



Resultados y Lecciones en

Cultivo del Nogal en Zona Sur

Proyectos de Innovación en
**VIII Región del Bío-Bío,
IX Región de la Araucanía
y X Región de los Lagos**



Fundación para la Innovación Agraria
MINISTERIO DE AGRICULTURA



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA

Resultados y Lecciones en Cultivo del Nogal en Zona Sur



**Proyectos de Innovación en
VIII Región del Bío-Bío,
IX Región de la Araucanía
y X Región de los Lagos**

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 al proyecto de manejo de nogales en la Zona Sur, a los productores y profesionales participantes en los talleres de validación, y en especial a Gamalier Lemus, investigador de INIA Rayantué; Pedro Halcartegaray, asesor de la exportadora Valbifrut Ltda.; Edmundo Valderrama, gerente de la exportadora Valbifrut Ltda.; Juan Carlos Collarte, Gerente de Agrícola Remanso; Carlos Cruzat, Productor y Gerente Agrícola de MV S.A., y al equipo de AQUAVITA Consultores, por su valioso aporte en el análisis de esta experiencia.

Resultados y Lecciones en Cultivo del Nogal en la Zona Sur.

Proyectos de Innovación en VIII Región del Bío-Bío, IX Región de la Araucanía y X Región de los Lagos

Serie **Experiencias de Innovación para el Emprendimiento Agrario**

FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

Registro de Propiedad Intelectual N° 172.315

ISBN N° 978-956-7874-83-5

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 del plan de negocios.....	6
2.2. Las variedades.....	6
2.3. Perspectivas del mercado	7
2.4. Estrategia de implementación	12
2.5. El proyecto de inversión	13
3. Alcance del plan de negocios	16
4. Claves de la viabilidad	17
5. Asuntos por resolver.....	18

Sección 2. El proyecto precursor	19
1. Entorno.....	19
2. Metodología	20
3. Validación	21
4. El proyecto y los productores en la actualidad	21

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

ANEXOS	
1. Cuadros y gráficos sobre el mercado de las nueces.....	27
2. Ingresos, costos y flujo de fondos.....	29
3. Literatura consultada.....	32
4. Documentación disponible y contactos.....	32



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 sobre el cultivo del nogal en la zona sur del país, a través de un proyecto financiado por 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 que les permitan adoptar decisiones productivas y, potencialmente, desarrollar iniciativas relacionadas con este tema.

► 1. Antecedentes

El análisis que se presenta en este libro ha sido desarrollado a partir de los resultados de un proyecto (“*proyecto precursor*”),² ejecutado por la Universidad de Concepción, cuyo objetivo fue evaluar la viabilidad del cultivo del nogal para producir nueces sin cáscara de calidad exportable, en la zona Sur del país. El proyecto se orientó a la evaluación de variedades en predios de la Octava (precordillera), Novena (Temuco) y Décima Región (Osorno), así como en la estación experimental “El Nogal”, de la Facultad de Agronomía de la propia universidad (Octava Región, valle central), entre los años 2000 y 2004.

Históricamente, la producción de nueces ha tenido como límite hacia el sur a la Sexta Región. La atractiva rentabilidad que ha mantenido el negocio ha motivado la búsqueda de la expansión del mismo hacia zonas más australes, donde es posible encontrar terrenos de menor valor, que no compiten con la fruticultura de la zona Centro-Sur. Sin embargo, en regiones como la Octava, Novena y Décima, el cultivo enfrenta limitantes importantes y crecientes con la latitud, que incluyen heladas de primavera, lluvias más abundantes y alta humedad. Estos fenómenos aumentan la incidencia de algunas enfermedades (entre ellas, la peste negra) y dificultan la cosecha rápida y el secado que requiere la fruta, para obtener un producto de calidad exportable. En vista de estas restricciones y su incidencia sobre la rentabilidad del cultivo, el desplazamiento del mismo hacia el sur ha requerido del desarrollo de experiencias que permitan evaluar el desempeño productivo de distintas variedades, identificando las localidades donde el cultivo podría ser desarrollado en condiciones competitivas. Los resultados obtenidos en el proyecto precursor en la Octava Región son favorables para el desarrollo del cultivo. Respecto de la Novena, los resultados son auspiciosos, pero señalan limitaciones geográficas en ciertas localidades, por lo que en esta zona es preciso identificar adecuadamente los sectores de mejor perspectiva. Las condiciones de la Décima Región exigirían una selección mucho más rigurosa de los sectores con potencial de desarrollo.

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 nogal en la zona 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 Sur de Chile, en el marco de las perspectivas de mercado que se visualizan para las nueces a la fecha de elaboración de este libro. Tanto las observaciones que se entregan, como las cifras con que se ilustra este plan, conjugan la información generada por el proyecto precursor, con resultados alcanzados en experiencias comerciales que se han desarrollado últimamente en esa zona.

2.1 Objetivo del plan de negocios

El objetivo del plan de negocios es la plantación de nogales en la zona sur, con el fin de producir nueces de calidad exportable. Los frutos serán cosechados y secados por el productor, y subsecuentemente vendidos con cáscara a empresas comercializadoras establecidas, para su exportación con o sin cáscara, según las condiciones del mercado.

2.2 Las variedades

La consideración sobre las variedades a plantar es central en el plan de negocios. Sobre la base de los resultados productivos obtenidos a la fecha en huertos comerciales chilenos, las variedades más recomendadas son Serr y Chandler. La variedad Serr ha demostrado tener muy buena productividad, alcanzando los 3.500 a 4.500 kg por hectárea. Aquellos productores que aplican productos que permiten mejorar la cuaja,³ con este cultivar logran llegar a rangos de 4.500 a 5.000 kg y excepcionalmente a 6.000 kg por hectárea. La variedad Serr ofrece una alta proporción de colores claros en las mariposas, si su cosecha se realiza apropiadamente.

Chandler es una variedad que puede ser plantada a menores distancias, ya que es una planta más compacta. En algunas zonas del centro-sur de Chile pueden producirse desfases entre las flores masculinas y femeninas, para lo cual se requiere el uso de polinizantes, tales como la variedad Franquett al 5%. La productividad de Chandler puede llegar a rangos de 4.500 a 6.000 kg por hectárea, de manera más constante que Serr. El cultivar Chandler se caracteriza por una brotación más tardía que Serr (15 días), lo que permitiría establecerla en zonas que puedan ser limitantes para Serr. El cultivar genera una mayor proporción de frutos de colores claros que Serr, los cuales son mejor pagados en el mercado.

Existen en Chile algunos expertos que plantean que Chandler sería mejor variedad que Serr, debido a que es más compacta, entra en producción antes que esta última, y tendría una menor susceptibilidad al manchado por efecto de la lluvia. Se evitaría así el riesgo de quince días de heladas, haciendo de esta forma posible abordar algunas condiciones que son limitantes para Serr en la zona Sur. Chandler tiene además un potencial productivo más alto y sostenido en el tiempo: se señalan diferencias promedias de hasta 2.000 kg entre ambas variedades.

Si bien aún no se dispone de experiencia suficiente en la zona como para validar estos comportamientos, las opiniones vertidas se consignan con el fin de advertir a los productores interesados que el tema varietal no está completamente zanjado, y que correspondería a ellos hacer las consultas para formarse su propio juicio, al tomar decisiones sobre las variedades a plantar.

³ Tales como el producto ReTainer (Amino etoxi vinil glicine), que es un inhibidor de la formación de etileno, reduciendo así el fenómeno denominado “aborto de la flor pistilada”, que afecta severamente a este cultivar.

