



Resultados y Lecciones en

Arándanos en IV Región

Proyectos de Innovación en
Comunas de La Serena, Vicuña, Ovalle,
Combarbalá, Canela, Illapel y Salamanca
IV Región de Coquimbo



Fundación para la Innovación Agraria
MINISTERIO DE AGRICULTURA



Resultados y Lecciones en Cultivo de Arándanos IV Región



**Proyectos de Innovación en
Comunas de La Serena, Vicuña, Ovalle,
Combarbalá, Canela, Illapel y Salamanca**

IV Región de Coquimbo

Valorización a diciembre de 2008



Agradecimientos

En la realización de este trabajo agradecemos sinceramente la colaboración de los productores, técnicos y profesionales vinculados al Proyecto de introducción y evaluación del comportamiento de variedades de arándano (Highbush y Rabbiteye) en la Cuarta Región.

En especial a Humberto Serri, de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción; a Marcela Zúñiga, asesora experta en berries, gerente de Viveros Sunnyridge Ltda. Melipilla, y al equipo de la Consultora AQUAVITA Consultores, por su valioso aporte al análisis de esta experiencia: Rodrigo Cruzat G.; Carlos Cruzat G.; Daphne Ioannidis N.; Carlo Montes V. y Esteban Barrios.

Resultados y Lecciones en Cultivo de Arándanos IV Región.

Proyectos de Innovación en las comunas de La Serena, Vicuña, Ovalle, Combarbalá, Canela, Illapel y Salamanca, IV Región.

Serie Experiencias de Innovación para el Emprendimiento Agrario

FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

Registro de Propiedad Intelectual N° 180.220

ISBN N° 978-956-328-000-5

EDICIÓN DE TEXTOS

Gisela González Enei

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.....	6
2.3. Estrategia de implementación.....	11
2.4. Gestión.....	11
2.5. El proyecto de inversión.....	12
2.6. Rentabilidad esperada.....	13
3. Alcance del negocio.....	15
4. Claves de viabilidad.....	16
5. Asuntos por resolver.....	16
Sección 2. El proyecto precursor	17
1. El entorno productivo.....	17
2. El proyecto.....	18
3. Los productores del proyecto hoy.....	20
Sección 3. El valor del proyecto precursor y aprendido	21
ANEXOS	
1. El mercado del arándano.....	25
2. Costos, ingresos y flujo de fondos.....	31
3. Producción frutícola de la IV Región de Coquimbo entre 1999 y 2007.....	35
4. Fenología de las variedades de arándanos en la IV Región de Coquimbo.....	36
5. Literatura consultada.....	38
6. Documentación disponible y contactos.....	39



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 la producción de arándanos en la IV Región de Coquimbo, a partir de un proyecto financiado 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 elementos a los interesados que les permitan adoptar decisiones productivas y, potencialmente, desarrollar iniciativas relacionadas con este tema.

► 1. Antecedentes

El Plan de Negocios de Arándanos en la Región de Coquimbo se origina en los resultados, experiencias y lecciones aprendidas en la ejecución de un proyecto financiado por FIA (“proyecto precursor”),² cuyo objetivo fue introducir y evaluar el comportamiento de variedades de arándano en la Región³ (comunas de La Serena, Vicuña, Ovalle, Combarbalá, Canela, Illapel y Salamanca).

El proyecto fue ejecutado por la Universidad de Concepción en asociación con el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), la empresa Agrícola Entre Ríos Ltda. y el empresario agrícola Sr. Agustín Millar, entre octubre de 2002 y septiembre de 2006.

Las condiciones agroclimáticas de la zona resultan favorables para el cultivo del arándano y brindan a los agricultores la posibilidad de comercializar su producto fresco en los mercados mundiales al inicio de la temporada (última semana de noviembre a primera quincena de diciembre).

El menor abastecimiento de los mercados externos durante dicho período resulta en precios de retorno más remunerativos comparados a los recibidos por los productores de la zona centro-sur, quienes comercializan grandes volúmenes del producto fresco durante los meses siguientes.

En este contexto es fundamental sistematizar la información y lecciones aprendidas en el proyecto precursor, a fin de dar a conocer las bases, desarrollo, gestión y limitantes de un negocio posible de implementar en la Región. Ello, dadas las características climáticas de la zona, que favorecen la

¹ **Plan de negocios aprendido:** iniciativa que incorpora la información validada 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.

³ El proyecto fue presentado a FIA con el título: “Introducir y evaluar el comportamiento de variedades de arándano (*Highbush* y *Rabbiteye*) en la Cuarta Región”.

producción de arándanos de cosecha temprana (potencialmente atractivos para los mercados del hemisferio norte), además de la disponibilidad creciente de superficie bajo riego y de los servicios que dispone actualmente la industria frutícola.

► 2. El Plan de Negocios “Aprendido”

A continuación se presenta, en la forma de un Plan de Negocios Aprendido, la puesta en valor de los resultados, experiencias y lecciones aprendidas relativas a la introducción del arándano en la Región de Coquimbo. A los interesados en el negocio de este frutal se entregan los elementos económicos, así como los factores críticos y limitantes que lo caracterizan, en el marco del mercado internacional que se visualiza para el producto, a la fecha de elaboración del presente documento (marzo de 2009).

2.1 Objetivo

Establecer un huerto de arándanos en la IV Región de Coquimbo con el fin de producir frutos “tempranos” para su exportación en fresco. El producto será vendido a empresas comercializadoras establecidas, las cuales lo colocarán en el mercado mundial.

2.2 Perspectivas del mercado

Tendencias de la producción mundial

El año 2007, la superficie mundial de arándanos alcanzó algo más de 60.000 hectáreas, de las cuales un 71% se concentró en países del hemisferio norte; en esta cifra se exceptúa la superficie de arándano silvestre que se explota en Estados Unidos de América (estado de Maine) y este de Canadá.

Las mayores superficies productoras de dicho hemisferio se encuentran en Estados Unidos (27.345 ha), Canadá (7.203 ha) y Polonia (2.711 ha); el resto se distribuye entre algunos países bálticos y varios europeos con superficies menores. En oriente destacan las plantaciones de China, que cubren 1.872 ha.

Durante los últimos años la superficie plantada de arándanos ha aumentado explosivamente en el hemisferio norte, como resultado de los mayores precios que ha alcanzado en el mercado. Entre 2003 y 2007 Estados Unidos y Canadá incrementaron la superficie en 9.446 ha (Cuadro 1 en Anexo 1) y entre los países europeos, Polonia presentó un crecimiento de 1.211 ha en ese mismo período. Destaca la producción actual de China, considerando que en el año 2003 contaba con sólo 50 ha de arándanos.

En el hemisferio sur se observa un crecimiento de las plantaciones aún más acelerado producto de la extensa ventana de mercado que existe para el producto entre los meses de octubre y abril, y particularmente en respuesta a las oportunidades generadas por el persistente aumento del consumo de arándanos frescos en Estados Unidos (Gráfico 1 en Anexo 1).

El año 2007, la superficie plantada en el hemisferio sur correspondió a 16.789 ha; esta cifra superó en casi 11.000 ha el valor del año 2003, y corresponde a un crecimiento con una tasa anual cercana al 30%. En esta expansión han participado principalmente Chile y Argentina y en menor medida Australia, Nueva Zelanda, Uruguay y Sudáfrica (Cuadro 2 en Anexo 1). En el Cuadro 3 del Anexo 1 se señala la superficie plantada por región registrada en el año 2007.



Se estima que, como resultado del aumento de las plantaciones, la producción mundial de arándanos podría llegar a unas 363.000 toneladas anuales en los años 2012-2013, es decir, casi un 60% más que las 224.000 toneladas producidas en 2007. En Norteamérica la producción aumentaría de 163.000 a 254.000 toneladas en el mismo período, es decir, el crecimiento sería equivalente al 9,3% anual.

Tendencias del consumo

Estados Unidos es el principal productor y consumidor de arándanos. Del total de la producción mundial de 2007 (224.000 t), 108.000 fueron consumidas en ese país: 66.000 como producto fresco y 42.000 como congelado (Cuadro 4 en Anexo 1). El consumo de arándanos frescos creció a una tasa del 7,7% anual en los últimos 10 años, a diferencia del consumo de congelados que fue de 0,4%. Una parte importante de este crecimiento proviene del mayor consumo del fruto fresco en contraestación, que ha mostrado un crecimiento anual cercano al 38% durante la última década (Cuadro 5 y Gráfico 1 en Anexo 1).

La disponibilidad de suministro de arándanos desde el hemisferio sur ha hecho que su consumo en contraestación llegue a representar el 25% del consumo total anual del producto fresco en ese país, a diferencia del 2% que alcanzaba 10 años antes. Chile ha sido el principal abastecedor de este producto, con una participación en el mercado cercana al 90%. Sin embargo, en los últimos años la participación nacional en ese mercado se ha visto reducida por la entrada de Argentina, que muestra volúmenes notoriamente crecientes (Cuadro 6 en Anexo 1).

En los demás países el consumo se ha mantenido relativamente estable. Por ejemplo, Canadá es un gran productor y exportador neto de arándanos y su consumo, del orden de 0,80 kg per cápita anual, no ha cambiado en forma significativa durante la última década.⁴ Según la FAO (FAOSTAT⁵), una situación similar se observa en Europa donde el consumo se ha mantenido alrededor de 0,14 kg per cápita anual, aunque el Reino Unido y Holanda han aumentado su consumo en forma importante desde el año 2005.

