



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA

**INFORME TECNICO FINAL
PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050**

**“INTRODUCIR Y EVALUAR EL
COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE
ARANDANO (HIGHBUSH Y RABBITEYE) EN LA IV
REGION”**

OFICINA DE PARTES - FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha	22 AGO 2007
Hora	11:20
Nº Ingreso	3839

Pedro Casals B., Agustín Millar B. Alejandro Venegas, Iván Vidal, Gladys Gálvez D.

I. ANTECEDENTES GENERALES

NOMBRE DEL PROYECTO	Introducir y Evaluar el Comportamiento de Variedades de Arandano (Highbush y Rabbiteye) en la IV Región
CÓDIGO	PI-C-2002-1-A-050
REGIÓN	Coquimbo
FECHA DE APROBACIÓN O ADJUDICACIÓN	12 y 13 de Agosto, 2002
INGRESO AL FIA	Concurso
AGENTE EJECUTOR	Universidad de Concepción
AGENTES ASOCIADOS	<ul style="list-style-type: none">- Agrícola Entre Ríos Ltda.- Agustín Millar Bravo- INDAP IV Región
COORDINADOR DEL PROYECTO	Pedro Casals Bustos
COSTO TOTAL	
APORTE FIA	
PERÍODO DE EJECUCIÓN	48 meses, de 06/11/2002 al 06/10/2006

II. RESUMEN EJECUTIVO.

Este informe resume todo el período de desarrollo del Proyecto FIA PI-C-2002-1-A-050, "Introducir y Evaluar el Comportamiento de Variedades de Arandano (Highbush y Rabbiteye) en la IV Región, por sus 48 meses de duración. Se presenta en un inicio un resumen general de la propuesta, seguido a continuación del desarrollo donde se detalla el éxito en el cumplimiento de los objetivos, los aspectos metodológicos definiendo las metodologías, las adaptaciones o modificaciones introducidas que explican las discrepancias. Se presentan también los resultados del proyecto clasificados en los ítems de Manejo, Cosecha, Problemas Nutricionales y Fitosanitarios (Plagas y Enfermedades), Ciclo Fenológico, Características de los Frutos y Características Climáticas.

Se presenta un capítulo donde se analiza el desarrollo del cultivo en la Región y las perspectivas que se ven o esperan tener del cultivo del arándano. Se detallan los problemas enfrentados, el calendario de ejecución, el detalle de las actividades de difusión realizadas, los impactos tangibles que generó el proyecto y las conclusiones obtenidas del estudio.

III. DESARROLLO

1. RESUMEN DE LA PROPUESTA

La propuesta se insertó en un momento complicado para la agricultura de la IV Región. Fuera del éxito alcanzado por los empresarios con la uva de mesa de exportación, los pequeños productores venían enfrentando dificultades con sus cultivos anuales, hortalizas y frutales como uva pisquera y damascos, los cuales estaban y siguen en proceso de erradicación por su baja rentabilidad.

El arándano era uno de los pocos cultivos que tenían un retorno expresivo y garantizado a nivel de productor debido a la oferta del producto a los mercados internacionales en períodos de contraestación de la producción americana y europea. En ese momento la oferta de arándanos chilenos al mercado americano se había concentrado en el período que iba desde fines de noviembre hasta marzo principalmente de las regiones centro sur y sur. La oferta de inicio de temporada era baja especialmente en el período de octubre y los primeros quince días de noviembre. En términos de retornos a productor el período de escasez de oferta de fruta chilena es muy interesante porque en ese período se obtienen los más altos retornos por ser el inicio de la ventana de oferta de producto fresco chileno al mercado americano y europeo.

Existían posibilidades concretas de que la IV Región se beneficiaría de los altos retornos a productor en el inicio y final de la temporada de exportación una vez definidas las variedades Highbush y/o Rabbiteye que debieran ser plantadas en la región.

Las perspectivas de la IV Región para la producción y comercialización de arándanos se basaban en la posibilidad de poder ofrecer producto fresco en los períodos de inicio y final de la temporada de exportación, períodos en los cuales se obtienen los precios más altos y consecuentemente mayor retorno a productor.

Referente a la investigación de arándanos el Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA) había concentrado su acción en las regiones centro sur y sur. No existía evaluación del comportamiento de cultivares de arándanos en la IV Región. El único esfuerzo conocido era la colocación de 6 cultivares de arándanos (O'Neal, Duke, Misty, Centurion, Brightwell y Georgia Gem) en la Estación Experimental Las Cañas en la cuenca del Choapa, localización que por su influencia marina no representaba la situación de la IV Región.

Era necesario realizar la evaluación del comportamiento del mayor número de cultivares de los grupos Highbush y Rabiteye en diferentes lugares de la IV Región para permitir que el desarrollo de las plantaciones se realizara con base en material genético probado y adaptado, y lo que era más deseable que la cosecha ocurriera en los períodos de mayor precio en los mercados externos.

El objetivo general del proyecto fue el Introducir y evaluar el comportamiento de variedades de arándano (Highbush y Rabbiteye) en la IV Región. Como sus objetivos específicos se plantearon el:

- 1) Introducir un mínimo de 15 variedades de arándanos (Highbush y Rabbiteye) a la IV Región.
- 2) Definir problemas nutricionales y fitosanitarios.
- 3) Determinar los diferentes estados fenológicos (Dormancia, yema hinchada, yema reventada, botón rosado, botón blanco, flor abierta, plena floración, fruto cuajado, fruto verde, fruto pintón y cosecha).
- 4) Determinar las características físicas y químicas de los frutos (diámetro, peso del fruto, cicatriz del fruto, grado Brix y pH).
- 5) Determinar las características climáticas específicas de la localidad (temperatura máxima y mínima, humedad relativa, horas de frío, pluviometría).
- 6) Realizar la transferencia de tecnología a los agricultores, especialmente pequeños productores.

Mediante el proyecto se realizó la introducción y evaluación del comportamiento de variedades de arándano, Highbush y Rabbiteye, en la IV Región. Se implantaron 7 jardines de variedades en las comunas de La Serena, Vicuña, Ovalle, Combarbalá, Canela Baja (Alta), Illapel y Salamanca. Conjuntamente con las Jefaturas de Área de INDAP, se realizaron la selección de las localidades y de los agricultores que participaron en el proyecto.

Como parte de las actividades del proyecto se realizaron: (i) la introducción de 12 variedades, (ii) la determinación de los diferentes estadios del ciclo fenológico de las variedades, (iii) la determinación de las características físicas y químicas de los frutos, (iv) la determinación de las características climáticas específicas de cada localidad, (v) la definición de los problemas nutricionales y fitosanitarios y (vi) la transferencia de tecnología a los agricultores, especialmente a los pequeños productores.