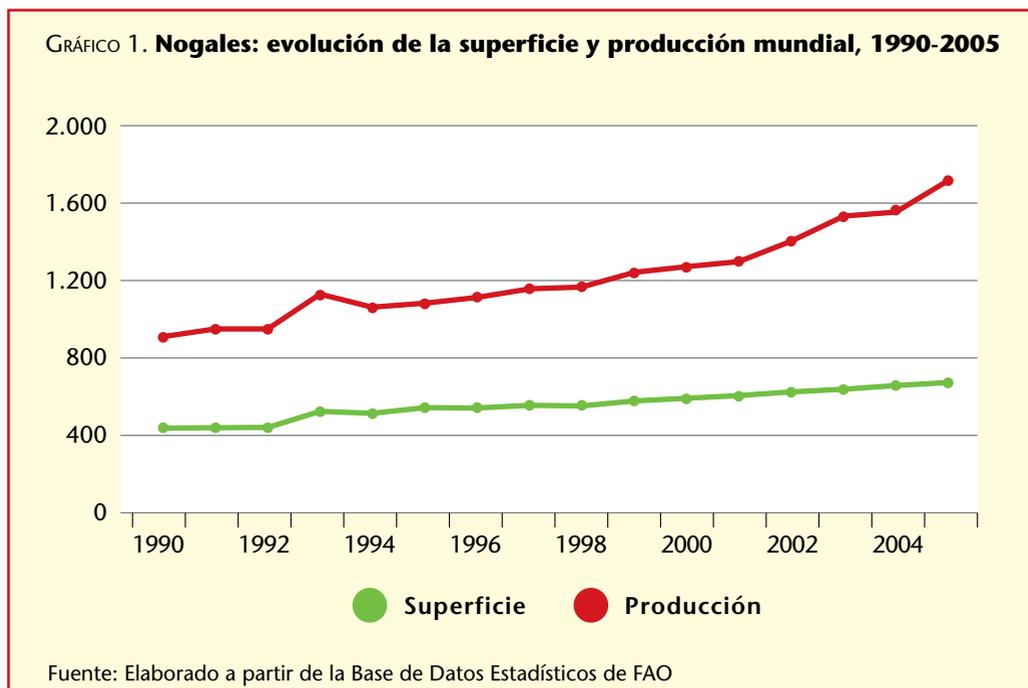


2.3 Perspectivas del mercado

El mercado mundial de las nueces ha experimentado un aumento sostenido en los últimos años, sustentado en buena parte por el creciente interés por los frutos secos, que se perciben como alimentos naturales y saludables. Los precios de las nueces sin cáscara presentan valores atractivos para quienes participan en esta industria y han mostrado una tendencia a la estabilidad. Las favorables condiciones del mercado y el aumento de la producción debieran hacer que los precios se acomodaran en un nuevo equilibrio, aunque la competitividad de la industria se mantendría en el tiempo.

Las nueces se destinan al consumo directo fresco o a la industria. Se comercializan como producto seco, mayormente sin cáscara. La nuez sin cáscara tiene un mayor valor agregado y está sujeta a mayores exigencias de calidad; mientras que para la nuez con cáscara el factor relevante es el tamaño y sanidad. La oportunidad comercial de las nueces chilenas se ubica en el segmento de un producto de alta calidad. Ésta se obtiene a través de una cosecha y secado rápido, que permitan alcanzar la máxima calidad. El partido a mano del fruto permite alcanzar mayores precios que la misma nuez vendida con cáscara; en este proceso Chile aun mantiene una ventaja, tanto en costo de mano de obra como en la calidad del partido que se logra.

En el año 2005, la superficie mundial plantada con nogales fue de 673.000 ha y la producción de nueces del orden de 1,7 millones de TM (Cuadro 4, en Anexo 1). En este contexto, Chile es un participante muy minoritario: mientras que su superficie plantada se acerca a unas 15.000 ha,⁴ su participación en la producción mundial no alcanza a llegar al 1% del total. Tanto la superficie plantada como la producción mundial han mostrado una tendencia sostenida al alza en los últimos quince años, creciendo a un promedio del 4,4% anual (Gráfico 1).



Los principales países productores son China (29%), Estados Unidos (19%), Irán (9%) y Turquía (9%). China es el principal productor de nueces y la mayor parte de su producción se destina al consumo interno. Estados Unidos es el segundo productor mundial, así como el principal exportador de nueces con y sin cáscara. Otros países exportadores de importancia son México y Francia para nueces con cáscara, en tanto que Chile, México, Moldavia y Rumania lo son para nueces sin cáscara. Por su calidad, la nuez chilena compite con aquellas provenientes de Estados Unidos y Francia, posee buena aceptación en el nicho de las nueces sin cáscara destinadas al consumo directo e industrial (decoración) y recibe un reconocimiento a través de un mayor precio. Las altas tasas de crecimiento de las exportaciones chilenas en los últimos años han ido aumentando la importancia del país como proveedor de nueces en el mundo, donde su participación se acerca al 5%.

Al igual que la producción mundial, el consumo de nueces ha venido subiendo desde fines de los años 90, como resultado del aumento del ingreso y la tendencia al consumo de productos naturales en los países más ricos. Al aumento de la demanda también han contribuido otros países, como Turquía, los países asiáticos y de América Latina, particularmente Brasil en este último caso. El consumo per cápita mundial ha crecido, estabilizándose en aproximadamente 2,6 kg anuales por habitante (Cuadro 4 y Gráfico 3, en Anexo 1).

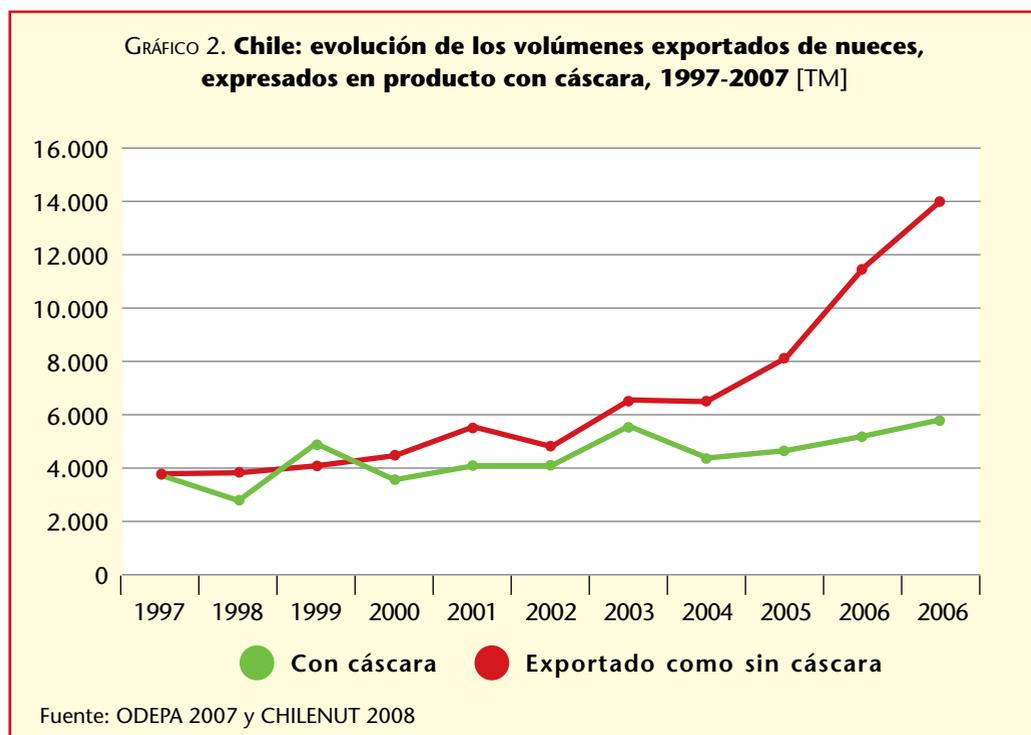
⁴ En la actualidad, existen 9.454,4 hectáreas de nogal en producción y 5.265,1 ha en formación, concentrándose entre las Regiones de Coquimbo y del Libertador Bernardo O'Higgins. La Región Metropolitana es la de mayor superficie (4.220,80 ha en producción), según datos entregados por el último Censo Nacional Agropecuario y Forestal de 2007.