⁴ Statistics Canada, División Agrícola, "Vista on the Agrifood Industry and the Farm Community", enero 2006.

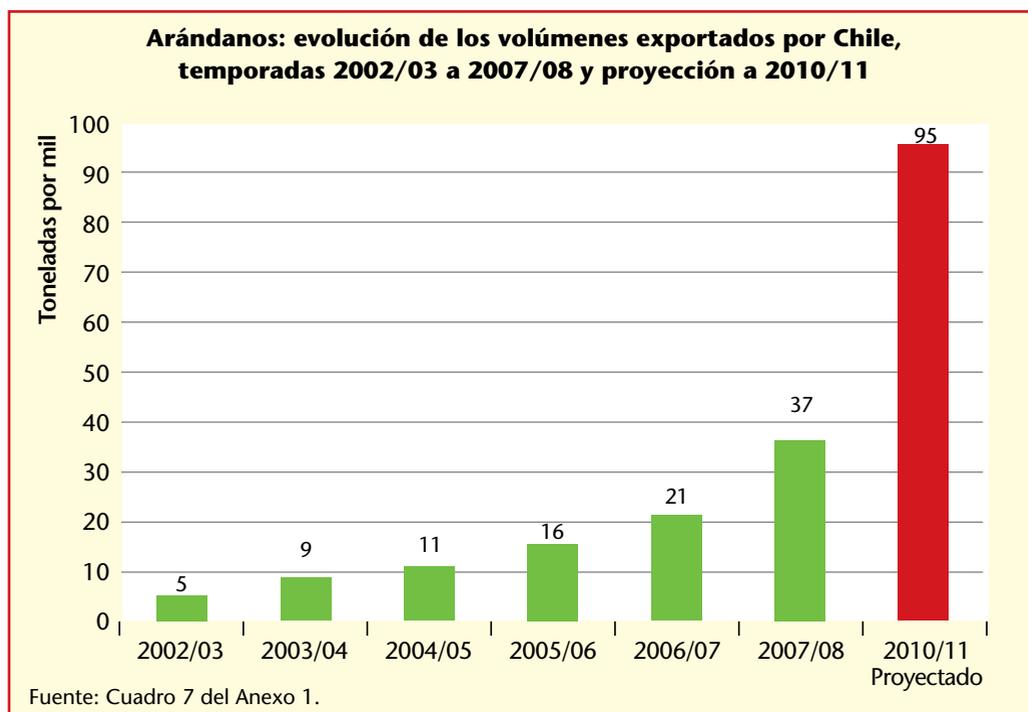
⁵ <<http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>>

Producción nacional

Como una respuesta a la atractiva oportunidad de negocio abierta para la producción de arándanos frescos, la superficie (ha) plantada en Chile ha crecido exponencialmente en los últimos años, como se observa a continuación:⁶

• 2002	2.524
• 2003	3.026
• 2004	4.412
• 2005	5.569
• 2006	7.992
• 2007	10.763 (según el Censo Frutícola 2007)

Tanto la producción como las exportaciones chilenas han experimentado un crecimiento acelerado durante las últimas temporadas (2002/03 a 2006/07), equivalente a una tasa compuesta anual del 41% (Cuadro 7 en Anexo 1). En la temporada 2007/08 se exportaron 30 mil toneladas, es decir, un 42% más que en la temporada anterior y se estima que en 2010/11 este volumen podría alcanzar las 95 mil toneladas.⁷ En el futuro este volumen representaría una proporción muy alta del total mundial, especialmente considerando que esta fruta se destina principalmente al consumo fresco de contraestación. El siguiente gráfico muestra la evolución de los volúmenes de arándanos exportados por Chile entre las temporadas 2002/03 y 2007/08, y la proyección para 2010/11.



Estados Unidos es el principal comprador de arándanos chilenos y destinatario de alrededor del 80% de las exportaciones; el resto se exporta a varios países europeos, especialmente al Reino Unido y Holanda. Japón comienza a perfilarse como un mercado interesante (Cuadro 7 en Anexo 1).

⁶ Fuente: Presentación de RConsulting en ASOEX, 2007

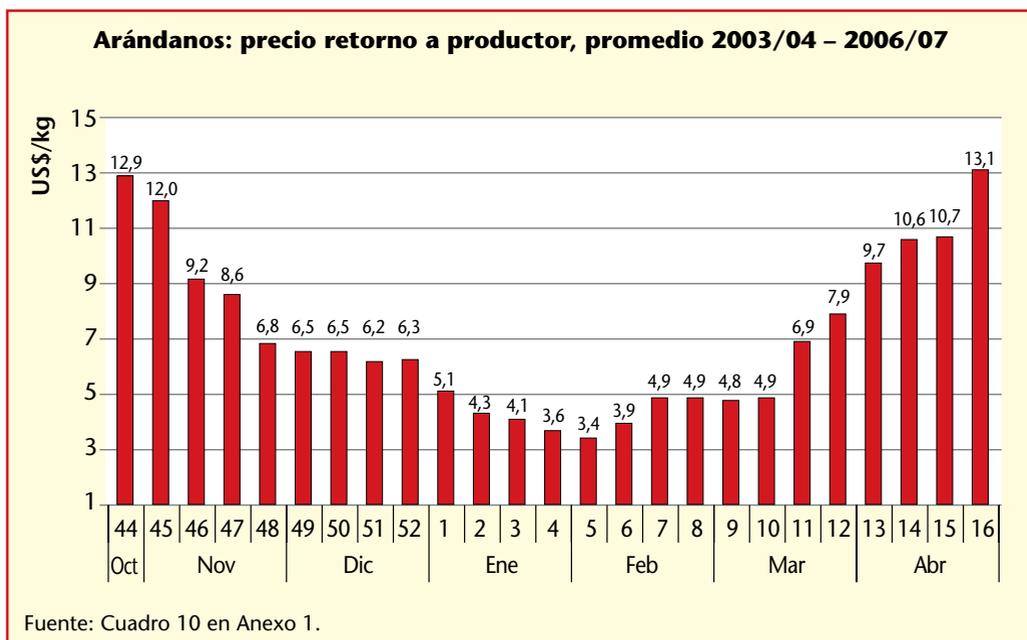
⁷ Comunicaciones FEDEFRUTA, citando a Felipe Rosas, de Berries of Chile.

En el Cuadro 8 y Gráfico 2 del Anexo 1 se señalan los volúmenes de arándanos exportados por mes entre 2001 y 2006, y 2002 y 2006, respectivamente.

Argentina se ha transformado en un competidor importante para la producción chilena en algunas ventanas de los mercados de Estados Unidos y Europa. Las producciones de Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica son pequeñas, se destinan fundamentalmente a países del Lejano Oriente y Europa, y actualmente no son consideradas una amenaza a los negocios chilenos.

Aún frente a los ingentes aumentos en los volúmenes exportados por Chile, los precios promedio entre temporadas (2002/03 a 2006/07) se han mantenido razonablemente estables (Cuadro 9 en Anexo 1), no obstante que en los últimos años se han presentado caídas de precios y menores retornos, como resultado de la disponibilidad excesiva del producto en algunas ventanas del mercado. Naturalmente los precios presentan variaciones a lo largo de cada temporada, producto de la evolución estacional de la oferta; sin embargo, la gran concentración de los volúmenes embarcados durante el período diciembre-febrero (alrededor del 73% de toda la temporada) ha resultado en precios relativamente menores al momento de su venta en destino durante enero, febrero y marzo (Cuadro 10 en Anexo 1).

El siguiente gráfico muestra los retornos promedios semanales a productor (base precio FOT⁸ Miami), base vía marítima, durante las temporadas 2003/04 a 2006/07.



Se observa que los precios de venta a comienzos y fines de temporada fueron consistentemente más altos, aunque las diferencias se han estrechado en los últimos años, producto, por un lado, de la entrada de Argentina al mercado con una importante producción temprana (noviembre-diciembre) y, por otro, de los aumentos de las plantaciones con variedades más tardías o en zonas más australes del país.

⁸ Valor FOT (Free On Truck o franco sobre camión): la entrega se hace en la fecha determinada, en el lugar de embarque acordado, en la forma acostumbrada en ese lugar y sobre el vagón ferroviario o camión. El vendedor afronta el gasto de embalaje básico, certificado de calidad, embalajes extras hasta el lugar de embarque y transporte hasta el lugar de embarque.

Comercialización

Las perspectivas del negocio del arándano para la IV Región de Coquimbo se basan en la posibilidad de ofrecer el producto fresco al inicio de la temporada de exportación, con una producción desde los primeros días de octubre hasta mediados de noviembre para las variedades más tempranas. Los mayores volúmenes de esta fruta serían despachados a su destino por vía marítima, donde se comercializarían entre la última semana de noviembre y la primera quincena de diciembre, lo que corresponde a una ventana de precios atractivos en la temporada.

La siguiente figura muestra los productores de arándanos por hemisferio, países y zonas de Chile). Se observa que la principal amenaza en los próximos años para el negocio del arándano de la Región corresponde a la oferta del noroeste argentino (provincias de Tucumán y Salta), ya que sus producciones compiten en el mercado casi en el mismo período de tiempo. Como se señaló anteriormente, la producción de Australia es pequeña y se destina principalmente al Lejano Oriente y Europa, por lo que no se considera una amenaza para Chile.

Productor	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Hemisferio norte												
Hemisferio sur												
Australia												
Argentina												
Nueva Zelanda												
CHILE												
Plan IV Reg. de Coquimbo												
Santiago												
Curicó												
Linares												
Chillán												
Los Ángeles												
Temuco												
Osorno												

Fuente: Garcés, 2007 y datos del proyecto precursor.