La implementación del proyecto se realizó por la Universidad de Concepción (Agente Postulante) con la participación de los Agentes Asociados (Agrícola Entre Ríos Ltda., INDAP-IV Región y el empresario agrícola Sr. Agustín A. Millar). La Unidad Ejecutora funcionó bajo la coordinación del Coordinador General y a nivel de operaciones contó con un Jefe de Proyecto y un Supervisor de Operaciones.

El proyecto dio un fuerte énfasis a la transferencia de tecnología a los agricultores de la IV Región, especialmente pequeños productores, lo cual se realizó por medio de días de campo y cursos informativos de corta duración.

La idea básica del proyecto fue generar información para ayudar a colocar arándanos en el mercado americano en el inicio de la ventana de exportación desde Chile, debido a que la IV Región era la única región del País que puede acceder a exportar arándanos en inmejorables condiciones por el acceso al inicio de la ventana de exportación, sin competencia en el país y a penas compitiendo con áreas productoras del Norte de Buenos Aires, Argentina.

Con la realización del Proyecto se esperaba:

- Tener una clara alternativa de diversificación de cultivos y de expresivo retorno económico en determinadas áreas geográficas, como era el caso de la IV Región.
- Abrir posibilidades reales a los pequeños productores de acceder al plantío de un cultivo con alto retorno a productor, existían mercados garantizados y canales de comercialización ya desarrollados que facilitarían la participación de agrupaciones de agricultores organizados y/o empresarios.
- Abrir perspectivas para la creación de la infraestructura de soporte como son las empresas de flete, transporte en frío, procesadoras, centrales de acopio y otras empresas de servicio como maquinaria para preparación del suelo, aumento en el uso de insumos como fertilizantes, herbicidas y pesticidas.
- Permitir la creación de pequeñas empresas de transformación (licores, pasas, y té en bolsita, como ya existen en el mercado americano).
- Permitir la creación de pequeñas empresas apícolas, por el requerimiento de 10 a 15 colmenas por hectárea durante el proceso de polinización. Existía un mercado disponible con las restricciones impuestas a China y Argentina por problemas de contaminación por pesticidas.
- Provocar la expansión de las actividades de los viveros existentes en la IV Región.
- Aumentar de las condiciones de empleos permanentes de empleos directos e indirectos y durante el período de cosecha, dos meses de empleos temporales.
- Aumentar la renta por la especialización requerida de la mano de obra empleada en servicios (centrales frutícolas, packing y otros).
- Aumentar la rentabilidad de la tierra y valorización de la agricultura con la consecuente disminución de la migración de la población rural a centros urbanos.
- Sistemas organizados de producción y soporte, con organizaciones estables de productores.
- La pequeña agricultura puede organizar empresas de gestión para normalizar, producir y comercializar accediendo directamente a los mercados externos, sin intermediarios (empresas exportadoras).
- Forma de contratos laborales y de servicios de largo plazo, dando mayor seguridad al desarrollo comunal y regional.
- Establecimiento de contratos por precios mínimos garantizados o precio a firme con las empresas exportadoras.

2. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Al término del período de ejecución del proyecto el objetivo general planteado se consiguió por completo, se introdujo y evaluó el comportamiento de variedades de arándano (Highbush y Rabbiteye) en la IV Región.

De las 15 variedades contempladas introducir y evaluar, efectivamente fueron 12 las variedades que se estudiaron. Los intentos por conseguir las nuevas variedades de poco requerimiento de frío (Star, Jewel, Emerald) de los detentores de las patentes fueron infructuosos.

Se registraron y definieron los problemas nutricionales y fitosanitarios ocurridos durante todo el periodo del proyecto, con la validación de la sintomatología de la planta por medio de análisis foliares, y el manejo de la fertilización basado en análisis de fertilidad y salinidad de suelo. Existió monitoreo de plagas y enfermedades, con su reconocimiento en laboratorio de ejemplares y síntomas encontrados en las plantas.

En la zona las variedades no presentan un desarrollo ordenado de los estados fenológicos a nivel de planta, existe un traslape de las etapas por lo que se podía encontrar con facilidad en una planta desde yemas hinchada, yemas reventada, floración en sus distintos estados y hasta frutos verdes, en su consecuente la determinación de los diferentes estados fenológicos (Dormancia, yema hinchada, yema reventada, botón rosado, botón blanco, flor abierta, plena floración, fruto cuajado, fruto verde, fruto pintón y cosecha), se redujo a la identificación de las principales etapas; dormancia, floración, fruto verde y cosecha, que permitió la elaboración de cronogramas fenológicos de temporadas completas durante las temporadas 2004-2005 y 2005-2006, en la temporada 2003-2004 si bien es cierto se dejó que la planta manifestara su ciclo completo, a pesar de la juvenilidad de la planta, tan solo se llegó a fruto verde y pintón por pérdida del fruto maduro por ataques de pájaros. En la temporada 2006 por término de proyecto solo se registró el inicio de cosecha de las variedades.

*hasta
fin*

Durante 2 cosechas se determinaron las características físicas y químicas de los frutos, mediante los parámetros de diámetro y peso del fruto, sólidos solubles (grado Brix) y pH. En la última temporada el pH y cantidad de sólidos solubles, no se midieron ya que no existía una continuidad real en el proceso de cosecha y ambos parámetros no eran lo suficientemente representativos en estas condiciones.

?

En el momento de implantación de los jardines se comenzó el registro de parámetros (temperatura máxima y mínima, humedad relativa, horas de frío, pluviometría) con el uso de estaciones meteorológicas que permitieron determinar las características climáticas específicas de cada localidad. En el último año de duración del proyecto algunas estaciones comenzaron a presentar fallas en sus sensores creando vacíos de información en los últimos registros.

La transferencia de tecnología se realizó de acuerdo a las actividades programadas en el proyecto, existieron sectores que debido a circunstancias adversas no se pudieron llevar a cabo, casos específicos de la localidad de Illapel y Salamanca. En Illapel por los intentos fallidos de implantación y desarrollo de las variedades, y en Salamanca por el poco interés de la comunidad.

El arándano pasó a ser una clara alternativa de diversificación de cultivos y de expresivo retorno económico en toda la zona, actualmente existen plantaciones comerciales en todos los sectores donde se realizaron los estudios a excepción del sector de Canela, pero se encuentran en proceso de establecimiento dos proyectos.