Los mayores importadores de nueces con cáscara son España, Italia, Alemania, México y Holanda; mientras que para nueces sin cáscara lo son Japón, Alemania, España y Francia (Cuadro 5, en Anexo 1). El precio de las nueces, con o sin cáscara, ha sido relativamente estable, presentando una leve tendencia al alza a lo largo del tiempo, como producto del aumento en la demanda mundial de secos. Sin embargo, en las últimas cuatro temporadas el precio de exportación para ambos productos ha experimentado alzas mayores a su tendencia histórica, en respuesta a ciclos de escasez en otros países exportadores, producto de condiciones climáticas adversas. El mercado ha valorizado más la nuez partida a mano y la calidad de ese producto, y ha distinguido así con mejores precios las nueces provenientes de países como Portugal, Dinamarca, Francia, Brasil y Chile. En el caso de Chile, el precio de las nueces se ha visto además favorecido por su producción en contra estación, ya que la fruta se coloca tempranamente, antes de la cosecha del Hemisferio Norte, cuando los mercados se encuentran bajos de stock.

Situación de Chile

La producción nacional de nueces ha crecido a una tasa anual del 10% durante la última década, alcanzando a 22.200 TM en el año 2007, aun cuando una gran cantidad de nuevas plantaciones no habían entrado en producción (Cuadro 6 del Anexo 1). En ese año, alrededor del 90% de la producción se destinó a la exportación; de ésta, 5.867 TM se vendieron con cáscara (26% del total producido) y 7.057 TM sin cáscara, un 64% de la producción nacional, en su equivalente con cáscara (Cuadro 7 del Anexo 1). El resto fue comercializado en el mercado interno.

Los volúmenes exportados de nueces sin cáscara han crecido a tasas muy superiores a las de aquellas con cáscara, alcanzando promedios del 14% anual en los últimos diez años (vs. 4,7% las con cáscara) y de 24% en los últimos cinco años (vs. 7,5% las con cáscara). En su volumen equivalente a nueces con cáscara, estas exportaciones superaron a las últimas a partir del año 2000, aumentando exponencialmente la diferencia a partir de 2004, como puede apreciarse en el Gráfico 2.



El principal destino de las nueces chilenas, con y sin cáscara, en el período 2001-2007, fueron los países de la Unión Europea, con un 60% del total. En el año 2007 destacaron como compradores del producto chileno países como Italia (25%), España (17%), Alemania (9%) y Turquía (9%); Latinoamérica representó el 40% del total exportado en ese período, destacándose Brasil (23%) y Ecuador para nueces con y sin cáscara, y Argentina para nueces sin cáscara. En tanto, el único mercado para las “nueces de semilla” con cáscara es Brasil.

El crecimiento de las exportaciones ha respondido a la tendencia de un mayor consumo mundial de nueces sin cáscara, que, por la vía de mayores precios, ha hecho que los retornos de esta opción sean más atractivos para el productor chileno, como se ilustra en el cuadro 1, con cifras correspondientes al año 2007.

CUADRO 1. **Retornos a productor para nueces con y sin cáscara, año 2007 [US\$/kg]**

	NCC	NSC	Diferencia
<i>Precio FOB Chile</i>	3,12	8,19	5,07
Precio FOB Chile, equivalente a NCC	3,12	4,10	0,97
Comisión exportador (sobre FOB Chile)	0,25	0,33	0,08
Gastos de agenciamiento y flete a puerto	0,11	0,15	0,04
Gastos en materiales	0,07	0,09	0,02
Costo proceso	0,04	0,57	0,53
Retorno a productor	2,65	2,96	0,30

Nota: NCC: nueces con cáscara; NSC: nueces sin cáscara

Las nueces sin cáscara, al precio que las vuelve comparables con aquellas con cáscara, generarían en este caso un mayor retorno al productor de US\$ 0,30/kg. Aun cuando este valor sólo representa un 12% por sobre el retorno de la nuez con cáscara, al ser llevado al volumen producido en régimen en una hectárea (4.500 kg), involucraría ingresos adicionales para el productor del orden de los \$ 650.000, un monto considerable si se contempla que equivale al 46% de los costos operativos del año. Con todo, el ejercicio de esta opción dependerá de las condiciones particulares de la temporada para cada producto, y de la disponibilidad y costo de la mano de obra para realizar el proceso de partido de las nueces.



Para el mercado (así como para el productor), los mejores precios de la nuez se asocian a su tamaño o calibre, siendo más valorado el más grande. Respecto al color, se busca el más claro posible y ojalá la ausencia de colores oscuros en la mariposa (pepa o cotiledones). Las prácticas de cosecha temprana impiden que la fruta permanezca más tiempo del necesario en el suelo y evita que ingresen hongos por la humedad del suelo o el riego. La cosecha rápida, junto con un apropiado secado (idealmente con secadores), permite además evitar que el color claro de la piel de la mariposa se oscurezca. Cuanto antes se bajen los contenidos de humedad de la fruta, se detendrán los procesos degradativos y se podrá preservar su calidad en el tiempo. Por otra parte, es importante el rendimiento del partido de la fruta, ya que mientras mayor sea éste, más rendimiento obtendrá quien procesa la fruta y mejores precios podrá obtener el productor.



Aun cuando el productor tiene la opción de vender sus nueces para ser comercializadas con o sin cáscara, es conveniente que el manejo de su fruta se oriente a la calidad exigida por este último mercado. Si bien la producción de nueces para su exportación con cáscara tiene menores exigencias en términos del color de la mariposa y rendimiento de partido, y se ha mantenido hasta aquí como una opción rentable para el productor, las perspectivas del mercado para la misma se visualizan como cada vez menos promisorias a futuro.

La calidad y precio de la nuez producida en Chile, así como los costos de su producción y procesamiento, han ido configurando condiciones favorables al desarrollo de esta industria. Los buenos resultados obtenidos por la incorporación de tecnología y los favorables retornos al productor siguen incentivando las plantaciones. Se espera un aumento del volumen producido por la incorporación de mejoras tecnológicas y la entrada en producción de plantaciones en formación (38% de la superficie actual). Asimismo, se espera que exista una mayor distribución del cultivo a lo largo del país, abordando zonas donde los costos del suelo puedan ser menores y donde cultivos alternativos presenten rentabilidades más bajas, particularmente la zona centro-sur del país. La producción seguirá aumentando, debido a la posibilidad de exportar nuez de alta calidad, en esto son determinantes todos los esfuerzos técnicos para mejorar la gestión del huerto y la incorporación de nuevas variedades.

La industria debiera esperar al mediano plazo un ajuste en los precios de la nuez por el aumento de la producción mundial. Esto representa un desafío en la búsqueda de nuevos mercados, en la identificación de formas para aumentar el valor agregado, y en la disminución de los costos productivos y de comercialización. Para abordar este desafío, la mejor vía de proyección es a través de la mecanización y desarrollo de inversiones que permitan asegurar la calidad y condición de la nuez chilena.