El precio histórico FOT Miami para las temporadas 2003/04 a 2006/07 promedió los US\$ 14,32 por bandeja de 1,5 kg, cuyo retorno a productor se traduce en US\$ 6,63/kg.

Para efectos del presente Plan se estimó conveniente trabajar sobre la base de un precio de retorno a productor bastante menor: US\$ 4,67/kg (un 30% inferior al precio histórico) que reflejaría los efectos de una disponibilidad creciente de fruta temprana en el mercado internacional, producto de la mayor superficie que entrará en producción los próximos años, tanto en Argentina como en Chile.

Implicaciones de las perspectivas sobre la industria y los productores

El enorme crecimiento que se prevé para la producción de arándanos en Chile durante los próximos años no exime, a la producción temprana, de los riesgos de menores precios por sobreoferta del producto. Estos episodios podrían ser más recurrentes en el futuro y comprometer seriamente la viabilidad del negocio. Contrarrestar estos efectos requerirá de una gestión más compleja de la cadena productor a consumidor que, hasta el momento, ha probado su capacidad para mantener un mercado sostenible a través de una adecuada coordinación entre productores, exportadores y recibidores. También se requerirá el desarrollo de campañas creativas para promover un consumo más masivo del producto en los países de destino.



2.3 Estrategia de implementación

El Plan de Negocios Aprendido considera el establecimiento de una plantación de arándanos en áreas de riego de las comunas de Salamanca, Ovalle, Canela o Vicuña, que incluya las variedades Misty y O'Neal, del grupo Highbush.

La producción de fruta se comercializaría en destino entre fines de noviembre e inicios de diciembre.

La escala productiva del Plan dependerá fundamentalmente de los recursos que disponga el inversionista y los riesgos que esté dispuesto a asumir. Sin embargo, el proyecto de inversión se configuró para superficies pequeñas (1 a 5 ha), considerando que esta opción de diversificación se orienta principalmente a los pequeños productores, cuyo número es considerable en la Región.

2.4 Gestión

El negocio es adecuado para ser abordado en forma asociativa entre los agricultores, modalidad que está fuertemente arraigada entre los pequeños productores de la Región. En este contexto, los agricultores se harían responsables de la producción de la fruta en sus propios huertos, mientras que el empaque y comercialización a empresas exportadoras locales se haría asociativamente, mediante una empresa integrada por ellos mismos.

Con respecto de la oportunidad para entrar a este negocio en la zona, sus emprendedores deben considerar que se espera un acelerado crecimiento de la oferta de arándanos argentinos, cuyo período de cosecha coincide con el de la IV Región de Coquimbo, lo que redundará, necesariamente, en un deterioro gradual del precio internacional de esta fruta en la ventana de mercado que ambos estarían abasteciendo.⁹ En consecuencia, dar un pronto inicio al proyecto de plantación tendría las ventajas de acceder a los mejores precios que se obtienen actualmente del producto y, además, el negocio estaría más consolidado cuando el mercado se debilite dado un abastecimiento más abundante.

⁹ Las primeras plantaciones establecidas en Argentina recién están alcanzando plena madurez. Al año 2007, en ese país habían alrededor de 3.800 ha plantadas de arándanos y se exportaron sólo 7.500 toneladas.

2.5 El proyecto de inversión

Éste se configuró con el fin de ilustrar el rango de valores y los resultados económicos que se podrían esperar de la plantación de arándanos en el marco de este Plan de Negocios.

El Plan se basa en los resultados agrícolas y en los valores que se generaron en el proyecto precursor, así como en la información recolectada de fuentes relacionadas con el cultivo de arándanos en la IV Región de Coquimbo. Todo el análisis se basó en 1 hectárea.

A continuación se detallan los supuestos en los que se basa el análisis de rentabilidad del proyecto.

Producto y su comercialización. Arándanos frescos de cosecha temprana; el embalaje para exportación y la comercialización se realiza por terceros.

Localización. Entre las zonas evaluadas por el proyecto precursor, se consideran: Salamanca, Ovalle, Canela y Vicuña. Cabe indicar que es posible que experiencias futuras permitan validar otras zonas dentro de la Región.

Varietades y marco de plantación. Se seleccionaron las variedades Misty y O'Neal, del grupo Highbush, cuya cosecha es, por lo general, más temprana en la zona (Figura 1 en Anexo 4). Cabe señalar que en la actualidad existen nuevas variedades disponibles para producción temprana, las que eventualmente podrían tener un mejor comportamiento en la zona. Por ello, el productor debe considerar dichas opciones al momento de decidir qué variedades plantar. La distancia de plantación es de 3,00 m x 0,80 m, que equivale a 4.167 plantas por hectárea.

Unidad de análisis. El análisis realizado corresponde a 1 ha del cultivo, aunque algunas inversiones y costos indirectos se han prorrateado sobre la base de un huerto de 5 ha.

Inversiones. Incluyen el establecimiento del huerto y la construcción de una planta de empaque el tercer año. Para el establecimiento del huerto se consideraron todas las inversiones necesarias para un óptimo funcionamiento de la explotación; éstas suman \$ 9,7 millones por hectárea, como se señala en el siguiente cuadro (ver detalles de la inversión en el Cuadro 11 del Anexo 2).

Inversiones/ha	\$
Enmiendas y habilitación de suelos	2.812.000
Plantas y labores de plantación	4.567.000
Sistema de riego	2.000.000
Otros	298.000
Total	9.677.000

Cabe indicar que la implementación de un huerto de arándanos en la zona norte del país requiere una importante inversión de acondicionamiento del suelo desde el punto de vista de enmiendas, principalmente aquellas destinadas a mejorar el pH. Las inversiones no consideran el costo de la tierra.

Capital de trabajo. El proyecto requiere de fondos por \$ 2,9 millones por hectárea, para solventar los costos que no quedan cubiertos por los ingresos de las ventas en sus primeros dos años de operación.

Rendimientos. El proyecto refleja los rendimientos de una plantación de arándanos del grupo Highbush bajo riego tecnificado, con 4.167 plantas por hectárea (Cuadro 12 en Anexo 2). En



régimen productivo (es decir, en plena producción) el rendimiento sería de 10.000 kg/ha, de los cuales un 90% se destinaría a exportación.

Costos directos. Incluyen la mantención del huerto (Cuadro 13 en Anexo 2) y la cosecha y embalaje de la fruta exportable (Cuadro 14 en Anexo 2). Los costos de cosecha suponen un rendimiento de 18 kg de fruta por jornada persona (JH) y que el embalaje se realiza a razón de 45 kg/JH.

El siguiente cuadro muestra el desarrollo en el tiempo de los costos directos (\$) para 1 ha (ver desglose en el Cuadro 14 del Anexo 20).

Actividad	COSTOS DIRECTOS POR AÑO (\$)					
	1	2	3	4	5	6-15
Mantención del huerto	1.253.000	1.373.000	2.458.000	2.458.000	2.458.000	2.458.000
Cosecha y embalaje		522.667	2.837.333	4.853.333	6.346.667	7.466.667
Total costos directos	1.253.000	1.895.667	5.295.333	7.311.333	8.804.667	9.924.667

Costos indirectos. Se estiman en \$ 1,3 millones anuales por hectárea, sobre la base de una plantación de 5 ha (Cuadro 15 en Anexo 2). Se ha supuesto que durante el primer año éstos alcanzan sólo al 30% del total, suben al 75% al año siguiente y al 100% en los años sucesivos (Cuadro 16 Anexo 2).

Costo de la mano de obra. El costo de mantención de las plantaciones y cosecha corresponde a \$ 9.600 por jornada persona.

Tipo de cambio. El análisis se realizó con un cambio de US\$ 1 = \$ 500.

Precios y retorno a productor. En el análisis del proyecto se supuso un precio de retorno a productor de US\$ 4,67/kg, según se argumenta en 2.2 Perspectivas del mercado.

2.6 Rentabilidad esperada

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

Márgenes brutos. El proyecto generaría márgenes brutos positivos a partir del tercer año de establecido el huerto, los que crecerían progresivamente hasta estabilizarse en \$ 11,5 millones a partir del sexto año, como se detalla en el siguiente cuadro:

Ingresos/egresos	MARGEN BRUTO POR AÑO (\$)	
	3	6-15
Ingresos por ventas	8.137.700	21.415.000
Costos directos	5.295.333	9.924.667
Margen bruto	2.842.367	11.490.333

Evaluación económica. Al ser evaluado en un horizonte de 10 años, el proyecto generaría un Valor Actualizado Neto (VAN) al 12% de \$ 13,5 millones y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 25,3%. Los considerables márgenes que se generarían en los cinco años siguientes casi duplicarían el VAN en una evaluación a 15 años y elevarían su TIR a un 28,6%. La inversión se recuperaría al sexto año; el siguiente cuadro muestra los indicadores de rentabilidad económica.

Indicadores de rentabilidad económica	HORIZONTE DE EVALUACIÓN	
	10 años	15 años
Valor Actualizado Neto (VAN) al 12% (\$ millones)	13,5	24,1
Tasa Interna de Retorno (TIR) (%)	25,3	28,6
Periodo de recuperación de la inversión	6 años	

El flujo de ingresos se detalla en el Cuadro 17 (Anexo 2) y los ingresos, costos y márgenes del proyecto se resumen en el flujo de fondos que se presenta en el Cuadro 18 del Anexo 2. El flujo no considera impuestos, valor de la tierra o un valor de liquidación a los activos en el último año.

