morell	7	1,51	1.006	68,60	40,90
Quilaco	VIII	Negret	7	1,05	696	55,80	42,70
Quilaco	VIII	T. delle Langhe	7	0,75	502	73,50	17,80

Localidad	Región	Cultivar	Edad fenológica N° Hoja	Rendimiento		Diámetro tronco (mm)	Eficiencia productiva (gr/cm ²)
				Kg/planta	Kg/ha		
Retiro	VII	Barcelona	7	1,19	791	84,30	21,30
Retiro	VII	Gironell	7	0,99	658	82,40	18,50
Retiro	VII	Grifoll	7	0,51	340	67,50	14,20
Retiro	VII	Montebello	7	1,69	1.127	74,30	39,00
Retiro	VII	Morell	7	1,27	848	74,60	29,10
Retiro	VII	Negret	7	0,28	186	48,70	15,00
Retiro	VII	T. delle Langhe	7	0,26	175	69,20	7,00
Río Claro	VII	Barcelona	7	3,10	2.067	86,00	53,40
Río Claro	VII	Gironell	7	2,27	1.510	76,00	50,00
Río Claro	VII	Grifoll	7	1,83	1.217	75,00	41,30
Río Claro	VII	Montebello	7	4,06	2.706	78,50	84,00
Río Claro	VII	Morell	7	1,83	1.219	72,00	44,90
Río Claro	VII	Negret	7	0,92	609	66,60	26,30
Río Claro	VII	T. delle Langhe	7	2,04	1.358	80,00	40,50
Rumanqui	VIII	Barcelona	7	1,54	1.022	79,00	31,30
Rumanqui	VIII	Gironell	7	1,69	1.128	66,50	48,80
Rumanqui	VIII	Grifoll	7	1,28	851	62,00	42,30
Rumanqui	VIII	Montebello	7	2,56	1.706	57,30	99,40
Rumanqui	VIII	Morell	7	1,97	1.312	63,40	62,40
Rumanqui	VIII	Negret	7	0,97	646	47,80	54,20
Rumanqui	VIII	T. delle Langhe	7	0,26	171	57,40	9,90
Teno	VII	Barcelona	7	0,75	501	58,00	28,50
Teno	VII	Gironell	7	0,63	418	50,80	30,90
Teno	VII	Grifoll	7	0,79	524	57,70	30,10
Teno	VII	Montebello	7	0,93	617	54,40	39,90
Teno	VII	Morell	7	0,78	521	59,60	28,00
Teno	VII	Negret	7	0,45	302	37,20	41,70
Teno	VII	T. delle Langhe	7	0,18	117	56,00	7,15

ANEXO 4. **Literatura consultada**

Baldwin, Basil. 1997. Hazelnuts. *The New Rural Industries*. Orange Agricultural College. University of Sydney.

FAOSTAT, 2007. *Bases Estadísticas de la Agricultura*. Food and Agriculture Organization (FAO). <http://faostat.fao.org/faostat/>

FAS (Foreign Agricultural Service), 2006. *Production, Supply and Distribution (PS&D) online database*. United States Department of Agricultural (USDA). <http://www.fas.usda.gov/psd/intro.asp>

FAS (Foreign Agricultural Service), 2006. *USA Trade Base date "FAS Online"*. United States Department of Agricultural (USDA). <http://www.fas.usda.gov/ustrade/>

FAS (Foreign Agricultural Service), 2005. *The U.S. and World Situation: Hazelnuts*. United States Department of Agricultural (USDA).

Fundacion Chile, 2006. *Condiciones para la expansión del cultivo del Avellano Europeo en Chile*.

Grau B., Pablo. 2003. *Avellano Europeo: Manual de plantación y manejo*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Chillán, Chile. Boletín INIA N°108. 90 p.

Lemus, G. 2001. *Curso frutales de nuez no tradicionales: Macadamia, Pecano, Pistacho, Avellano europeo*. Lemus, G. (ed.). Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Platina. Fundación para la Innovación Agraria. 101 p.

Servicio Nacional de Aduanas. 2007. *Bases de Datos de Comercio Exterior*. Chile.

Valenzuela, J. 2000. *Evaluación de polinizantes chilenos para avellano europeo var. Tonda Gentile delle Langhe (Corylus avellana L.)*. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas.

Además, se utilizó la información obtenida de las entrevistas realizadas a las siguientes personas:

- **Miguel Ellena**, Ingeniero Agrónomo Ph.D, Investigador de INIA - Carillanca, Temuco, IX Región. Fono 45-215706. E-mail: fellena@inia.cl
- **Selvin Ferrada**, Ingeniero Agrónomo M.Sc, Investigador de INIA - Carillanca, Temuco, IX Región. Fono 45-215706. E-mail: sferrada@inia.cl
- **Pablo Grau**, Ingeniero Agrónomo M.Sc. Ph.D., Investigador de INIA - Quilamapu, Chillán, VIII Región. Fono 42-209500. E-mail: pgrau@inia.cl
- **Raúl Wunkhaus**, Ingeniero Agrónomo, Productor de Avellanos IX Región. Asesor. Fundo Huinacán, Villarica. Celular (09) 82948491. E-mail: rwunkha@spwg.cl

ANEXO 5. **Documentación disponible y contactos**

Información adicional sobre los proyectos precursores y los contactos con los productores y profesionales participantes en éstos, se encuentra disponible en el sitio de FIA en Internet (www.fia.gov.cl), en la sección "Banco de Innovaciones FIA".

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:

Centro de Documentación en Santiago

Loreley 1582, La Reina, Santiago. Fono (2) 431 30 96.

Centro de Documentación en Talca

6 Norte 770, Talca. Fono-fax (71) 218 408.

Centro de Documentación en Temuco

Bilbao 931, Temuco. Fono-fax (45) 743 348.