2.4 Estrategia de implementación

El plan de negocios Nogales Sur ha sido configurado sobre la base de las favorables perspectivas que presenta el mercado mundial para la nuez chilena, según el análisis precedente, y de la factibilidad técnica del cultivo del nogal en las condiciones agroecológicas de la zona sur.

Los resultados generados por el proyecto precursor, así como los obtenidos en plantaciones de nogales realizadas hasta aquí por la industria en las regiones Octava y Novena, han sido promisorios con respecto a la viabilidad del cultivo la zona sur. Sin embargo, también se reconoce que recién se está conociendo el comportamiento que tiene la especie en los distintos sectores de la zona.⁵ En este contexto, sería importante que quienes decidieran plantar nogales en la misma, lo hicieran siguiendo una estrategia orientada a generar experiencias y aprendizajes sobre los vacíos de conocimiento que aún persisten, apuntando principalmente a la productividad del huerto y la calidad del producto. A este efecto, la plantación del huerto podría ser realizada en forma escalonada (por ejemplo, plantando un 20% del total en una primera fase y ampliando la plantación en los años siguientes), de modo de ir incorporando sucesivamente a los paños que se fueran plantando, los aprendizajes generados en los que les antecieron. El proceso podría ser enriquecido con el apoyo de una asesoría profesional, así como también a través de la concurrencia de los centros de investigación nacionales o locales que disponen de competencias sobre el tema.

El tamaño de la plantación dependerá de los recursos financieros y disponibilidad de suelos del productor, así como del riesgo que esté dispuesto a asumir. Una superficie de unas ocho a diez hectáreas podría considerarse como un módulo mínimo, dado que la misma permitiría generar un volumen de producción del orden de los 30.000 kg, que correspondería a la capacidad de proceso de una unidad de secado. En su proyecto, el productor deberá considerar que toda inversión orientada a avanzar en una mayor calidad o valor agregado del producto final, le permitirá mejorar su capacidad de negociación y las condiciones o precios de venta obtenidos.

En la configuración del plan de negocios no se ha considerado la asociatividad entre los productores, pues no fue un factor determinante en la obtención de resultados del proyecto precursor u otros proyectos a escala comercial que se han ejecutado en la zona.

⁵ Ver Sección 5. “Asuntos por resolver”.

2.5 El proyecto de inversión

Como forma de entregar información de referencia actualizada para quienes evalúan la opción de plantar nogales en la zona sur de Chile, particularmente en la Octava Región del Bío Bío, en este plan de negocios se analizan a continuación las cifras y resultados que se podrían lograr de un proyecto de inversión “tipo”. El mismo ha sido configurado a partir de información generada de los ensayos realizados en el proyecto precursor (cuya periodo de ejecución no permitió generar información productiva), de otras experiencias sobre el cultivo en esta zona, y supuestos acuerdos con las condiciones de la misma.

Producto y su comercialización. Nueces con cáscara, entregadas a granel, que serán exportadas sin cáscara por una empresa exportadora establecida.

Unidad productiva del análisis. Una hectárea de nogales, que será establecida el año cero.

Inversiones

Las inversiones del proyecto incluyen lo siguiente:

Plantación. Considera la preparación de suelo, compra de plantas y tutores. Se deben utilizar plantas de buena calidad que aseguren la uniformidad del huerto.

Riego tecnificado. Incorpora la instalación de riego por microjet o goteo, en donde se asegure que el agua de riego no será un factor limitante de la producción y que disminuya la probabilidad de incidencia de enfermedades.

Equipos de cosecha, secadores y almacenamiento. Por las características climáticas de la zona, asegurar la disponibilidad de remecedores y secadores es pieza clave para obtener buena calidad de nuez. El plan de negocios considera el **arriendo** de un remecedor que permite acortar el período de cosecha y, en consecuencia, disminuir el riesgo de daño por hongos y aumentar las posibilidades de alcanzar el color “light” deseado. Asimismo, considerando que en la zona existen años con inicios de otoño muy húmedos, se considera la **contratación de servicios de secado de los frutos**. Para efectos de evaluación del proyecto se han considerado el arriendo de secadores valorado en el costo del servicio de secado US\$ 0,20/kg. El cuándo se justifica un secador, dependerá del tipo que se utilice. Un secador de 3.000 kg/día se justifica cuando la producción máxima diaria alcanza los 2.500 a 3.000 kg. El uso de secadores es una exigencia que en un muy corto plazo no podrá ser evitada por el productor y probablemente deba optar por un equipo propio si no dispone de servicios de secado por terceros.

Asesoría y capacitación. Son elementos esenciales para resolver aspectos técnicos y de gestión, poniendo énfasis en la poda y sistema de conducción, problemas de polinización y cuaja, aspectos fitosanitarios y riego.

La tabla siguiente resume los costos de las inversiones que se consideraron en el análisis:

Inversiones	Costo (\$)
Preparación de suelo	150.000
Equipo de riego e infraestructura	1.250.000
Plantación	100.000
Plantas	857.143
Asesoría técnica	100.000
Total inversiones	2.457.143

Capital de trabajo. El inversionista deberá disponer de recursos que le permitan solventar los costos de operación durante los cuatro años que siguen al establecimiento del huerto, en que estos no estarían financiados por ingresos provenientes de la producción. El capital de trabajo se ha estimado en \$ 2.155.000.

Varietades. Como se indicó antes, en la elección de variedades se puede optar por Serr o Chandler. Para ilustrar de manera sencilla lo que significaría un proyecto de inversión en la zona, se ha escogido la variedad Chandler como referente. Cabe indicar que los valores de Serr pueden ser diferentes, por lo que no se plantea de manera irrestricta la elección de esta variedad.

Rendimientos. En la tabla que sigue se consignan los rendimientos de nueces que se podrían esperar de la plantación, sobre la base de información entregada por actores relevantes de la industria nacional y antecedentes de la zona. Los rendimientos corresponden a un marco de plantación de 8m x 6m, o 208 plantas por hectárea.

Rendimiento / Años	1	2	3	4	5	6	7	8-15
kg por hectárea	0	0	0	150	800	2.500	3.500	5.000

Costos de mantención y cosecha del huerto. Los costos de operación e insumos asociados a la mantención y cosecha del huerto se presentan en el Cuadro 9 del Anexo 2.

Costos indirectos y de administración y ventas. Estos costos no fueron incluidos en el análisis. El inversionista interesado debería considerarlos en la evaluación de su proyecto, de acuerdo al entorno productivo y comercial específico en que planea realizar su inversión.

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

Precio y retorno a productor. Los precios FOB y retornos a productor de la nuez exportada sin cáscara, utilizados en el cálculo de los flujos de ingresos del proyecto se muestran en la tabla que sigue (el desglose entre estos valores se encuentra en el Cuadro 8, en el Anexo 2). Los mismos suponen un deterioro en el precio mundial de las nueces a partir del año seis, previendo que para entonces habría una oferta más abundante buscando compradores.

	(US\$/kg/Año)	
	Años 1 a 5	Años 6 a 15
Precio FOB Chile [US\$/kg]	4,14	3,18
Retorno a productor	3,00	2,30

Costo de mano de obra. Se ha estimado un costo de mano de obra (costo empresa) de \$ 7.800 por jornada-persona.

Tipo de cambio. El análisis se ha realizado aplicando un tipo de cambio de \$ 475 por dólar.

Rentabilidad del proyecto

Márgenes brutos. Los márgenes que generaría el proyecto se muestran en el Cuadro 2. El largo periodo de maduración del proyecto hace que éstos se vuelvan positivos sólo a partir del quinto año de realizada la inversión. Los mismos aumentan progresivamente en los años que siguen, a pesar de que a partir del sexto año se ha supuesto una baja de un 23% en el precio a productor.