En síntesis, la inversión en una plantación de arándanos en las zonas costeras de la IV Región de Coquimbo presenta una rentabilidad atractiva, que podría ser recuperada en seis años.

Análisis de sensibilidad. Con el fin de mostrar la sensibilidad del proyecto analizado (“escenario base”) a cambios adversos en los parámetros con mayor incidencia en su rentabilidad, se analizaron tres escenarios posibles que se describen a continuación. La configuración y resultados de éstos se resumen en el Cuadro 190 del Anexo 2.

Escenario 1. Menor precio de retorno a productor: se analizó el escenario base considerando un precio promedio a productor de US\$ 4,67/kg, que supone un castigo del 30% a los precios históricos del producto. Se requeriría una baja de 21,6% o más (a US\$ 3,66/kg o menos) en el precio del escenario base para que el proyecto dejara de ser rentable. Aún con este menor precio, evaluado a 15 años el proyecto generaría un VAN de \$ 5,9 millones y una TIR de 17%. Para que en este último plazo deje de ser rentable, el precio tendría que llegar a US\$ 3,33/kg o menos, es decir, una baja de 28,7% respecto del escenario base. En consecuencia, el proyecto presentaría una sensibilidad relativamente baja frente a variaciones en el precio del producto.

Es bastante probable que en el futuro ocurran caídas de los órdenes de magnitud señalados, como resultado de la disponibilidad excesiva del producto en los mercados.

Escenario 2. Mayor costo de mano de obra: la presión creciente de la demanda por mano de obra agrícola en la zona, debido en parte a la propia expansión del cultivo, hace bastante probable que su costo en época de cosecha aumente en forma importante. El alza de un 30% o más en este costo (de \$ 9.600 a \$ 12.480 por jornada persona) produciría en 10 años la caída del VAN del proyecto a prácticamente la mitad del estimado para el escenario base, es decir, de \$ 13,5 millones a \$ 6,8 millones. Su TIR descendería de 25,3 a 19,3%. Los resultados de este evento, considerando un período de 15 años, arrojarían un VAN de \$ 15,1 millones negativo y una TIR de 23,3%.

Escenario 3. Menores rendimientos del huerto: la inadecuada selección de variedades, el manejo deficiente del huerto o la recurrencia de sequías, afectarían negativamente los rendimientos del cultivo. Un descenso del 20% en los rendimientos del huerto a lo largo de todo su período productivo (en régimen: reducción de 10 a 8 t/ha), disminuiría el VAN del proyecto a 10 años en un 40% de su valor original (es decir, de \$ 13,5 a \$ 5,2 millones) y su TIR de 25,3% a 17,7%. En un horizonte de 15 años, el VAN se reduciría a \$ 8,7 millones y la TIR a 21,9%.

En síntesis, aspectos como: un huerto bien establecido con las variedades adecuadas, el mejoramiento continuo de su manejo y el control riguroso de los costos (particularmente de la cosecha), son elementos de gestión que servirían al agricultor para mantener su explotación dentro de límites razonables de rentabilidad, considerando las contingencias recién señaladas.

Comparación de productividad (benchmarking). Al comparar los distintos valores generados por el Plan de Negocios Arándanos IV Región de Coquimbo con aquellos que actualmente se manejan en la industria, se aprecia que el Plan aún requiere de ajustes para generar un negocio sostenible en el tiempo.

Volumen de exportación en régimen. En el contexto del Plan es posible generar volúmenes de producción exportables, comparables con los promedios de la industria: rendimientos de 10.000 kg/ha, con un 90% exportable).

Costos unitarios. Los costos directos de producción por unidad exportada en régimen serían 45% superiores a los de la industria,¹⁰ como se aprecia en el siguiente cuadro. Esta diferencia resulta tanto de los mayores costos de mantención del huerto, como de los bajos rendimientos de la mano de obra de cosecha y embalaje.¹¹

Costo/kg exportado (US\$)	Plan	Industria	Relación
Mantención	0,51	0,34	1,50
Cosecha y embalaje	1,04	0,73	1,42
Costo directo	1,55	1,07	1,45

La productividad relativamente baja del modelo se relaciona con la falta de experiencia del cultivo en la Región, en términos de definir un programa de manejo más adecuado para la relación variedad/localidad. En esto influye significativamente el manejo del pH, la irrigación y la fertilización.

► 3. Alcance del negocio

La oportunidad de negocio que presenta el cultivo del arándano en la IV Región de Coquimbo deriva de la ventaja de esa zona para producir y comercializar el producto fresco “temprano”, en el mercado internacional a precios más atractivos.

Existe un ambiente propicio para el desarrollo del negocio en la zona dadas ciertas características como las condiciones agroclimáticas favorables para el cultivo; la disponibilidad creciente de superficie bajo riego (producto de inversiones recientes en obras de infraestructura), y los servicios que dispone la industria frutícola en la Región.

¹⁰ La comparación se ha realizado sobre la base de un costo de la mano de obra de \$ 6.500/JH y un cambio de \$ 540 por US\$ 1,00

¹¹ Los rendimientos de cosecha del Plan (18 kg/JH), se encuentran cerca del límite inferior del rango aplicable a la industria, que considera entre 16 y 24 kg. En Estados Unidos estos rendimientos se estiman en 28,3 kg/JH.

Por otro lado, las características del cultivo, como su cosecha y poscosecha, se prestan para que pueda ser emprendido a una pequeña escala productiva, o a escalas mayores.

Sin embargo, como se mencionó en 2.2 Perspectivas del mercado, la oferta creciente de arándanos argentinos (provincias de Tucumán y Salta) en el mismo nicho de mercado en que participa la producción de la IV Región de Coquimbo, representa una amenaza real a la rentabilidad del negocio y a su potencial de crecimiento.

Por lo tanto, el mayor desafío que presenta la industria del arándano en la Región es alcanzar niveles de competitividad que hagan sostenible su participación en el mercado al mediano y largo plazo.

Considerando que la fruticultura ya dispone de un entorno competitivo favorable para su desarrollo en la Región, abordar este desafío se concentra fundamentalmente en el logro de una mayor productividad de las plantaciones.

► 4. Claves de viabilidad

Para una implementación efectiva y viable del Plan de Negocios Aprendido, son claves los siguientes factores identificados en el proyecto precursor:

Selección de variedades. La correcta y rigurosa selección de variedades de cosecha temprana, adaptadas a las condiciones agroclimáticas de la IV Región de Coquimbo, son factores claves en la viabilidad del proyecto. En el último tiempo se ha ampliado considerablemente la disponibilidad de nuevas variedades y algunas de ellas podrían tener un mejor comportamiento que las variedades sugeridas en el proyecto precursor. Algunos ejemplos son Star Jewel, Emerald, Primadona, Snow Chaser y Sweet Crisp, entre otras. Cabe destacar que varias de éstas son protegidas, es decir, están registradas o patentadas, lo que involucra el pago de royalties (derechos); en algunos casos están sujetas a un esquema de comercialización ligado a una exportadora.

Manejo del suelo o sustrato. Los altos valores de conductividad eléctrica del suelo y de concentración de boro afectan negativamente la productividad del arándano en la Región. Por ello debe hacerse un riguroso control del sustrato y de las aguas de riego, a fin de minimizar dichos factores adversos.

Regulación del pH del suelo. El pH es uno de los aspectos de mayor sensibilidad para el cultivo del arándano. Si bien las prácticas actuales permiten manejar este problema, es fundamental la aplicación de ácidos en el agua de riego o la utilización de sustratos de características ácidas.

Manejo de plagas. El proyecto precursor evidenció los problemas que generan las aves en los cultivos. Por lo tanto, este importante factor se debe enfrentar con medios de control como, por ejemplo, la instalación de mallas que obstaculicen su ingreso.

► 5. Asuntos por resolver

Variedades mejor adaptadas. El crecimiento acelerado de la superficie cultivada de arándano en Chile durante la última década conlleva un esfuerzo importante por incorporar nuevas variedades que se adapten a diferentes condiciones edafoclimáticas. Aunque las variedades tradicionales evaluadas en el proyecto precursor son capaces de satisfacer las condiciones actuales del cultivo en la zona centro norte, es recomendable seguir analizando nuevas variedades y precisar su programa de manejo.

SECCIÓN 2

El proyecto precursor

► 1. El entorno productivo

La agricultura de la IV Región de Coquimbo se basa en las favorables condiciones agroclimáticas de la zona y en la extensa infraestructura de riego¹² que ha permitido el uso intensivo de los valles del Elqui, Limarí y Choapa.

En la zona predomina la fruticultura, cuyos rubros principales durante la década de 1990 fueron la vid de mesa, el palto y el limonero. Asimismo, en la zona existe una gran superficie destinada a uva pisquera, que se distribuye entre un número considerable de pequeños propietarios.¹³

En el año 1999 la vid de mesa, el palto y el limonero ocupaban 10.639 ha, equivalentes a un 75% de la superficie de frutales, mientras que los huertos de vid pisquera cubrían 9.581 ha. Otros rubros como nogales, damascos, almendros, chirimoyos y papayos, ocupaban superficies menores (Cuadro 20 en Anexo 3) y formaban parte de los típicos sistemas productivos de la pequeña agricultura en la zona. Sin embargo, en el transcurso de la década de 1990 varios de estos rubros perdieron rentabilidad, así como también (y notablemente) la uva pisquera y algunas hortalizas; ello generó una difícil situación económica en dicho segmento de la agricultura de la Región. Como resultado, algunos huertos fueron abandonados o erradicados, sin que sus productores dispusieran de opciones de diversificación validadas para su reemplazo.