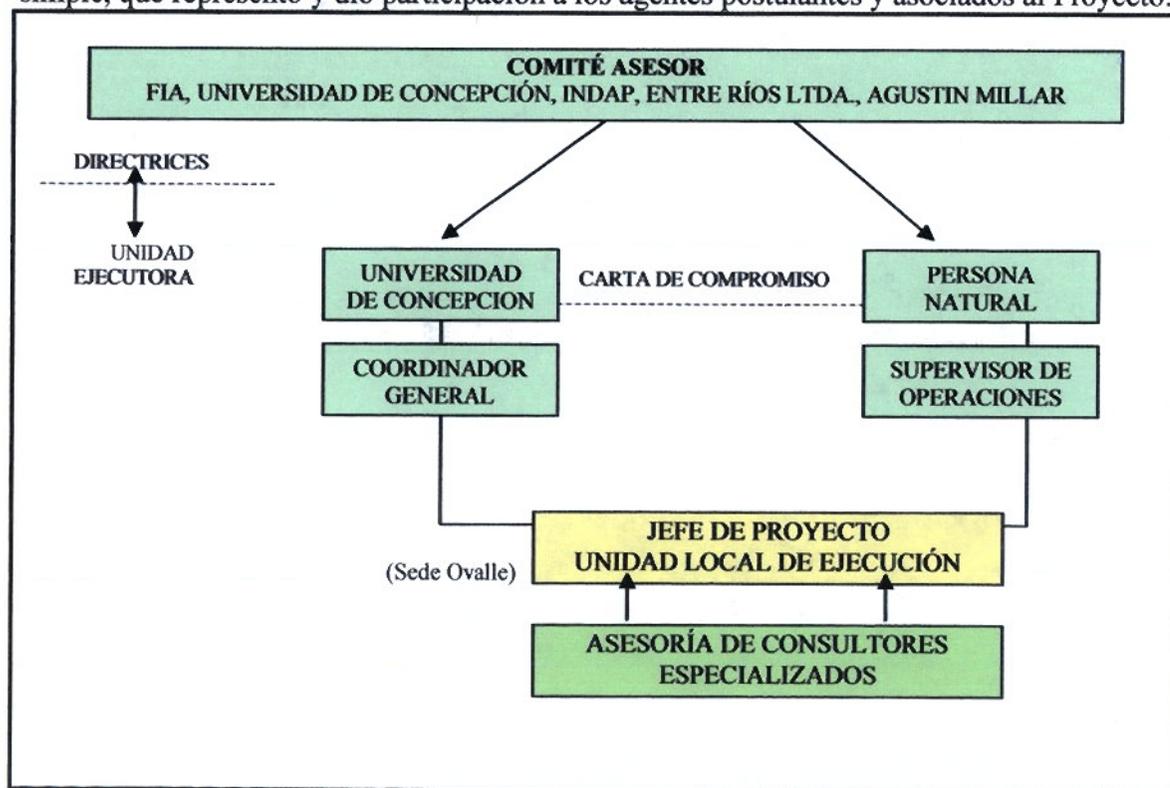
Con este crecimiento exponencial del número de hectáreas establecidas, de 28,9 hectáreas en 2003 (Estudio Técnico N°1, Desarrollo del Cultivo de Arándano en la IV Región) se cree que van cercanas a las 300 hectáreas establecidas en la región a la fecha.

Este crecimiento indujo a que:

- Existan 2 viveros establecidos en la zona, uno en La Serena (Tecnovivero) y otro en Ovalle (Tecnocitrus), oferentes de variedades de arándanos de poco requerimiento de frío.
- Establecimiento en la zona de representantes de las empresas exportadoras, actualmente Driscoll's desarrolla un Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP), y Alifrut-Vitafood se encuentra representada por una central de acopio en la ciudad de Ovalle. Además, Agroberries se encuentra presente por medio de profesionales que asesoran durante todo el proceso de desarrollo del cultivo.
- Se ha incorporado a la pequeña agricultura en esta alternativa tan rentable para la región, el año pasado se aprobó a un grupo de pequeñas agricultoras un proyecto productivo en el cultivo del arándano financiado por la Fundación Para la Innovación Agraria, en su concurso para la pequeña agricultura familiar campesina. El Comité Productivo El Monte, formado por las agricultoras favorecidas, tuvieron su inicio y conocimiento en el cultivo del arándano bajo los instrumentos de difusión que utilizó el Proyecto FIA- Universidad de Concepción en la región (Días de Campo, Cursos y Seminario).
- El establecimiento efectivo de este nuevo rubro en la región ha llevado a una mayor demanda de insumos agrícolas, la utilización de servicios de polinización, servicios de transporte y frío.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DEL PROYECTO

Para la implementación del Proyecto se dispuso de una estructura organizacional simple, que representó y dio participación a los agentes postulantes y asociados al Proyecto:



El proyecto fue administrado y operado por un Comité Asesor y la Unidad Ejecutora. El Comité Asesor era el nexo institucional entre los agentes participantes del Proyecto (Agentes Postulantes, Agentes Asociados, Agentes Financieros), sugiriendo mecanismos y estrategias que facilitaron la obtención de los productos de Proyecto y proponiendo modificaciones para el mejor uso de los recursos, insumos y facilidades aportadas por los Agentes Asociados.

La Unidad Ejecutora, fue la unidad que implementó todas las actividades contempladas en el Proyecto, realizando su programación y coordinación mediante la participación efectiva del Jefe del Proyecto y Supervisor de Operaciones. Logró la integración de la participación de los agentes asociados de acuerdo a con lo previsto en el Proyecto, y realizó la gestión administrativa y contable de acuerdo con el mecanismo e instrumentos establecidos por FIA.

Para el éxito de las operaciones de la Unidad Ejecutora se logró establecer un mecanismo ágil de consulta e información entre el Coordinador General, el Supervisor de Operaciones y el Jefe de Proyecto.

La Unidad Local de Ejecución fue coordinada por el Jefe de Proyecto y tuvo su sede de trabajo junto a la Jefatura de Área de INDAP en Ovalle a cargo de un Ingeniero Agrónomo. Esta unidad contó con asesoría de un grupo de Consultores altamente especializados.

En el **Cuadro 1**, se describe la metodología efectivamente usada por cada actividad realizada, los problemas metodológicos enfrentados y las adaptaciones introducidas para solucionar los mencionados problemas.