CUADRO 2. **Márgenes brutos, nuez con cáscara** [miles de \$ MN]

Años	1	2	3	4	5	6	7	8 - 15
Ingresos por venta	0	0	0	214	1.140	2.731	3.824	5.463
Costos directos	405	526	631	807	1.002	1.562	1.787	2.124
Margen bruto	-405	-526	-631	-593	138	1.170	2.037	3.339

Evaluación económica. En la tabla que sigue se presentan los indicadores de rentabilidad del proyecto, que han sido calculados del flujo de caja del proyecto que se presenta en el Cuadro 10 del Anexo 2.

Años	Horizonte	
	a 10 años	a 15 años
VAN (12%) [miles de \$ MN]	-575	2.885
Tasa interna de retorno (TIR)	10,2%	17,7%
Recuperación de la inversión	al año 9	

Bajo los supuestos con los que se ha elaborado el análisis, el proyecto tendría una rentabilidad atractiva al ser evaluado dentro de un horizonte de quince años; sin embargo, no sería rentable al considerar sólo diez años. La inversión se recuperaría recién al noveno año. Estos resultados subrayan la noción de que plantar nogales es una inversión que reditúa sólo al largo plazo, y que en consecuencia, quienes incursionan en este negocio deberán disponer de los recursos financieros no menores que se requieren para solventar los costos involucrados en el mismo, antes que el huerto genere producciones cuyos márgenes resulten interesantes.

La rentabilidad del proyecto para un inversionista de fuera de la zona, interesado en plantar nogales en la misma, disminuye en forma importante, al tener que considerar como costo inicial el valor de adquisición de la tierra. Bajo los supuestos del modelo analizado, valores superiores a los \$ 3 millones por hectárea harían que esta inversión dejara de ser atractiva.

Sensibilidad. La rentabilidad del proyecto ha sido analizada con respecto de su sensibilidad a cambios en los precios (Cuadro 11, en Anexo 2) y a la variación en los rendimientos esperados del huerto (Cuadro 12 del mismo Anexo). Evaluado a quince años, el proyecto deja de ser rentable (VAN = 0) ante una caída del 20% en los precios de las nueces. Un resultado similar se obtendría con una caída en la misma proporción del tipo de cambio. Si en vez de bajar el precio a partir del año seis (como se supuso para el escenario base), éste se mantuviera estable en US\$ 3,00/kg a lo largo de todo su horizonte, la rentabilidad del proyecto se volvería positiva a diez años (TIR = 17%; aunque con un VAN de sólo \$ 1,9 millones). La inversión se ve bastante más interesante en su proyección a quince años (TIR = 24%; VAN = \$ 7 millones), porque en la evaluación de ésta se incluirían los considerables márgenes que genera el huerto en sus años de plena producción (año 8 en adelante).

Con relación a variaciones en la productividad del huerto, el proyecto dejaría de ser rentable aún a quince años, si sus rendimientos resultaran un 25% inferior a los esperados. Si bien una baja de esta magnitud sería posible, es poco probable que la misma se dé en un huerto establecido dentro de las zonas validadas por el proyecto precursor y cuya gestión se hiciera considerando los factores que son críticos para la productividad de un emprendimiento de este tipo, que se señalan más adelante.

► 3. Alcance del plan de negocios

Las perspectivas del mercado y la situación actual de la industria nacional, permiten señalar que este negocio representa una alternativa atractiva para agricultores de la zona sur, cuyos predios se encuentren localizados en zonas con condiciones edafoclimáticas favorables. Para algunos de ellos, como asimismo para la fuerza de trabajo de la zona, el cultivo de un frutal con requerimientos relativamente sencillos, como el del nogal, podría servir de aprendizaje para transitar hacia un negocio de mayor envergadura, que incluya frutales con exigencias más complejas, tales como el cerezo. Independientemente de las proyecciones que tuviera el negocio, quien desee invertir en una plantación de nogales en esta zona, deberá disponer de una capacidad financiera que le permitiera solventar la inversión inicial y enfrentar después un largo período sin retornos; como asimismo de una capacidad técnica y de gestión para operar la plantación en forma eficiente, en el contexto de los riesgos propios de la introducción de un cultivo nuevo en la zona.

El plan Nogales Sur también sería una opción de negocios válida para inversionistas de fuera de la zona. Para los mismos, la viabilidad técnica y resultados económicos de un proyecto de plantación de nogales estarían avalados por su experiencia en la producción de nueces en las zonas donde éste ha sido cultivado tradicionalmente; y la capacidad de hacer una buena gestión del negocio bajo condiciones más adversas.



► 4. Claves de la viabilidad

Para que la implementación del plan de negocios Nogales Zona Sur alcance su mejor expresión, resultan claves los siguientes aspectos:

Localización. El cultivo comercial del nogal en la zona sur debe concentrarse en aquellas localidades donde existen condiciones agroclimáticas propicias para la especie. Según los ensayos del proyecto precursor, el cultivo sería viable en amplias zonas de la Octava Región, mientras que en la Novena estaría sujeto a mayores restricciones, cuya severidad variaría según la localización geográfica. En consecuencia, quienes estén dispuestos a plantar nogales en la zona sur, deberían localizar preferentemente sus plantaciones en las zonas validadas por el proyecto precursor, o avaladas por las experiencias que ha desarrollado la industria en ambas regiones.

Elección de la variedad. Debe ponerse especial cuidado en elegir variedades que se adapten a las condiciones climáticas de la localidad seleccionada, y que éstas tengan el potencial de producir nueces sin cáscara, de alta calidad. Las variedades Serr y Chandler, y según experiencia externas al proyecto precursor, también la variedad Pedro cumplirían con estos requisitos. En el caso de existir riesgo de heladas, se debe privilegiar Chandler, que presenta ciclo vegetativo más corto y brotación tardía. Es importante que el productor se mantenga atento a la posibilidad de que las investigaciones que se encuentran en curso generen nuevas variedades, con mejor capacidad de adaptación a la zona sur.

Asesoría técnica. Dada la escasa experiencia de los productores sobre el cultivo en la zona sur, resulta clave que se hagan asesorar adecuadamente en la toma de decisiones y la implementación de planes de manejo acordes a esta nueva condición de cultivo.

Calidad de la nuez. Aunque resulte obvio, es importante recalcar que la viabilidad del negocio se fundamenta en la obtención de una nuez con cáscara de óptima calidad. Para el logro de este objetivo, es necesario que el productor concentre su gestión productiva en los siguientes aspectos:

- **Manejo adecuado del cultivo.** Fundamentalmente asegurar el agua de riego (especialmente en Chandler), evitar el golpe de sol (en Serr) y el daño de polilla.
- **Cuidados a la cosecha.** El principal daño al fruto se genera por la formación de hongos, que provocan el oscurecimiento de la nuez. Dado que este daño es el producto de demoras en la recolección y secado, se debe acortar en lo posible el tiempo de la cosecha, procurando que la misma se haga en ausencia de lluvias.
- **Manejo de Poscosecha.** Debe estar orientado fundamentalmente a mantener el producto cosechado en un color “light”. A este efecto, debe evitarse el daño por hongos o larvas.

Calidad de plantas. La disponibilidad de plantas de buena calidad durante la plantación permite establecer un huerto uniforme y constituye una pieza clave en el éxito del negocio. En este cometido, debe considerarse que en la zona no existen, al menos por ahora, experiencias productivas importantes de vivero y que por ello podría resultar más seguro movilizar plantas desde viveros ubicados al norte de estas regiones, y poner un esfuerzo adicional en la verificación y anticipación de la oferta de plantas.