En este contexto, el proyecto precursor de introducción del arándano se orientó, fundamentalmente, al desarrollo de una opción productiva que resultara apropiada para los agricultores afectados. Esta iniciativa también fue concebida como un aporte al esfuerzo de diversificación empresarial de la Región, considerando la ampliación de la superficie regada producto de las inversiones en tranques como el Puclaro, inaugurado en 1999.

Cabe destacar que la mayor superficie con disponibilidad de riego ha resultado en un aumento considerable del área y número de especies cultivadas en la Región durante la última década, como se observa en el Cuadro 21 del Anexo 3.

¹² Apoyada en el río Elqui por los embalses La Laguna y Puclaro; en el río Limarí por el sistema de los embalses La Paloma, Recoleta y Cogotí; y en el Choapa por el embalse Corrales y, próximamente, El Bato.

¹³ De 2.883 explotaciones, 2.400 (83%) son de 5 ha o menos y de éstas, algo más de la mitad tienen superficies iguales o menores a 1 ha (SAG, Catastro Vitícola Nacional, 2007. Disponible en: www.sag.cl > Mercado nacional > Agrícola > Vinos y bebidas alcohólicas).

► 2. El proyecto

El proyecto precursor tuvo como objetivo introducir y evaluar el comportamiento de variedades de arándano en la IV Región de Coquimbo. Para ello se propuso:

- Introducir un mínimo de 15 variedades de arándanos de los grupos Highbush y Rabbiteye.
- Definir los problemas nutricionales y fitosanitarios.
- Determinar los diferentes estados fenológicos.
- Determinar las características físicas y químicas de los frutos.
- Determinar las características climáticas específicas de la localidad.
- Realizar transferencia de tecnología a los agricultores, especialmente los pequeños productores.

El proyecto se ejecutó en un período de cuatro años, entre octubre de 2002 y septiembre de 2006.

Se instalaron ensayos de variedades en las comunas de La Serena, Vicuña, Ovalle, Combarbalá, Canela, Illapel y Salamanca, donde se establecieron 300 plantas de 12 variedades-selecciones de Highbush y Rabbiteye (cuadro siguiente), en un marco de plantación de 2 m x 1 m. En una explotación comercial estas distancias equivaldrían a 5.000 plantas/ha. En la selección de variedades se consideró material genético existente en el país; en los cultivares de Highbush hubo preferencia por el grupo Southener, dada su mayor precocidad y menor requerimiento de horas de frío.

Grupo/variedad	
HIGHBUSH	RABBITEYE
Gulf Coast	Brightwell
Misty	Premier
O'Neal-clon	Climax
O'Neal	Choice
Cooper	Tifblue
Duke	Beckyblue

En los ensayos de variedades se registraron y definieron todos los problemas nutricionales y fitosanitarios ocurridos durante el período del proyecto, con la respectiva validación de la sintomatología de la planta por medio de análisis foliares; también se registró el manejo de la fertilización que se basó en el análisis de la fertilidad y salinidad de suelo. Se monitorearon las plagas y enfermedades, se identificaron en laboratorio los ejemplares y síntomas encontrados en las plantas.

En cada ensayo de variedades se instaló una unidad meteorológica para registrar adecuadamente variables climáticas, tales como temperatura, horas frío y humedad relativa.

El manejo de los ensayos de variedades se realizó de acuerdo con las técnicas aplicadas en el cultivo de arándano de la zona centro sur, aunque adaptándolas a las situaciones que se presentaban en cada oportunidad, tales como: deficiencias, presencia de enfermedades o plagas, disponibilidad de pesticidas y fertilizantes, y otros.

Durante dos cosechas se determinaron las características físicas y químicas de los frutos, mediante parámetros de diámetro y peso, sólidos solubles (grado Brix) y pH. En la última temporada no se midió el pH ni la cantidad de sólidos solubles, ya que no existió una continuidad real en el proceso de cosecha y en esas condiciones ambos parámetros no fueron lo suficientemente representativos.



A continuación se presentan los resultados obtenidos en el proyecto precursor en términos del desarrollo vegetativo de las variedades, sus rendimientos, calidad del fruto y época de cosecha.

Período de cosecha. En general las variedades del grupo Highbush se comportaron como más tempranas en las condiciones de los ensayos. Según la localidad donde fueran establecidas, su cosecha se inició entre la semana 41 (primera semana de octubre) y 52 (última de diciembre) y 01 (primera de enero).

En el caso de las variedades del grupo Rabbiteye, el inicio de cosecha también se realizó en la semana 41, aunque con mayor volumen desde la semana 47 (tercera semana de noviembre), y se extendió hasta enero, e incluso febrero en algunos casos. Las fechas de los distintos estados fenológicos para las variedades de Highbush y Rabbiteye se muestran en las figuras 1 y 2 del Anexo 4.

En el siguiente cuadro se presentan las fechas de cosecha de las variedades más tempranas y la localidad en que se obtuvieron los resultados.

Variedad	Semana de cosecha	Localidad
HIGHBUSH		
O'Neal	41-46	Canela
Misty	41-44	Salamanca
RABBITEYE		
Brightwell	48-04	Salamanca
Choice	48-04	Salamanca
Premier	47-01	Salamanca
Tifblue	50-04	Salamanca
Tifblue	48-03	Canela

Productividad. En las condiciones de los ensayos, las variedades del grupo Rabbiteye produjeron más que las Highbush. Las variedades que presentan mayor productividad en plantas de tres años se señalan en el siguiente cuadro.

Variedad	Productividad (g/planta)	Localidad
HIGHBUSH		
Gulf Coast	1.409	Canela
O'Neal	441	Canela
Misty	699	Canela
RABBITEYE		
Brightwell	2.010	Salamanca
Climax	1.665	Salamanca
Tifblue	1.193	Salamanca
Premier	1.082	Salamanca

Por otra parte, se obtuvo una correlación negativa y significativa entre el rendimiento de frutos y los valores de conductividad eléctrica del suelo y concentración de boro. Por lo tanto, ambos factores estarían afectando negativamente la productividad del arándano en la IV Región de Coquimbo. El manganeso fue el único nutriente foliar que correlacionó positivamente y en forma altamente significativa con la producción: a mayor concentración foliar de este microelemento, mayor rendimiento.

El análisis de la solución de suelo reflejó que el sitio de Combarbalá superó una conductividad eléctrica de 1 dS/m,¹⁴ presentó las mayores concentraciones de elementos nocivos (sodio y cloro) y, a su vez, presentó un menor rendimiento de las diferentes variedades de arándanos.

► 3. Los productores del proyecto hoy

De los productores que recibieron asesoría del proyecto precursor, sólo un reducido número continuó con el cultivo durante los años siguientes. Los demás participantes volvieron a concentrarse en sus rubros tradicionales ligados, principalmente, al negocio de las hortalizas. Sin embargo, el esfuerzo de transferencia y difusión del paquete tecnológico desarrollado en el marco del proyecto facilitó la entrada de nuevos productores al negocio, en todos los sectores donde se realizaron las evaluaciones a excepción del sector de Canela.

En el año 2007 se registraron 290 ha plantadas con arándanos en la Región, ubicadas principalmente en las provincias de Elqui, Limarí y Choapa.

En la Región operan varias empresas exportadoras del rubro como ALIFRUT-VITAFOODS (central de acopio en la ciudad de Ovalle), Driscoll's de Chile S.A. y AGROBERRIES. También se han establecido dos viveros, uno en La Serena (TECNOVIVERO) y otro en Ovalle (TECNOCITRUS).

¹⁴ deciSiemens por metro.

SECCIÓN 3

El valor del proyecto precursor y aprendido

La principal contribución del proyecto precursor fue poner a disposición de los agricultores de las zonas de riego de la IV Región de Coquimbo una nueva opción de diversificación productiva y de rentabilidad económica atractiva, mediante el desarrollo de un paquete tecnológico para el cultivo del arándano, que incluye material genético probado y adaptado a las condiciones agroclimáticas de esa zona.

La investigación y desarrollo realizados en el país con anterioridad al proyecto, se habían concentrado especialmente en las regiones centro-sur y sur del país. Las actividades de este tipo que se habían realizado en la IV Región de Coquimbo se circunscribieron a la plantación de seis cultivares de arándanos: O’Neal, Duke, Misty, Centurion, Brightwell y Georgia Gem, en la Estación Experimental Las Cañas del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), en la cuenca del Choapa.

Tanto la evaluación de un mayor número de cultivares, como la ampliación del número de sitios de ensayo a localidades más representativas de la IV Región de Coquimbo realizadas en el proyecto precursor, permitió que la propuesta tecnológica resultara validada prácticamente para toda la zona de riego de la Región.



Anexos

Anexo 1. El mercado del arándano

Anexo 2. Costos, ingresos y flujo de fondos

Anexo 3. Producción frutícola de la IV Región
de Coquimbo entre 1999 y 2007

Anexo 4. Fenología de las variedades de arándanos
en la IV Región de Coquimbo

Anexo 5. Literatura consultada

Anexo 6. Documentación disponible y contactos

ANEXO 1. El mercado del arándano

CUADRO 1. Superficie plantada de arándanos en Estados Unidos y Canadá en 2003 y 2007

País	SUPERFICIE (ha)		
	2003	2007	Incremento
Estados Unidos	20.650	27.345	6.695
Canadá	4.452	7.203	2.751
Total	25.102	34.548	9.446

CUADRO 2. Superficie plantada de arándanos en el hemisferio sur en 2003 y 2007

País	SUPERFICIE (ha)		
	2003	2007	Incremento
Argentina	1.300	3.804	2.504
Australia-Nueva Zelanda	914	1.109	195
Uruguay	283	587	304
Sudáfrica	370	526	156
Total	5.893	16.789	10.896

Fuente: Chile: Censo Frutícola 2007; Argentina: Cámara Argentina de Productores de Arándano y otros Berries (CAPAB).