Cuadro 1: Aspectos Metodológicos del Proyecto

N°	Actividad	Descripción Metodología Usada	Problemas Metodológicos	Modificaciones introducidas	Observaciones
1	Recopilación de Información	Por medio de revisión bibliográfica y catastro en terreno.	No existían publicaciones de cantidad de plantación ni resultados de investigación.	Se incluyó información de Días de Campo emitidos por INIA.	En el Anexo I se presenta el Estudio Técnico N°1, Desarrollo del Cultivo de Arándano en la IV Región.
2	Selección de Agricultores	La selección de los agricultores se hizo en conjunto con INDAP IV Región (con sus respectivas Áreas), considerando el grado de participación y actitud de responsabilidad y compromiso, por parte del agricultor. Se firmó un convenio entre la Entidad Ejecutora y el agricultor seleccionado.	La gran mayoría de los agricultores presentados por INDAP no cumplían requisitos principalmente en cuanto a temas de accesibilidad, fuente de energía eléctrica y disponibilidad de terrenos.	Se realizaron convenios con agricultores con un perfil diferente al del agricultor de INDAP.	N/A
3	Variedades por jardín	De las 15 variedades consideradas para la evaluación, efectivamente fueron 14 las implantadas, que continuación se detallan: 1) Tipo Highbush : O'Neal (200-300 HF), Cape Fear (500-600 HF), Misty (150 HF), Duke (800 HF), Gulf Coast (200-300 HF), Cooper. 2) Tipo Rabbiteye : Brightwell (350-400 HF), Tifblue (600 HF), Climax (400-450 HF), Choice (550 HF), Beckyblue (300-400 HF), Premier (550 HF). Se consideró también el estudio de dos mejoras de las variedades O'Neal y Misty, denominadas Clon.	Fue imposible conseguir las variedades de Sauthener de menor requerimiento de frío que actualmente se encuentran con Royalties, como la Star (400 HF), Jewel (250 HF) y Emerald (250 HF). Los detentores (SunnyRidge Faros) de las patentes sólo la entregaban a agricultores y por medio de contratos. Posteriormente Hortifrut y algunos viveros contaban con las plantas en Chile, pero siguieron la misma política.	Se trabajó solo con material disponible en el país y libre de royalties.	HF: Horas Frío.

N°	Actividad	Descripción Metodología Usada	Problemas Metodológicos	Modificaciones introducidas	Observaciones
4	Preparación del área de jardines	Se establecieron 7 jardines de 600 m ² , con 300 plantas de arándano, 20 plantas por variedad. Los terrenos se prepararon y establecieron camellones. Los jardines se cercaron y se instalaron cortinas cortaviento. En la preparación de los camellones se incorporó azufre en dosis de 500 Kg./ha.	N/A	N/A	
5	Implantación del Sistema de Riego e Instrumentación	El sistema de riego consistió en un sistema básico, con motobomba, filtro, inyector de fertilizantes y programador de riego; laterales de riego en polietileno y goteros en línea de 3 l/hora. Todo el sistema bajo una caseta que a la vez se utilizó como bodega de insumos. El sistema se acondicionó de acuerdo a las características presentes en cada localidad.	N/A	Por las condiciones climáticas y de suelo de las distintas localidades, los sistemas de riegos fueron de una línea de goteros en Canela, Illapel, La Serena y Salamanca, y para el caso de Combarbalá, Vicuña y Ovalle se vio en la obligación de colocar doble línea, por la alta radiación y evaporación.	
6	Plantación	La plantación de las variedades comenzó con el trazado de hilera y marcación de los hoyos, hoyadura, colocación de aserrín compostado a razón de 10-15 l/hoyo, aplicación de fertilizantes y pesticidas en el hoyo de plantación. Se aplicó aserrín al camellón de plantío, en razón de 15 litros/metro lineal.	N/A	N/A	
7	Manejo de los jardines de variedades	El manejo de los jardines de variedades se realizó de acuerdo con la sistemática de manejo de los sistemas de producción adoptados en la Región Centro Sur, y las modificaciones que se introdujeron de acuerdo con las características del suelo y eventos acontecidos (plagas, enfermedades, lluvias) en las diferentes localidades.	Principalmente se presentaron en dos de los 7 jardines, el de Illapel y Combarbalá. En el primer caso las condiciones de suelo fueron las adversas, y a pesar de todas las medidas tomadas no se consiguió un establecimiento exitoso del jardín.	En Illapel se realizaron una serie de medidas: - replante del jardín aumentó de materia orgánica	En el Anexo 2 se presenta el manejo Realizado en los jardines.

N° Actividad	Descripción Metodología Usada	Problemas Metodológicos	Modificaciones introducidas	Observaciones
7		<p>En el jardín de Combarbalá, ocurrió un exceso de acidificación via riego que provocó fitotoxicidad por manganeso (comprobado por análisis foliares) y modificando las características químicas del suelo. El ciclo normal de las plantas fue afectado la primera medición de fruta cosechada (temporada 2004-2005) no se pudo realizar.</p> <p>Otro aspecto importante que afectaron los jardines en la región y que llevó a modificar su manejo en general, fue el ataque de pájaros. Pero por disponibilidad de malla en el momento requerido, el jardín de Salamanca se pudo enmallar y la primera temporada (2004-2005) no se obtuvieron datos de cosecha.</p>	<p>- pruebas en las formas de riego, frecuencia y tiempo de riego, monitoreado con tensiómetro y sondas de humedad digital.</p> <p>Contra el ataque de pájaros, se enmallaron los jardines con malla antipájaro.</p>	
8	<p>La cosecha de todas las variedades se realizó manualmente. Se utilizó criterio de cosecha la coloración azul del fruto. Los jardines se cosechaban por completo.</p>	<p>La frecuencia de cosecha se vio afectada por las distancia entre los jardines, que no permitía pasar más de 2 veces por semana por cada jardín, lo que llevaba a tener fruta con un exceso de madurez que se reflejaba directamente sobre los parámetros medidos.</p>	<p>Se programó para la segunda cosecha (2005-2006) la contratación de un ayudante lo que permitió hacer más fluida la cosecha.</p>	<p>En el Capítulo 5, letra C, se encuentra el Cuadro 3 de inicio de cosechas, y las curvas de producción obtenidas.</p>