► 5. Asuntos por resolver

Si bien los resultados generados por el proyecto precursor, y aquellos derivados de la experiencia de la industria en la zona ya permiten dar una sustentación técnica adecuada al plan de negocios Nogales Sur, debe reconocerse que aún quedan vacíos de conocimiento importantes por llenar con respecto al cultivo de la especie en esa zona. Entre los mismos cabe destacar:

Variación versus clima. En la Novena Región existe una diversidad de microclimas, lo cual impide generalizar el uso de variedades. Al respecto, es necesario que productores y técnicos trabajen en conjunto para identificar cuáles variedades (Serr, Chandler u otras que fueran liberadas en el futuro) tendrían un mejor comportamiento bajo las características climáticas particulares de cada localidad. En este cometido, merecerían especial atención los efectos de las heladas de primavera y otoño, y la forma en que la humedad ambiental afectaría la dispersión de polen durante la floración.

Aspectos fitosanitarios. Debido a que el negocio implica la incorporación de un cultivo en zonas donde previamente éste tenía nula o escasa participación, faltan aún por identificar los problemas fitosanitarios que podrían afectar su desarrollo. Es necesario conocer en detalle los factores que inciden en la aparición y desarrollo de plagas y enfermedades, y asociar los mismos a las características que son propias de las nuevas localidades donde se está introduciendo el nogal. En este contexto, preocupa particularmente la incidencia de *Phytophthora* y Pudrición Parda, y de hongos como *Microstroma juglandis*, que afectó las variedades Serr, Tehama y Chandler en los predios de El Carmen, Temuco y Osorno.

Manejo de huerto. Muy relacionado con lo anterior, el manejo de huerto debe ir adaptándose a la experiencia productiva que se desprenda de las nuevas iniciativas. En este sentido aspectos tales como: riego (frecuencia y cantidad), tipo de suelos, polinización, poda, desarrollo vegetativo y derivado de lo mismo, distancias de plantación, deben seguir siendo monitoreadas para asegurar el mejor comportamiento productivo del cultivo en estas nuevas zonas edafoclimáticas.

SECCIÓN 2

El proyecto precursor

El modelo productivo de Nogal para la Octava y Novena Región surge de la ejecución del proyecto “Desarrollo del cultivo del nogal en la zona sur del país para nuez de alta calidad sin cáscara”, financiado por FIA. La iniciativa tuvo una duración de cuatro años, período en el cual se evaluaron las características vegetativas de variedades californianas y francesas de nogal en huertos de la Octava, Novena y Décima Región. También se implementaron ensayos de densidad de plantación, poda y riego en las variedades Chandler y Franquette nacional.

El proyecto fue ejecutado por la Universidad de Concepción, en predios de un grupo de agricultores de la zona precordillerana de la Octava Región, la zona de Temuco (Novena Región); y productores asociados al PROFO ECOSUR, S.A., en Osorno (Décima Región), como asimismo en la estación experimental de la Facultad de Agronomía de la propia universidad.

► 1. Entorno

En la zona sur han predominado históricamente los cultivos de cereales y la ganadería, los que en las décadas más recientes han tendido a ser desplazados por plantaciones forestales. Las plantaciones de frutales en esa zona (incluyendo nogales), particularmente en sus latitudes más septentrionales, han correspondido a pequeñas superficies de plantaciones rústicas, de escasa importancia económica. El establecimiento de huertos con variedades comerciales en la Octava y Novena Región es un fenómeno reciente, que responde fundamentalmente a la búsqueda de nuevas áreas de expansión para el cultivo. En la Octava Región se habían plantado 443 ha al año 2007, mientras que en la Novena Región sólo se llegaba a 146 ha en ese mismo año. Este interés responde principalmente a demandas de la industria, las buenas perspectivas del mercado, los avances tecnológicos y de manejo del cultivo, y a que los suelos en esa zona son de menor costo que en la zona central. Quienes hoy tienen nogales en la Octava y Novena Región son productores pioneros de la zona, y en muchos casos fruticultores de otras especies y regiones, que reconocen la existencia de localidades aptas para el nogal basados en su buena calidad de suelo (profundos y con buen drenaje) y localidades con clima favorable.

► 2. Metodología

El proyecto se orientó a la evaluación del comportamiento de variedades de nogal presentes en el norte del país (Franquette Hartley, Pedro, Vina, Tehama, Chandler y Serr), en cuanto a su adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la provincia de Ñuble, Novena y Décima Región. La evaluación incluyó asimismo variedades importadas desde Francia (Rounde de Montignac, Fernor, Fernette, Franquette, Lara y Ferjean), que en su país de origen se cultivan bajo condiciones similares a las de la Octava Región.

La evaluación se hizo a través del establecimiento de jardines de variedades y ensayos, con relación a diferentes densidades de plantación, manejo de suelo y riego en las localidades que se detallan en el Cuadro 3:

CUADRO 3. **Jardines de variedades establecidos en el proyecto**

Localidad	Ubicación	Región
Chillán	Facultad de Agronomía U. de Concepción, Estación Experimental el Nogal, Chillán	Octava Valle Central
El Canelo	Fundo "El Porvenir", Comuna El Carmen, Provincia de Ñuble	Octava Precordillera
Temuco	Fundo "Santa Helena", ubicado a 15 km de Temuco	Novena
Osorno	"Agrícola Santa Carmen" Ltda., ubicada a 5 Km. de Osorno	Décima

Las evaluaciones de variedades se llevaron a cabo:

- en todas las localidades: Chandler, Ferjean, Fernette, Fervor, Franquette nacional, Hartley, Lara, Pedro, Serr, Sunland, Tehama y Vina.
- sólo en la Octava Región: Rounde Montignac y Howard.
- sólo en Chillán: Franquette francesa.

Asimismo, se realizaron ensayos en Chillán y El Canelo con las variedades Franquette nacional (una hectárea) y Chandler (media hectárea), con respecto a densidad de plantación, poda y riego (sólo en Chillán).

▶ 3. Validación

Dado el largo tiempo que toma el desarrollo del nogal hasta alcanzar su periodo productivo, los resultados generados dentro del periodo de ejecución del proyecto (cuatro años) sólo permiten concluir sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas, pero no sobre la adaptación de las variedades a las condiciones edafoclimáticas de las distintas localidades, ya que faltan datos de producción y calidad de la nuez. En consecuencia, tampoco se tiene claridad sobre el desempeño de los polinizantes, o la incidencia y control de plagas y enfermedades en la zona, tales como la peste negra. Sin embargo, en función de la información generada por el proyecto y opiniones expertas, podría adelantarse que:

- El nogal se presenta como una opción real para la Octava Región. Los mayores rendimientos en la misma fueron alcanzados por Sunland, Tehama, Howard y Pedro; si bien Chandler tendría menor rendimiento, esta variedad sería altamente recomendada, por su brotación tardía, que disminuye riesgo de daño por heladas.
- De acuerdo al desarrollo vegetativo de las variedades, Tehama, Vina y Serr fueron las que presentaron un mayor desarrollo en las cuatro zonas de evaluación.
- En la Novena Región, los resultados no fueron concluyentes, ya que el clima dificultó su adaptación.
- En la Décima Región las plantas no se adaptaron al clima.
- Las variedades francesas produjeron escasa fruta, debido a su posterior establecimiento en espera de su liberación de cuarentena. Por su brotación tardía, lograron ser un buen polinizante para Chandler.