CUADRO 3. Distribución de la superficie plantada de arándanos por regiones de Chile en 2007

Región	Superficie (ha)
IV de Coquimbo	290
V de Valparaíso	292
VI de O'Higgins	929
VII del Maule	2.649
VIII del Biobío	2.640
IX de La Araucanía	1.525
X de Los Lagos	889
XI de Aisén	2
Región Metropolitana	417
XIV de Los Ríos	1.130
Total país	10.763

Fuente: Censo Frutícola 2007

CUADRO 4. Consumo de arándano fresco y congelado en Estados Unidos entre 1997 y 2007

Año	CONSUMO (t)		
	Fresco	Congelado	TOTAL
1997	31.559	40.116	71.675
1998	34.246	43.307	77.553
1999	35.299	50.900	86.199
2000	36.061	41.759	77.820
2001	40.206	50.205	90.411
2002	45.763	32.778	78.541
2003	47.183	47.654	94.837
2004	56.631	32.448	89.079
2005	55.996	47.742	103.738
2006	66.465	36.218	102.683
2007*	66.147	41.549	107.696

* Proyección

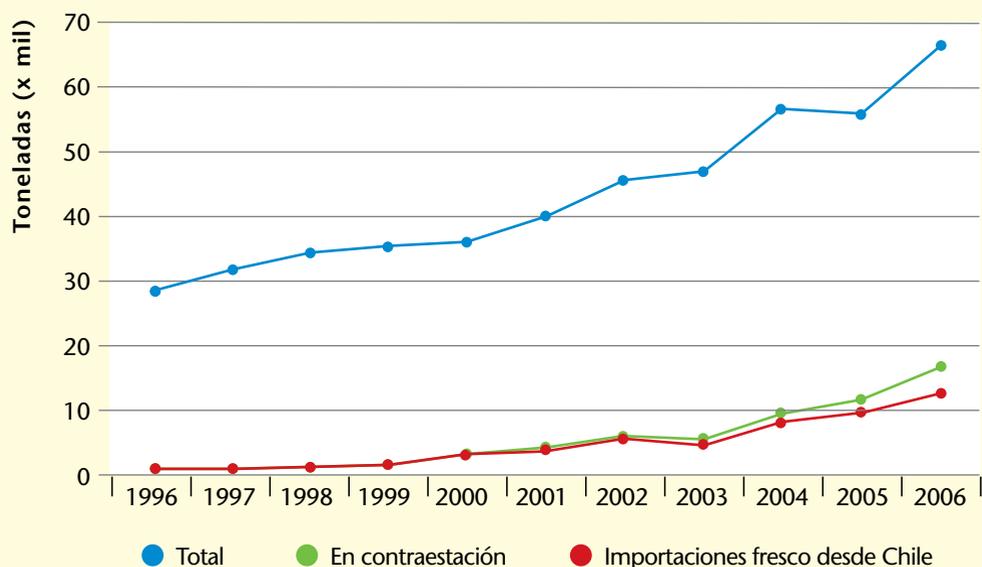
Fuente: USDA, Economic Research Service Calculations.

CUADRO 5. Consumo total y en contraestación de arándano fresco en Estados Unidos entre 1996 y 2006

Año	Total consumo fresco (t)	Consumo en contraestación (Importaciones desde h. sur) (t)	Consumo fresco contraestación (%)	Importaciones desde Chile (t)	Participación Chile (%)
1996	28.417	694	2%	529	76%
1997	31.559	692	2%	578	84%
1998	34.246	1.283	4%	1.141	89%
1999	35.299	1.407	4%	1.262	90%
2000	36.061	3.067	9%	2.782	91%
2001	40.206	3.989	10%	3.631	91%
2002	45.763	5.743	13%	5.287	92%
2003	47.183	5.347	11%	4.671	87%
2004	56.631	9.580	17%	8.354	87%
2005	55.996	11.387	20%	9.424	83%
2006	66.465	16.791	25%	12.533	75%

Fuente: USDA, con datos de comercio del U.S. Department of Commerce, U.S. Census Bureau.

GRÁFICO 1. Consumo de arándano fresco, total y en contraestación en Estados Unidos entre 1996 y 2006



Fuente: Cuadro 5.

CUADRO 6. Importaciones (t) de Estados Unidos de arándanos cultivados frescos, según origen, entre 1996 y 2006

Año	ORIGEN							TOTAL
	Canadá	Chile	Argentina	Nueva Zelanda	México	Resto del Mundo	Hemisferio sur	
1996	6.603	529	-	164	4	-	694	7.301
1997	5.630	578	-	114	4	1	692	6.327
1998	5.110	1.141	42	100	5	1	1.283	6.398
1999	6.010	1.262	71	75	17	-	1.407	7.434
2000	8.771	2.782	183	103	1	14	3.067	11.853
2001	9.614	3.631	252	106	1	1	3.989	13.605
2002	9.352	5.287	359	97	-	3	5.743	15.097
2003	10.416	4.671	537	139	11	4	5.347	15.778
2004	12.121	8.354	1.108	118	-	27	9.580	21.728
2005	10.923	9.424	1.824	140	11	27	11.387	22.348
2006	10.725	12.533	4.074	184	25	33	16.791	27.574

Fuente: USDA, con datos de comercio del U.S. Department of Commerce, U.S. Census Bureau.

CUADRO 7. Volúmenes (t) de arándanos exportados por Chile según destino entre las temporadas 2002/03 y 2006/07

Destino	TEMPORADA				
	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07
Estados Unidos	4.615	8.219	9.263	11.905	16.606
Reino Unido	150	301	707	1.437	2.302
Holanda	113	356	711	1.097	1.698
Japón	194	336	298	268	308
México	7	8	11	20	30
Francia	16	16	21	12	29
Taiwán	3	8	12	15	19
Hong Kong	10	3	2	6	17
España	11	9	15	11	23
Italia	32	11	14	7	30
Canadá	94	32	37	38	20
Alemania	26	29	33	26	13
Los demás	26	77	34	29	55
Total	5.299	9.406	11.158	14.872	21.149
Aumento respecto de temporada anterior (%)		78	19	33	42
Proporción a EE.UU. (%)	87	87	83	80	79

Fuente: ODEPA 2007, con datos del Servicio Nacional de Aduanas.

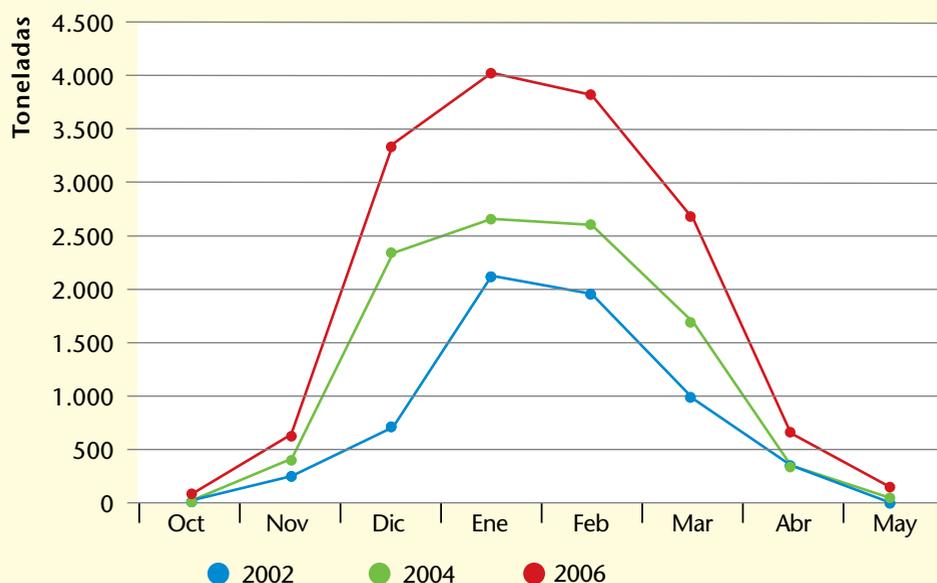
CUADRO 8. Volúmenes (t) de arándanos exportados por Chile según mes entre 2001 y 2006

Año	MES								Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Oct	Nov	Dic	
2001	1.567	842	726	385	19	1	77	805	4.423
2002	2.107	1.960	972	369	3	4	253	690	6.356
2003	1.776	1.323	938	302	12	49	366	1.643	6.409
2004	2.665	2.603	1.689	341	50	22	414	2.321	10.105
2005	3.173	2.857	1.866	465	39	21	444	3.073	11.938
2006	4.047	3.815	2.685	636	140	82	641	3.371	15.416

Fuente: ODEPA, 2007



GRÁFICO 2. Evolución mensual de los volúmenes de arándanos exportados por Chile en 2002, 2004 y 2006.



Fuente: Cuadro 8.