N°	Actividad	Descripción Metodología Usada	Problemas Metodológicos	Modificaciones introducidas	Observaciones
9	Nutrición y Fitosanidad	<p>Debido a la presencia no solo de ecosistemas diferentes sino también de suelos diferentes, se trabajó de la siguiente manera:</p> <p>a) Fertilidad de suelo y nutrición vegetal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realizaron análisis de suelo al inicio y uno anual - Al inicio de floración y en postcosecha se realizaron análisis foliares - Evaluación de la información para la definición de deficiencias nutricionales <p>Los análisis fueron realizados en el laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción. Los métodos usados para los análisis de suelos, fueron los recomendados por la Comisión de Normalización de Análisis de Suelos de la Soc. Chilena de Ciencias del Suelo (Sadsaka, 2000). En cuanto a los análisis foliares, se siguió la siguiente metodología:</p> <p>Nitrógeno: Método Kjeldahl Fósforo: Espectrofotometría Potasio y Sodio: Fotometría de llama Calcio, Magnesio, Hierro, Zinc, Cobre, Manganeso: Absorción atómica Boro: Espectrofotometría</p> <p>b) Fitosanidad de las variedades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realizó el seguimiento de la aparición de plagas y enfermedades. - Se definieron programas preventivos para controlar enfermedades, de acuerdo a su ocurrencia. - Evaluación de la información para la definición de patrón y tipo de incidencias fitosanitarias. 			En el Anexo 2 se presenta el Manejo Realizado en los jardines.
10	Instrumento de capacitación	El jefe de proyecto previo a la implementación del Proyecto, se capacitó en la identificación, forma de evaluación en el campo del avance de los estadíos (en porcentaje) y registro de la información del ciclo fenológico de las diferentes variedades.	N/A	N/A	

N°	Actividad	Descripción Metodología Usada	Problemas Metodológicos	Modificaciones introducidas	Observaciones
11	Avance ciclo fenológico	<p>Trabajo rutinario anual de definición de avance (en porcentaje) de cada estadio del ciclo fenológico, que consistió en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visita semanal para observar el instante en que las variedades salen de dormancia. - Definición del porcentaje de cada estadio en la variedad. Este trabajo es realizado por observación directa y para ello se tomaron 3 plantas y se determinó el porcentaje de cada estadio fenológico presente en ese instante en las plantas. Este trabajo se realizó cada 15 días hasta el término de la cosecha de la variedad más tardía. 	<p>El comportamiento de las plantas en la zona complicó el detalle del ciclo fenológico. Las plantas de arándano no muestran un receso invernal marcado y existe una mezcla o superposición de los estados fenológicos.</p>	<p>De los estadios: yema dormancia, yema hinchada, yema reventada, botón rosado, botón blanco, flor abierta, plena flor, fruto cuajado, fruto verde, fruto pintón y cosecha (inicio y fin). Se redujo su definición concreta a: floración, fruto verde, cosecha (inicio y fin).</p>	<p>En el Capítulo 5, letra E se presentan los Cronogramas de fenología.</p>
12	Características de los frutos	<p>Las características físicas y químicas de los frutos se realizaron para cada variedad en cada uno de los jardines implantados, de muestras provenientes de la fruta cosechada en cada oportunidad durante toda la cosecha y por todos los años de desarrollo del proyecto. Los parámetros se determinaron de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ <u>Diámetro de fruto:</u> Se tomaron muestras de 100 gr. y se midió de acuerdo el diámetro mínimo para exportación (11 mm.) la fruta contenida en esta muestra, clasificando en fruta exportable o no exportable. ◆ <u>Peso del fruto:</u> De 100 gr. de fruta cosechada por variedad en cada fecha de cosecha, se contabiliza el número de frutos contenido en dicha cantidad y se determina el peso promedio del fruto (100 gr./n° de frutos). ◆ <u>Producción por planta:</u> Durante el período de cosecha se llevó el registro del número de plantas cosechadas por variedad y por jardín. Esta información permitió definir la producción en Kg./planta y realizar la comparación estadística entre las variedades. <p>La madurez fisiológica se determinó con los parámetros de grados Brix con refractómetro manual y de pH del jugo con un peachímetro manual.</p>	<p>La distancia entre los jardines afectó la frecuencia de cosecha, lo que llevó a tener fruta con un exceso de madurez que se reflejó directamente sobre los parámetros medidos, principalmente en la medición de sólidos solubles, donde no se seguía una tendencia al comparar variedades.</p> <p>Por las características del fruto y la dificultad de la extracción de jugo se dejaron de tomar las mediciones de pH desde la segunda cosecha.</p>	<p>Para la cosecha 2005-2006 se contrató un ayudante por la duración de la cosecha.</p>	<p>En el Capítulo 5, letra F se presenta la información obtenida.</p>

Nº Actividad	Descripción Metodología Usada	Problemas Metodológicos	Modificaciones introducidas	Observaciones
<p>13 Características Climáticas</p>	<p>Se definieron por registro directo de las estaciones meteorológica los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura del aire (mínima y máxima) - Humedad Relativa (%) - Pluviometría (mm.) - Radiación Neta <p>Además con la información se pudo determinar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amplitud térmica: diferencia entre temperatura máxima y la temperatura mínima. - Cálculo de la temperatura media: de la suma de T° máxima + la T° mínima dividida por dos. - Cálculo de los días grado: La suma de temperatura corresponde a la acumulación térmica sobre un umbral de crecimiento, el cual varía según la especie, estado, estado fisiológico y estado fenológico. En resumen, para las especies templadas es de 5°C y para las tropicales de 10°C. Para la estimar la acumulación térmica (días grados), se obtiene la diferencia entre la temperatura media diaria y la temperatura umbral. Cada grado de diferencia sobre la temperatura umbral corresponde a un día grado. Los días grado se acumulan diariamente obteniéndose la acumulación mensual y anual. $DG = (T^{\circ}md. - Tu) * N$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> DG = Días grado mensual T° md. = Temperatura media diaria Tu = Temperatura umbral N = Días del mes <ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de las horas frío: Para calcular las horas frío 	<p>Por problema con robos en las zonas de instalación de las estaciones, solo se pudieron establecer una vez que el jardín se cercaba.</p> <p>Al inicio del proyecto las estaciones meteorológicas presentaban fallas en el funcionamiento de algunos de sus sensores, igual caso ocurrió en los meses de finalización del proyecto, lo que llevó a tener lagunas de falta de datos meteorológicos.</p>	<p>Por garantía de la estación en un inicio se repusieron todos los sensores en mal estado y las estaciones quedaron funcionando en perfecto estado.</p> <p>Las lagunas de falta de información se completaron con información generada por otras estaciones meteorológicas más cercana a los jardines.</p> <p>Esta alternativa se ejecutó tan solo al inicio del proyecto cuando se contaba con los recursos financieros.</p>	<p>En el Anexo 3 Se presentan los resúmenes del Clima de toda la duración del proyecto.</p>