▶ 4. El proyecto y los productores en la actualidad

Después de haber llegado el proyecto a su término no se continuó con las evaluaciones de rendimiento ni calidad. De los cuatro jardines de variedades establecidos, sólo se mantuvo el huerto ubicado en la Estación Experimental de la Universidad de Concepción, en Chillán. Tampoco se han emprendido acciones posteriores al proyecto, que den continuidad con la evaluación de variedades francesas, pero apreciaciones de representantes de la industria, externos al proyecto, señalan que los rendimientos de las mismas son menores a los de las variedades californianas de mayor uso en Chile (Serr y Chandler).

Aún cuando las mediciones de productividad y calidad en los jardines de variedades y ensayos fueron descontinuadas con posterioridad al cierre del proyecto precursor, antecedentes recopilados confirman a la Octava Región como una zona con viabilidad para establecer nogales, a la Novena Región con restricciones importantes y a la Décima Región con casi nulo potencial.

SECCIÓN 3

El valor del proyecto

A pesar de que el proyecto precursor no alcanzó a dar respuesta a todas las interrogantes relativas al cultivo en esta nueva condición, debe reconocerse que tanto su estrategia de ejecución como los resultados que se obtuvieron (y difundieron), fueron una señal importante a los productores locales e industria del rubro sobre las posibilidades de cultivar el nogal en la zona sur. En este sentido, el proyecto no sólo ha aportado una base de conocimientos sobre la viabilidad técnica del cultivo, sino que también dejó instaladas las capacidades profesionales locales, que hoy día están disponibles para investigar y prestar asesoría respecto del desarrollo del negocio en la zona.

Más allá de la proyección económica que tendría de por sí el cultivo para la zona sur, los nogales podrían además servir como facilitadores de una transición de la zona a otros frutales, como los arándanos o los cerezos. Por tratarse de un cultivo que involucra un manejo general del huerto menos intensivo en labores, en su manejo se encontrarían las condiciones ideales para que tanto el agricultor, como la mano de obra local, pudieran iniciar los aprendizajes para satisfacer las demandas de manejo de frutales con exigencias más rigurosas.



Anexos

Anexo 1. Cuadros y gráficos sobre el mercado de las nueces

Anexo 2. Ingresos, costos y flujo de fondos

Anexo 3. Literatura consultada

Anexo 4. Documentación disponible y contactos



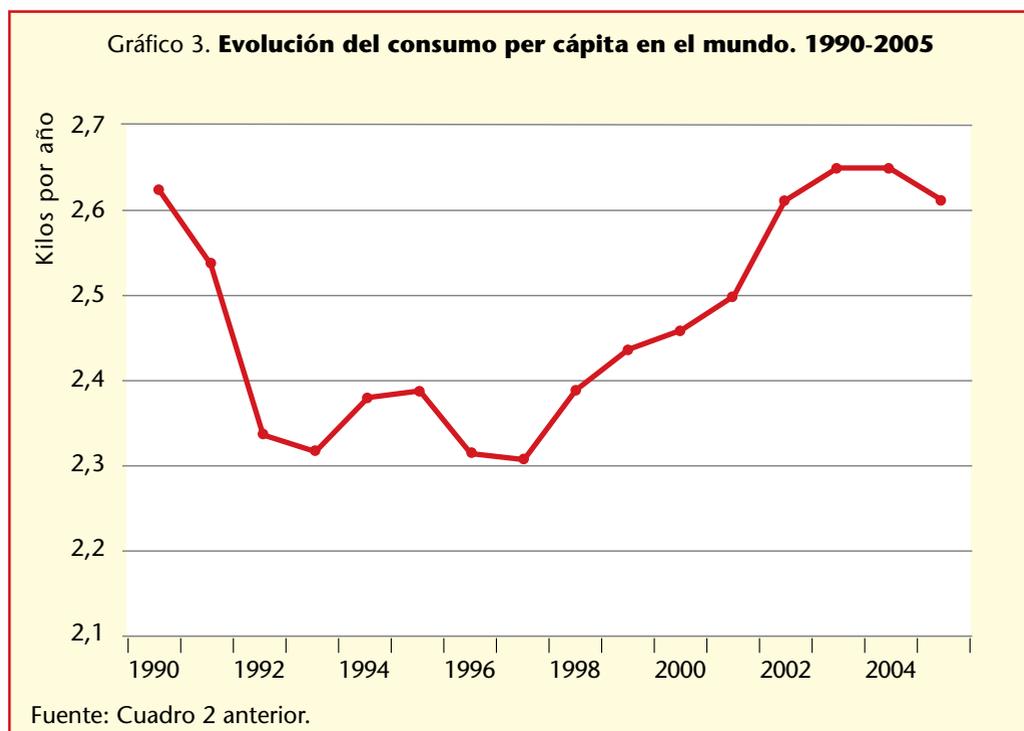
ANEXO 1. Cuadros y gráficos sobre el mercado de las nueces

CUADRO 4. Superficie, producción y consumo per cápita de nueces en el mundo, 1990-2005

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Superficie (miles ha)	432	439	442	525	514	534	541	549	562	578
Producción (miles TM)	911	949	943	1.118	1.065	1.075	1.103	1.151	1.172	1.246
Consumo (kg/capita)	2,63	2,54	2,34	2,32	2,38	2,39	2,32	2,31	2,39	2,44

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Superficie (miles ha)	599	614	630	644	660	673
Producción (miles TM)	1.267	1.300	1.395	1.534	1.566	1.729
Consumo (kg/capita)	2,46	2,50	2,61	2,65	2,65	2,61

Fuente: Base de Datos Estadística de FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations).



CUADRO 5. **Nueces: valor de las importaciones por país, 2000-2005** [millones de US\$]

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Con cáscara						
España	42,2	34,3	31,8	35,3	43,3	46,4
Italia	20,9	24,8	20,4	26,9	31,7	42,8
Alemania	24,3	19,2	23,1	21,9	36,8	31,1
México	17,6	12,3	16,1	21,9	43,9	7,3
Holanda	7,1	7,9	6,8	8,4	10,7	9,8
Bélgica	3,3	3,1	4,2	3,6	5,5	6,4
Otros	88,2	39,8	36,4	38,2	44,6	51,6
Total mundial	203,5	141,5	138,8	156,2	216,5	195,4
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sin cáscara						
Japón	36,5	43,5	45,6	44,3	48,4	52,0
Alemania	24,6	25,9	30,1	38,1	48,9	50,9
España	11,7	15,6	14,6	18,9	24,1	34,6
Francia	17,3	18,3	19,2	18,1	26,4	33,5
Canadá	12,6	17,6	14,6	16,9	18,9	23,3
Reino Unido	9,7	11,2	11,8	14,8	17,9	22,4
Grecia	6,0	11,2	16,1	15,0	14,8	22,5
Otros	102,0	124,9	139,9	168,0	199,2	292,1
Total mundial	220,5	268,1	291,8	334,1	398,7	531,3

Fuente: Base de Datos Estadística de FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)

CUADRO 6. **Chile: producción de nueces 1997-2007** [TM]

1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
8.379	7.477	10.028	8.892	10.797	9.877	13.551	11.991	14.201	18.520	22.199

Fuente: CHILENUT 2006

CUADRO 7. **Chile: volumen, valor y precio promedio de las exportaciones de nueces con y sin cáscara, 1997 a 2007**