CUADRO 9. Valor unitario de las exportaciones de arándanos de Chile entre las temporadas 2002/03 a 2006/07 (US\$/kg FOB¹⁵)

Destino	TEMPORADA				
	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07
Estados Unidos	8,81	8,01	8,62	8,53	6,68
Reino Unido	7,39	8,90	8,79	8,99	6,74
Holanda	9,43	7,50	8,94	8,43	7,58
Japón	10,83	10,07	10,00	10,25	7,73
México	6,54	6,41	7,19	7,90	8,49
Francia	5,50	6,02	5,42	7,44	8,71
Taiwán	3,77	7,17	8,31	9,84	9,73
Hong Kong	7,25	6,61	7,65	7,64	8,98
España	7,15	8,22	8,79	8,70	6,43
Italia	7,38	6,92	14,21	7,91	4,67
Canadá	6,97	6,85	9,11	9,20	6,73
Alemania	5,90	7,77	7,72	7,74	8,87
Otros	6,51	7,52	10,40	6,92	8,78
Promedio temporada	8,77	8,07	8,69	8,60	6,79

Fuente: ODEPA, 2007

¹⁵ Valor FOB (Free On Board o franco a bordo): la entrega se hace en la fecha determinada, en el puerto acordado, en la forma usual en el puerto y a bordo del buque designado. El vendedor afronta los gastos de embalaje básico, certificado de calidad, embalajes extras hasta el lugar de embarque, transporte hasta el lugar de embarque, transporte hasta el puerto, tributos internos en el país exportador, descarga en el puerto, comisiones a representantes, corretaje, derechos arancelarios, derechos consulares, carga sobre la cubierta, estiba en la bodega y certificados.

CUADRO 10. Precios promedio de venta de arándanos en EE.UU. (Miami) y retorno a productor vía marítima, temporadas 2003/04 a 2006/07

Precio promedio de venta/retorno	MES/SEMANA DE COMERCIALIZACIÓN															
	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero			
	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7
Precio FOT (US\$/caja 1,5 kg)	28,83	27,33	22,33	21,25	18,13	17,63	17,00	17,25	15,00	13,63	13,25	12,50				
Comisión importador (8%)	2,31	2,19	1,79	1,70	1,45	1,41	1,36	1,38	1,20	1,09	1,06	1,00				
Costos en puerto de destino	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03				
Flete	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09				
Total costos en destino	4,43	4,31	3,91	3,82	3,57	3,53	3,48	3,50	3,32	3,21	3,18	3,12				
Precio FOB	24,41	23,03	18,43	17,43	14,56	14,10	13,52	13,75	11,68	10,42	10,07	9,38				
Comisión exportador (8%)	1,95	1,84	1,47	1,39	1,16	1,13	1,08	1,10	0,93	0,83	0,81	0,75				
Packing, materiales y servicios	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17				
Total costos en origen	5,12	5,01	4,64	4,56	4,33	4,30	4,25	4,27	4,10	4,00	3,98	3,92				
Retorno productor caja 1,5 kg	19,28	18,01	13,78	12,87	10,22	9,80	9,27	9,48	7,58	6,41	6,09	5,46				
Retorno a productor por kg*	12,86	12,01	9,19	8,58	6,81	6,53	6,18	6,32	5,05	4,27	4,06	3,64				

Precio promedio de venta/retorno	MES/SEMANA DE COMERCIALIZACIÓN															
	Febrero				Marzo				Abril							
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
Precio FOT (US\$/caja 1,5 kg)	12,00	13,00	14,67	14,75	14,50	14,75	18,25	20,13	23,25	24,75	25,00	29,25				
Comisión importador (8%)	0,96	1,04	1,17	1,18	1,16	1,18	1,46	1,61	1,86	1,98	2,00	2,34				
Costos en puerto de destino	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03				
Flete	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09				
Total costos en destino	3,08	3,16	3,29	3,30	3,28	3,30	3,58	3,73	3,98	4,10	4,12	4,46				
Precio FOB	8,92	9,84	11,37	11,45	11,22	11,45	14,67	16,40	19,27	20,65	20,88	24,79				
Comisión exportador (8%)	0,71	0,79	0,91	0,92	0,90	0,92	1,17	1,31	1,54	1,65	1,67	1,98				
Packing, materiales y servicios	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17				
Total costos en origen	3,88	3,96	4,08	4,09	4,07	4,09	4,34	4,48	4,71	4,82	4,84	5,15				
Retorno productor caja 1,5 kg	5,04	5,88	7,29	7,36	7,15	7,36	10,33	11,91	14,56	15,83	16,04	19,64				
Retorno a productor por kg*	3,36	3,92	4,86	4,91	4,77	4,91	6,88	7,94	9,71	10,55	10,69	13,09				

* Promedio retornos semanas 1 a 12: 4,88
Fuente: DECORFRUT y elaboración propia.

ANEXO 2. Costos, ingresos y flujo de fondos

CUADRO 11. **Costos del establecimiento de 1 ha de arándano en la IV Región de Coquimbo**

Inversiones	\$/ha
Enmiendas, mezcla y aplicación	1.520.000
Habilitación de suelos (camellones, hoyadura, destronque)	1.292.000
Plantas	4.167.000
Plantación	300.000
Sistema de riego	2.000.000
Desinfección	100.000
Fertilización base	50.000
Otros (imprevistos, fletes, energía)	248.000
Total	9.677.000

CUADRO 12. **Rendimientos por hectárea de arándano en la IV Región de Coquimbo***

Rendimiento	AÑO					
	1	2	3	4	5	6 - 15
kg/planta	0,17	0,91	1,56	2,04	2,40	2,40
Total (kg/ha)	700	3.800	6.500	8.500	10.000	10.000
Exportable (90%)	630	3.420	5.850	7.650	9.000	9.000

* Densidad de plantación : 4.167 plantas/ha

CUADRO 13. **Costos de mantención (\$) de un huerto de arándanos de 1 ha en la IV Región de Coquimbo**

Actividad	AÑO		
	1	2	3-15
Riego + energía	245.000	245.000	490.000
Fertilización	200.000	200.000	400.000
Control de malezas	288.000	288.000	288.000
Desinfecciones	320.000	320.000	640.000
Polinización	-	120.000	240.000
Poda	125.000	125.000	250.000
Otros	75.000	75.000	150.000
Total	1.253.000	1.373.000	2.458.000

CUADRO 14. **Costos directos (\$) para 1 ha de arándanos de la IV Región de Coquimbo**

Actividad	AÑO					
	1	2	3	4	5	6-15
Cosecha						
Requerimientos (JH)	-	39	211	361	472	556
Mano de obra* (\$ 9.600/JH)	-	373.333	2.026.667	3.466.667	4.533.333	5.333.333
Embalaje						
Requerimientos (JH)	-	16	84	144	189	222
Mano de obra* (\$ 9.600/JH)	-	149.333	810.667	1.386.667	1.813.333	2.133.333
Total (\$)	-	522.667	2.837.333	4.853.333	6.346.667	7.466.667

* Supuestos rendimientos mano de obra:

- Cosecha = 18 kg/JH.
- Embalaje = 45 kg/JH.

CUADRO 15. **Costos indirectos (\$) del cultivo de arándanos en la IV Región de Coquimbo**

Ítem	BASE: 5 ha		Equivalente: 1 ha
	Mensual (\$)	Anual (\$)	Anual (\$)
Administrador	300.000	3.600.000	720.000
Comunicaciones	120.000	1.440.000	288.000
Movilización	60.000	720.000	144.000
Otros	40.000	480.000	96.000
Total	520.000	6.240.000	1.248.000

CUADRO 16. **Distribución de costos indirectos (\$) del cultivo de arándanos en la IV Región de Coquimbo**

Costos indirectos	AÑO		
	1	2	3-15
Proporción del total (%)	30	75	100
Total (\$)	374.400	936.000	1.248.000

CUADRO 17. **Flujo de ingresos del cultivo de arándanos en la IV Región de Coquimbo**

Ítem	AÑO					
	1	2	3	4	5	6 - 15
Rendimiento por hectárea (kg)	0	700	3.800	6.500	8.500	10.000
Exportaciones						
Volumen (90%) (kg)	0	630	3.420	5.850	7.650	9.000
Ingresos (US\$)	0	2.942	15.971	27.320	35.726	42.030
Ingresos (\$)	0	1.471.050	7.985.700	13.659.750	17.862.750	21.015.000
Ventas mercado interno						
Volumen (10%) (kg)	0	70	380	650	850	1.000
Ingresos (\$)	0	28.000	152.000	260.000	340.000	400.000
Total ingresos por ventas (\$)	0	1.499.050	8.137.700	13.919.750	18.202.750	21.415.000

Supuestos:

- Retorno a productor por kg exportado: US\$ 4,67.
- Precio mercado interno: \$ 400.
- Tipo de cambio: US\$ 1 = \$ 500.

CUADRO 18. Flujo de fondos (\$) para 1 ha de arándanos en la IV Región de Coquimbo

Ingresos, costos y márgenes	AÑO							
	0	1	2	3	4	5	6	7 - 15
Ingresos	-	0	1.499.050	8.137.700	13.919.750	18.202.750	21.415.000	21.415.000
Costos directos	-	1.253.000	1.895.667	5.295.333	7.311.333	8.804.667	9.924.667	9.924.667
Mantención	-	1.253.000	1.373.000	2.458.000	2.458.000	2.458.000	2.458.000	2.458.000
Cosecha y embalaje	-	0	522.667	2.837.333	4.853.333	6.346.667	7.466.667	7.466.667
MARGEN BRUTO	-	-1.253.000	-396.617	2.842.367	6.608.417	9.398.083	11.490.333	11.490.333
Costos indirectos	-	374.400	936.000	1.248.000	1.248.000	1.248.000	1.248.000	1.248.000
MARGEN NETO	-	-1.627.400	-1.332.617	1.594.367	5.360.417	8.150.083	10.242.333	10.242.333
Inversiones	9.677.000	-	-	-	-	-	-	-
Capital de trabajo	1.627.400	1.332.617	-	-	-	-	-	-
FLUJO NETO CAJA	-11.304.400	-2.960.017	-1.332.617	1.594.367	5.360.417	8.150.083	10.242.333	10.242.333

Supuestos:

- Retorno a productor por kg exportado: US\$ 4,67.
- Precio mercado interno: \$ 400.
- Costo mano de obra: \$ 9.600/JH.
- Tipo de cambio: US\$ 1 = \$ 500.