N°	Actividad	Descripción Metodología Usada	Problemas Metodológicos	Modificaciones introducidas	Observaciones
14	Días de campo	<p>En intensidad y duración para efectos del proyecto se obtuvieron todas las temperaturas entre 0 y 7°C.</p> <p>H.F. = (NDR * FM) / 60 min.</p> <p>Donde: HF = Horas frío NDR = Numero de datos registrados (0 a 7°C) FM = Frecuencia de medición (15 min.).</p> <p>Se consideró 2 rondas de 7 días de campo en los jardines de variedad a partir de Octubre de 2004. Se esperaba una asistencia de al menos de 20 agricultores por Día de Campo. Esta actividad se realizó en estrecha coordinación con la Jefatura de Área de INDAP de la localidad de implantación del jardín de variedades, con el propósito de beneficiar principalmente a los pequeños agricultores. El Día de Campo estuvo abierto a la participación de todos los agricultores interesados.</p>	<p>La realización de los días de campo estuvo sujeto al éxito del jardín, por lo que no se realizaron días de Campo en Illapel y en Combarbalá se realizó solamente uno, en el año 2005. En Salamanca no hubo días de campo, en la primera ronda el jardín no presentó cosecha por el ataque de pájaros y en la segunda ronda, a pesar de las programaciones no existió interés de los agricultores en ese momento.</p>		<p>En el Anexo 4 se presenta la información entregada en los días de Campo.</p>
15	Cursos Informativos	<p>De 2 cursos programados, uno para el Área IV-Norte, en Ovalle, y otro curso para el Área IV- Sur en Illapel se realizó solamente uno en el área sur, en Canela.</p>	<p>En reuniones con la entidad ejecutora, los agentes asociados y FIA se decidió en conjunto retemizar algunos montos y realización de nuevas actividades.</p>	<p>Se realizó un curso en el valle de Choapa, y se dio énfasis al Seminario Final en La Serena.</p>	<p>En el Anexo 5 se presenta la información presentada en este curso.</p>
16	Seminario Regional	<p>Se realizó un seminario regional en La Serena con participación de instituciones públicas, universidades, asociación de productores y exportadores, con la finalidad de transferir las informaciones tecnológicas generadas por el proyecto</p>	<p>No acontece</p>	<p>No acontece</p>	<p>En el Anexo 5, se incluyen las presentaciones del evento.</p>

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS.

En el Cuadro 2 se presenta la ejecución real de las actividades programadas

Actividad N°	Actividad Programada	Ejecutada SI/NO	Observación
1	Recopilación de Información	SI	Un primer documento se entregó en el Informe de Avance Técnico N° 1, "Informe de Situación de Resultados de Investigaciones presentes en la IV Región. En el Informe de Avance Técnico N° 2 se presentó el "Documento Técnico N° 1: Desarrollo del cultivo de Arándano en la IV Región".
2	Selección de agricultores	SI	De los 7 agricultores, tres correspondieron a pequeños agricultores usuarios de INDAP, los 4 restantes correspondían a medianos y grandes agricultores que tenían relación con el cultivo, poseían plantación o presentaban la inquietud de implantar el cultivo.
3	Varietades por jardín	SI	Ejecutada en su mayoría, se lograron implantar 12 de las 14 variedades y sólo correspondieron a variedades presentes en Chile y sin royalties.
4	Preparación área jardines	SI	Los jardines se prepararon y equiparon de acuerdo a lo considerado en el proyecto, además se consideró la instalación de malla antipájaro en todos los jardines, en el Anexo 6 se encuentra fotografías de los jardines.
5	Implantaciones sistema de riego	SI	-----
6	Plantación	SI	Se realizó la plantación de los 7 jardines en las 7 localidades consideradas en el proyecto.
7	Manejo de jardines	SI	En el Anexo 2, se presenta el resumen del manejo realizado.
8	Cosecha	SI	De los 7 jardines, 6 de ellos se cosecharon por lo menos una vez. El jardín de Illapel no consiguió su establecimiento ni desarrollo vegetativo satisfactorio y menos una cosecha. Los jardines de La Serena, Vicuña, Ovalle y Canela se cosecharon 2 veces. En la tercera cosecha (2006-2007), solo se cuenta con registros de inicio de cosecha.
9	Problemas nutricionales y fitosanitarios	SI	En el Capítulo 5 letra D, se presentan los resúmenes de los análisis tomados durante el proyecto, y los eventos registrados tanto nutricionales como fitosanitarios registrados durante el período de desarrollo del proyecto.

Actividad N°	Actividad Programada	Ejecutada SI/NO	Observación
10	Instrumentos y capacitación	SI	Durante los meses de octubre y noviembre de 2002, se realizaron capacitación del jefe de proyecto en Agrícola Campo Florido en Parral, y durante la duración del proyecto existió capacitación por medio de la participación en curso y seminarios referente a la producción y comercialización de arándanos
11	Avance ciclo fenológicos	SI	En el Capítulo 5 letra E, se presentan los cronogramas fenológicos.
12	Características de los frutos	SI	En el Capítulo 5 letra F, se presentan los parámetros medidos en las cosechas.
13	Características climáticas	SI	En el Anexo 3, se presenta la información resumida de toda la duración del proyecto.
14	Días de Campo	SI	De 14 días de campo, se realizaron efectivamente 9. En el cuadro anterior se presenta su justificación. El material entregado, lista de asistentes e invitaciones fueron presentados para la primera ronda de días de campo en el Informe de avance n° 4, y para la segunda ronda en el informe n° 6. En el Anexo 4, se adjuntan el material entregado.
15	Curso informativo en el Área IV-Sur, en Illapel	SI	Por la falencia de días de campos en este Valle se realizó el curso en Canela, en marzo de 2006, en el Anexo 5 se adjunta material considerado en el curso.
15	Curso informativo en el Área IV-Norte, en Ovalle	NO	En coordinación con FIA y por la cercanía del término del proyecto solo se realizó el Seminario final.
16	Seminario Regional	SI	Se realizó en octubre de 2006 en La Serena, en el Anexo 5, se presenta la información respectiva.
18	Otras		Participación en 2 seminarios externos al proyecto: 1.- Seminario Internacional – Cultivo del Arándano. Organizado por el Centro de Berries de la Universidad de Concepción, realizado el 13 de abril de 2005 en el Centro Turístico Caja Compensación Los Andes, La Serena. 2.- Seminario Internacional – Producción Moderna de Arándanos. Organizado por la Facultad de Agronomía e Ingeniería forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile, los días 28 y 29 de agosto de 2006 en Espacio Riesco, Santiago. En el Anexo 5, se encuentran las presentaciones de ambos seminarios.

5. RESULTADOS DEL PROYECTO

Como una forma de estructurar la presentación de los resultados, se presentará siguiendo el orden cronológico considerado en el proyecto para la actividad respectiva:

A.- Recopilación de información:

Como resultado de esta actividad se generó el Documento Técnico N° 1, Desarrollo del Cultivo del Arándano en la IV Región, presentado en el Informe de Avance n° 2, este documento se presenta en el Anexo 1.