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nueces con cáscara (NCC)											
Volúmenes [TM]	3.716	2.860	4.933	3.552	4.139	4.088	5.605	4.343	4.667	5.168	5.867
Valor FOB [miles de US\$]	9.345	6.819	11.622	7.931	8.915	7.155	10.485	10.319	13.084	15.561	18.321
Precio promedio [US\$/kg]	2,51	2,38	2,36	2,23	2,15	1,75	1,87	2,38	2,80	3,01	3,12
Nueces sin cáscara (NSC)											
Volúmenes [TM]	1.912	1.935	2.046	2.226	2.706	2.401	3.295	3.224	4.057	5.750	7.057
Equivalentes a NCC	3.825	3.869	4.092	4.451	5.578	4.802	6.591	6.449	8.114	11.500	14.121
Valor FOB [miles de US\$]	14.435	14.195	14.108	14.017	15.996	13.200	17.232	20.760	31.601	46.893	57.799
Precio promedio [US\$/kg]	7,55	7,34	6,89	6,30	5,91	5,50	5,23	6,44	7,79	8,16	8,19
Precio equiv. a NCC	3,77	3,67	3,45	3,15	2,87	2,75	2,61	3,22	3,89	4,08	4,09
Valor total [miles de US\$]	23.781	21.014	25.730	21.948	24.910	20.355	27.717	31.079	44.685	62.454	76.119

Fuente: ODEPA y CHILENUT 2007

ANEXO 2. Ingresos, costos y flujo de fondos

CUADRO 8. Supuestos sobre precios y retornos utilizados para la nuez SIN CÁSCARA

[US\$/kg]

		Años 1 a 5		Años 6 a 15
<i>Precio FOB Chile nuez SC</i>		8,28		6,36
Precio FOB Chile, equivalente a NCC		4,14		3,18
Comisión exportador (sobre FOB Chile)	8,0%	0,33	8,0%	0,25
Gastos de agenciamiento y flete a puerto	3,6%	0,15	3,6%	0,11
Gastos en materiales	2,2%	0,09	2,2%	0,07
Costo proceso		0,57		0,44
Retorno productor por kg NSC, equivalente NCC		3,00		2,30



CUADRO 9. Costos directos del proyecto, nuez con cáscara, 1 ha [\$]

	1	2	3	4	5	6	7	8.-15
<i>Producción nuez con cáscara (kg/ha)</i>	0	0	0	150	800	2.500	3.500	5.000
Costos Operación	135.000	200.000	235.000	333.750	501.000	976.500	1.201.500	1.539.000
Manejo (aplicaciones, podas, etc.)	65.000	130.000	130.000	195.000	195.000	260.000	260.000	260.000
Riego	70.000	70.000	105.000	105.000	126.000	154.000	154.000	154.000
Secado	0	0	0	14.250	76.000	237.500	332.500	475.000
Cosecha	0	0	0	19.500	104.000	325.000	455.000	650.000
Costos insumos	210.000	266.000	336.000	413.000	441.000	525.000	525.000	525.000
Fertilizantes	84.000	140.000	210.000	210.000	238.000	294.000	294.000	294.000
Herbicidas	70.000	56.000	42.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000
Fitosanitarios	56.000	70.000	84.000	168.000	168.000	196.000	196.000	196.000
Costos asesoría técnica	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Total costos directos	405.000	526.000	631.000	806.750	1.002.000	1.561.500	1.786.500	2.124.000

CUADRO 10. Flujo de fondos del proyecto, nuez con cáscara, 1 ha [\$ MN]

	0	1	2	3	4	5	6	7	8.-15
<i>Producción con cáscara [kg/ha]</i>				150	800	2.500	3.500	5.000	
<i>Producción nuez con cáscara (kg/ha)</i>		3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,30	2,30	2,30
Ingresos por ventas					213.750	1.140.000	2.731.250	3.823.750	5.462.500
Costos directos		405.000	526.000	631.000	806.750	1.002.000	1.561.500	1.786.500	2.124.000
Inversiones	2.457.143								
Capital de trabajo	405.000	526.000	631.000	593.000					
Flujo neto de caja	-2.862.143	-931.000	-1.157.000	-1.224.000	-593.000	138.000	1.169.750	2.037.250	3.338.500
Horizonte									
	a 10 años				a 15 años				
VAN (12%)	-575				2.885				
TIR	10,2				17,69%				
Recuperación de la inversión				9 años					

CUADRO 11. Sensibilización del proyecto a los precios y tipo de cambio

		Horizonte 10 años		Horizonte 15 años	
		TIR	VAN (12%) [miles de \$]	TIR	VAN (12%) [miles de \$]
Escenario base	Precio nueces: Año 1-5: US\$ 3,00 Año 6-15: US\$ 2,30 Tipo de cambio: \$ 475	10,2%	-575	17,7%	2.885
	Precio de las nueces baja un 25%	3,23%	-2.339	12,00%	0,34
	Tipo de cambio cae un 20%				
	Precio de las nueces y tipo de cambio se mantienen estables, a los niveles actuales	17,0%	1.884	23,6%	7.066

CUADRO 12. Sensibilización del proyecto a los rendimientos

	Horizonte 10 años		Horizonte 15 años	
	TIR	VAN (12%) [miles de \$]	TIR	VAN (12%) [miles de \$]
Escenario base	10,2%	-575	17,7%	2.885
Rendimientos del huerto son un 25% inferiores a los esperados bajo el escenario base	3,23%	-2.340	12,01%	0,45



ANEXO 3. **Literatura consultada**

ChileNut, 2008. Presentación del seminario “Escenario actual y perspectivas del mercado de la nuez chilena”.

FAOSTAT [en línea]. Base de Datos Estadística de FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Disponible en faostat.fao.org

INE, 2007. Superficie con frutales en plantación compacta o industrial y huertos caseros, en formación y producción, según región, provincia y especie. Disponible en www.censoagropecuario.cl

ODEPA, 2005-2007. Estadísticas agrícolas de producción, precios y comercio exterior. Disponible en www.odepa.gob.cl

PUC, 2004. *Bases para la Sustentabilidad de la Producción de Nogal en Chile: Un Análisis Prospectivo para la Industria Chilena.* Estudio realizado por la Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Departamento de Economía Agraria. 130 pp.

Soler, C., y Domínguez, J., 2005. “Exportación de la nuez chilena. Análisis del Mercado Mundial” *Revista Agronomía y Forestal UC*, N° 25, julio de 2005, de la Pontificia Universidad Católica de Chile. 11-16 pp.

USDA, 2007. *Chile Tree Nuts Annual 2007.* GAIN (Global Agriculture Information Network) Report. USDA, Foreign Agricultural Service. 10 pp. Date: 5 Sept, 2007.
<http://www.fas.usda.gov/gainfiles/200709/146292297.pdf>

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

- **Gamaliel Lemus**, Ing. Agr. M.Sc., Investigador de INIA-Rayantué, Rancagua, VI Región. Fono 72-2364630. E-mail: glemus@inia.cl
- **Pedro Halcartegaray**, Ing. Agr., Asesor de Exportadora Valbifrut Ltda. General del Canto 105, Of. 1107, Providencia, Santiago. Fono-Fax: (02) 2364630.
- **Edmundo Valderrama**, Ing. Civil, Gerente de Exportadora Valbifrut Ltda. General del Canto 105, Of. 1107, Providencia, Santiago. Fono-Fax: (02) 2364630.
- **Juan Carlos Collarte**, Gerente General de Agrícola Remanso S.A., Rancagua, VI Región.
- **Carlos Cruzat**, Productor y Gerente General Agrícola MV S.A. (Estudios y Proyectos MV S.A.). Isidora Goyenechea 3621, Piso 18, Las Condes, Santiago. Fono: 56-2-756 9999. E-mail: ccruzat@agricolamv.cl

ANEXO 4. **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.gob.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.