Indicadores de rentabilidad económica**HORIZONTE DE EVALUACIÓN**

	10 años	15 años
Valor Actualizado Neto (VAN) al 12% (\$ millones)	13,5	24,1
Tasa Interna de Retorno (TIR) (%)	25,3	28,6
Periodo de recuperación de la inversión (años)	6 años	

CUADRO 19. Resultados del análisis de sensibilidad para un cultivo de arándanos de la IV Región de Coquimbo

Ítem	ESCENARIO				
	Base	Retorno rentabilidad nula		Alza de 30% en costo de mano de obra cosecha	Rendimientos menores en 20%
		a 10 años	a 15 años		
Precio retorno a productor (US\$/kg)	4,67	3,66	3,33	4,67	4,67
Costo de mano de obra (\$/JH)	9.600	9.600	9.600	12.480	9.600
Rendimientos huerto en régimen (kg/ha)	10.000	10.000	10.000	10.000	8.000
Horizonte 10 años					
VAN 12% (\$)	13.488.017	-6.602	-4.379.859	6.828.764	5.194.670
TIR (%)	25,3	12	6,11	19,36	17,74
Horizonte 15 años					
VAN 12% (\$)	24.102.014	5.903.439	5.753	15.121.478	12.917.772
TIR (%)	28,6	17,0	12	23,3	21,9
Margen bruto en régimen (\$)	11.490.333	6.951.093	5.480.043	9.250.333	8.700.667
Recuperación inversión (años)	6	7	8	6	6



ANEXO 3. Producción frutícola de la IV Región de Coquimbo entre 1999 y 2007

CUADRO 20. Evolución de la superficie (ha) plantada de frutales de la IV Región de Coquimbo en 1999, 2005 y 2007

Rubros	1999	2005	2007
Frutales mayores	12.339	18.602	26.442
Vid mesa	8.545	9.681	10.889
Palto	1.256	3.932	6.848
Limonero	838	1.241	1.434
Nogal	470	863	1.619
Damasco	349	416	585
Almendro	236	365	786
Olivo	230	1.232	2.005
Naranja	125	618	1.028
Otros	290	254	1.247
Frutales menores	1.868	2.953	4.475
Mandarino/clementina	763	1.493	2.055
Chirimoyo	527	452	665
Papayo	381	169	190
Tuna	90	489	581
Arándano	0	37	290
Otros	107	313	694
Vid pisquera	9.581	9.346	9.406
Vid vinificación	1.141	2.198	2.311
TOTAL	24.929	33.099	42.634

Fuente: ODEPA/CIREN, Catastro Frutícola, Principales Resultados IV Región, 2005; SAG, Catastro Vitícola Nacional 1999 y 2007; VII Censo Agropecuario, 2007.

ANEXO 4. Fenología de las variedades de arándanos en la IV Región de Coquimbo

FIGURA 1. Fenología de variedades Highbush: comparación por localidad, 2005 - 2006

Variedad/ Localidad	AÑO/MES/SEMANA																		
	2005														2006				
	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero		
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3
GULF COAST																			
Vicuña																			
Ovalle																			
La Serena																			
Canela																			
Combarbalá																			
Salamanca																			
MISTY																			
Vicuña																			
Ovalle																			
La Serena																			
Canela																			
Combarbalá																			
Salamanca																			
O'NEAL																			
Vicuña																			
Ovalle																			
La Serena																			
Canela																			
Combarbalá																			
Salamanca																			
COOPER																			
Vicuña																			
Ovalle																			
La Serena																			
Canela																			
Combarbalá																			
Salamanca																			
DUKE																			
Vicuña																			
Ovalle																			
La serena																			
Canela																			
Combarbalá																			
Salamanca																			

- Floración (considerando el inicio > 10% de los estados desde botón rosado a plena flor)
- Fruto verde (considerando el inicio > 10% de fruto cuajado y fruto verde)
- Período de cosecha (desde coloración azul)

ANEXO 5. Literatura consultada

- Allende, J. 2005.** Análisis comercial y visión general del arándano en Chile. (ASOEX) Asociación de Exportadores de Chile. Berries, Arándano-Frambuesa. Santiago, Chile, 21-22 de junio de 2005.
- Bañados, P. 2005.** Fisiología del Crecimiento, Nutrición y Poda del Arándano. (ASOEX) Asociación de exportadores de Chile. Berries, Arándano, Frambuesa. Santiago, Chile, 21-22 de junio de 2005.
- Baptista, M.C., P.B. Oliveira, L. Lopes da Fonseca, C.M. Oliveira, 2006.** Early ripening of southern highbush blueberries under mild Winter conditions. ISHS Acta Horticulturae 715. VIII International Symposium on Vaccinium Culture.
- DECOFRUT, 2006-2007.** Chile y la competencia. Arándanos. Serie de publicaciones FRUITONLINE-PRO. Análisis de Mercado & Proyecciones. [En línea] <<http://www.fruitonline.com/pro>>. [Consulta: enero, 2009].
- Ferreira, R., J. Peralta, A. Sadzawka, J. Valenzuela y C. Muñoz. 1998.** Efecto de la aplicación de ácidos sobre algunas características químicas de un suelo calcáreo. Agricultura Técnica (Chile) 58:163-170.
- Garcés, M. 2007.** Perspectivas de la producción de arándanos en Chile. Exposición en (ASOEX) Asociación de Exportadores de Chile.
- Malik, R.K. & D.L. Cawthon. 1998.** Effects of irrigation water quality, soil amendment, and surface mulching on soil chemical changes in a rabbiteye blueberry (*Vaccinium ashei* Reade) planting. [En línea] <<http://www.tamu-commerce.edu/coas/agscience/res-dlc/blueberry/blue.html>>. [Consulta: enero, 2009].
- Pinto, T. A., J. P. San Martín y J. Valenzuela. 2002.** Aporte y experiencia del INIA en la investigación de arándanos. En: Casals, P. y A. Millar (eds.). Taller sobre necesidades y prioridades de investigación en arándanos. Chillán, Chile, Universidad de Concepción/GTT – Arándanos de Linares.
- Rodríguez, F. 2005.** Situación del Arándano en Argentina. Asociación de Exportadores de Chile. Berries, Arándano – Frambuesa. Santiago, Chile, 21-22 de junio de 2005. Pp.: 1-14.
- Román, S.** Fertilización y Riego del arándano en suelos de la zona centro-norte de Chile, Curso.
- Rosas, F. 2007.** Rentabilidad y futuro de los berries. Ciclo de seminarios frutícolas de actualización técnico comerciales – Arándanos. Fedefruta (Exposición).
- Salviatierra, A. 2003.** Comportamiento de seis variedades de arándanos en el valle del Choapa: Resultados 1ª temporada de producción. Las Cañas, INIA, Día de Campo, 21 de octubre de 2003.
- Vial, C. 2006.** Ciclo de seminarios frutícolas de actualización técnico comerciales – Arándanos. Fedefruta (Exposición).

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

- **Humberto Serri**, Ing. Agr. M.Sc.
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Campus Chillan. VIII Región.
Fono: 42- 208817, e-mail: hserri@udec.cl.
- **Marcela Zúñiga**, Ing. Agr., asesora experta en berries; gerente Viveros Sunnyridge Ltda.
Melipilla, V Región. Celular: (9) 85295928, e-mail: marcela.zuniga@sunnyridge.cl.
- **Pedro Casals**, Ing. Agr. M.Sc Ph. D.
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Campus Chillan. VIII Región.
Fono: 42- 208817, e-mail: pcasals@udec.cl.
- **Juan Carlos Collarte**, Ing. Agr., gerente general Agrícola Remanso.

ANEXO 6. Documentación disponible y contactos

La publicación *Resultados y Lecciones en Arándanos Proyecto de Innovación en la IV Región de Coquimbo: comunas de La Serena, Vicuña, Ovalle, Combarbalá, Canela, Illapel y Salamanca*, se encuentra disponible a texto completo en el sitio de FIA en Internet (www.fia.gob.cl), en la sección Banco de Negocios FIA / Modelos y planes de negocios aprendidos. En esta sección se encuentra disponible un Banco de Experiencias de Innovación financiadas e impulsadas por FIA, cuyos resultados han sido valorizados después de su término. En la ficha de cada experiencia, existe un campo de “Documentos Asociados” donde están disponibles estas publicaciones.

En la misma sección, junto con los documentos asociados, existe un campo de “Precusores” que ofrece links hacia los proyectos precursores que se encuentran en la base de datos de iniciativas apoyadas por FIA (<http://www.fia.cl/basefian/selerubros.asp>).

Desde la base de datos de iniciativas apoyadas por FIA se accederá a la ficha resumen de cada proyecto precursor con información adicional sobre éstos y los contactos de los productores y profesionales participantes. Adicionalmente, en la misma ficha resumen del proyecto precursor, se ofrece un link al SIG (Sistema de Información Geográfica) de FIA, para identificar con precisión la ubicación de los proyectos.

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