B.- Manejo de los jardines:

El manejo realizado fue orientado a las operaciones agrícolas para el manejo del cultivo de arándano de la zona centro sur, pero adaptado a las situaciones enfrentadas en cada oportunidad tales como: deficiencias, presencia de enfermedades o plagas, disponibilidad de pesticidas, fertilizantes y otros. Las labores realizadas en las parcelas fueron similar en cada jardín, en el Anexo 2 se detallan estas actividades, existieron excepciones de labores particulares que requirieron algunos jardines, tales como:

- 1) Una de las diferencias principales es en la fertilización en postcosecha, ya que está orientada directamente por los resultados obtenidos en los análisis foliares realizados por jardín, así como por ejemplo es el caso de Vicuña, la fertilización nitrogenada restante (40% postcosecha) se disminuye a la mitad por la presencia de valores de contenido de nitrógeno altos, el fósforo está presente en niveles normales a bajos, por lo tanto, se continua con toda la fertilización, y se deja de fertilizar con potasio ya que se encuentra presente en niveles normales altos y en exceso. Se considera además que todos los jardines poseen una fertilización base agregada al suelo de un fertilizante de lenta liberación (Basacote Plus) y complementadas con fertilizaciones foliares. La descripción de las modificaciones en la fertilización por jardín, se detallan en el Anexo 2.
- 2) Presencia de enfermedades o insectos.
- 3) Condiciones ambientales diversas, alta humedad relativa (caso de La Serena) y ocurrencia de lluvias.
- 4) Problemas en aplicaciones, caso del jardín de Salamanca que a inicios de febrero del 2006, sufrió la aplicación de herbicida en todas sus plantas.
- 5) Las malas condiciones de suelo en el jardín de Illapel que han llevado a adoptar medidas especiales tales como enmiendas con yeso y manejo de plantas en bolsas.

De acuerdo a los diversos síntomas de deficiencias o toxicidad que presentaban algunas variedades especialmente en Vicuña, Combarbalá, y La Serena se realizaron aplicaciones de quelatos de fierro tanto vía foliar (Fertifer) como de absorción radicular incorporándolo al suelo (Basafér). Los problemas con los macronutrientes fueron corregidos posterior a los análisis foliares.

Producto de los problemas presentados en el jardín de Illapel, se realizó una enmienda (marzo 2006) con sulfato de calcio (yeso), en dosis de 1 kg. por planta, pero al término del proyecto no se observaban cambios positivos en el desarrollo de las plantas.

C.- Cosecha:

Los inicios de cosechas cada temporada se anticiparon, especialmente en el jardín de Vicuña, se reafirma que las variedades Highbush Misty y O'Neal son las más precoces del grupo y de todas las variedades presentes en los jardines. La anticipación en las fechas de cosechas coincide con la disminución de las horas frío en todas las localidades con respecto a sus años anteriores, como se observa en el Cuadro 20, de la comparación de las Horas en los 3 últimos años del proyecto. A continuación se presenta el inicio de cosecha por variedad en cada jardín:

Cuadro N° 3: Inicio de Cosecha por variedad y jardín, de tres temporadas

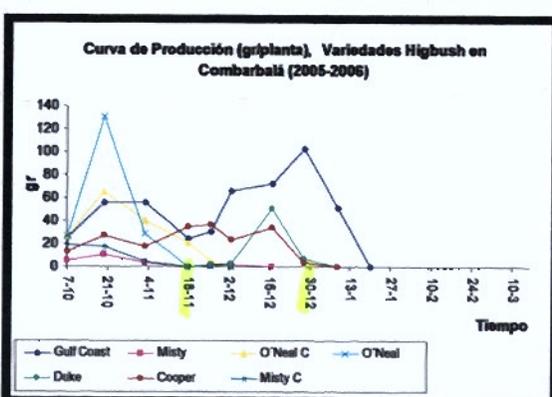
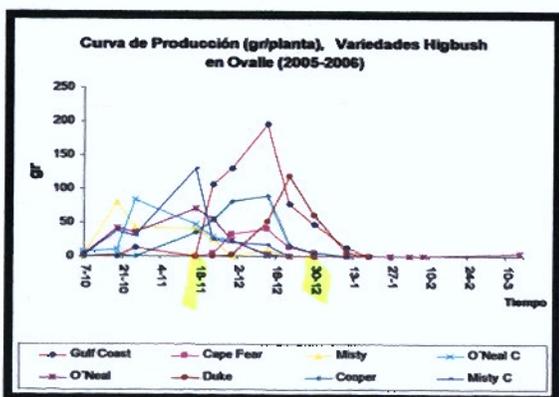
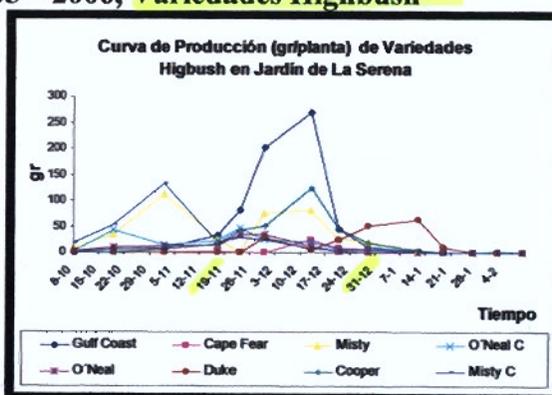
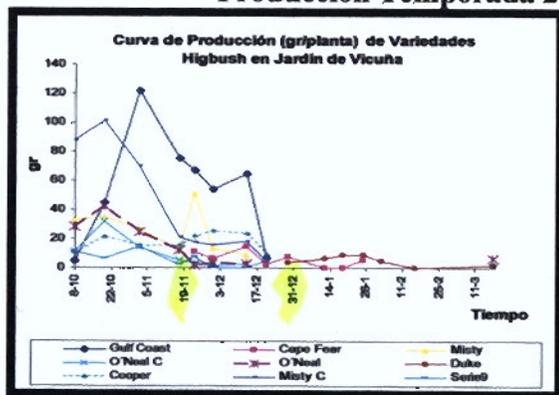
Variedad	Año	Vicuña	La Sere	Ovalle	Comb	Canela	Salam	Variedad	Vicuña	La Sere	Ovalle	Comb	Canela	Salam
Gulf Coast	2004	23-oct	23-oct	6-nov	--	10-sep	--	Brightwell	6-nov	6-nov	25-dic	--	1-oct	--
	2005	8-oct	19-oct	19-oct	7-oct	20-oct	13-oct		8-oct	13-dic	23-nov	7-oct	3-dic	13-oct
	2006	24-ago	11-sep	4-oct	30-sep	20-sep	25-sep		5-oct	27-nov	29-oct	6-oct	20-nov	10-oct
Cape Fear	2004	6-nov	6-nov	25-dic	--	19-nov	--	Premier	6-nov	6-nov	25-dic	--	2-nov	--
	2005	23-nov	17-nov	23-nov	3-dic	18-dic	18-nov		8-oct	30-nov	23-nov	7-oct	7-oct	13-oct
	2006	--	--	--	--	--	--		2-ago	15-nov	10-oct	29-sep	13-sep	23-ago
Misty	2004	23-oct	23-oct	23-oct	--	10-sep	--	Choice	25-ene	21-dic	20-dic	--	19-nov	--
	2005	8-oct	8-oct	7-oct	7-oct	7-oct	13-oct		30-nov	30-nov	30-nov	3-nov	18-nov	13-oct
	2006	21-jul	11-sep	5-sep	29-sep	13-sep	23-ago		15-nov	18-oct	20-nov	15-oct	25-oct	10-oct
O'Neal	2004	23-oct	23-oct	23-oct	--	10-sep	--	Climax	6-nov	6-nov	25-dic	--	1-oct	--
	2005	8-oct	8-oct	7-oct	7-oct	7-oct	13-oct		8-oct	30-nov	23-nov	7-oct	3-dic	28-oct
	2006	21-jul	11-sep	5-sep	29-sep	13-sep	23-ago		2-ago	15-nov	27-oct	5-oct	30-sep	23-ago
Duke	2004	21-dic	21-dic	20-dic	--	18-dic	--	Beckyblue	17-nov	25-nov	25-dic	--	2-nov	--
	2005	29-dic	30-nov	30-nov	26-nov	18-dic	3-dic		11-nov	30-nov	26-oct	20-oct	4-nov	26-nov
	2006	12-dic	10-nov	11-nov	20-nov	30-nov	29-nov		11-sep	15-oct	15-oct	10-oct	15-oct	20-oct
Cooper	2004	23-oct	23-oct	20-dic	--	10-sep	--	Tifblue	6-nov	25-nov	20-dic	--	19-nov	--
	2005	8-oct	19-oct	19-oct	7-oct	7-oct	13-oct		30-nov	13-dic	13-nov	9-ene	18-dic	28-oct
	2006	24-ago	5-oct	4-oct	29-sep	27-sep	5-oct		20-nov	1-dic	15-oct	--	--	25-oct

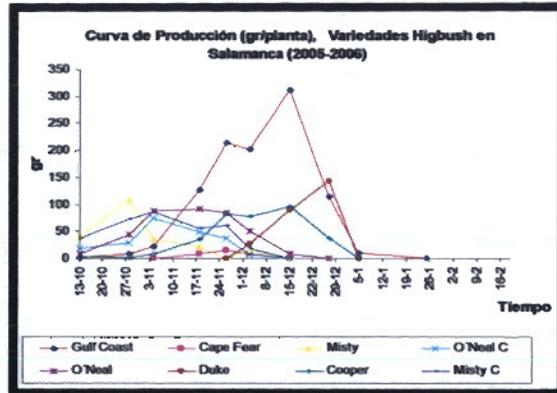
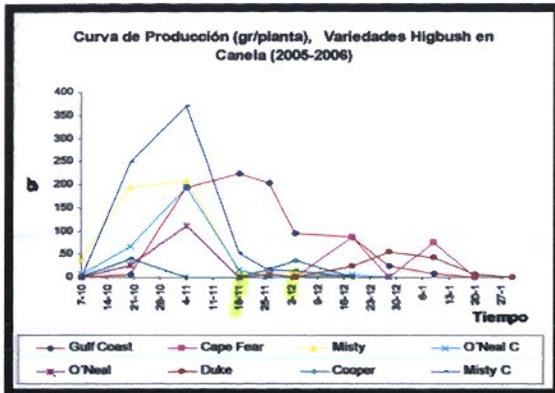
Como se observa en el cuadro, las variedades de mayor requerimiento de frío las Rabbiteye y las variedades Duke y Cape Fear son las que comienzan más tarde la cosecha. En el grupo de las Highbush, el jardín que presenta más cosechas tempranas fue Canela seguido por el jardín de Vicuña y que en su mayoría corresponden al inicio de cosechas del año 2006. En el caso de las variedades Rabbiteye se repite la misma situación, el jardín con más inicios tempranos corresponde a Canela, pero en la última temporada la localidad de Vicuña es la más temprana.

El inicio de cosecha es una forma de clasificar las zonas en más o menos “tempraneras”, pero se debe considerar la extensión de la curva de producción, una curva amplia con un pick difuso o más de uno, acarrea complicaciones para aprovechar los precios altos de inicio de temporada, ya que la cosecha se extiende demasiado quedando producción fuera de esta ventana tempranera, donde estaría favorecida una curva de producción más concentrada. Esta definición de curva es tan dependiente de la variedad como de la zona donde esté establecida la plantación.

En el caso de las variedades Highbush, se observa con claridad los pick en la curva de producción de las variedades O’Neal y Misty que se concentran antes de la primera quincena de noviembre, en el caso de los sectores con mayor acumulación de grados días (Vicuña, Combarbalá y Salamanca) y las curvas de las variedades Gulf Coast, Cooper y Cape Fear se acercan más a esta fecha, pero más tardía que las anteriores. En el resto de las localidades con menor acumulación de grados días (La Serena, Ovalle y Canela) las curvas están más separadas y definidas en el tiempo, separándose en grupos, primero Las O’Neal y Misty, luego Gulf Coast y Cooper y posteriormente, Cape Fear y Duke.

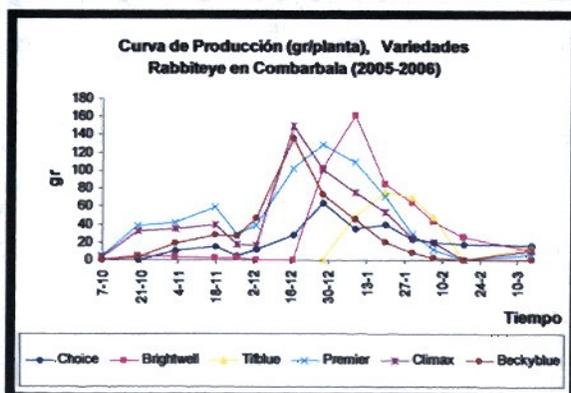
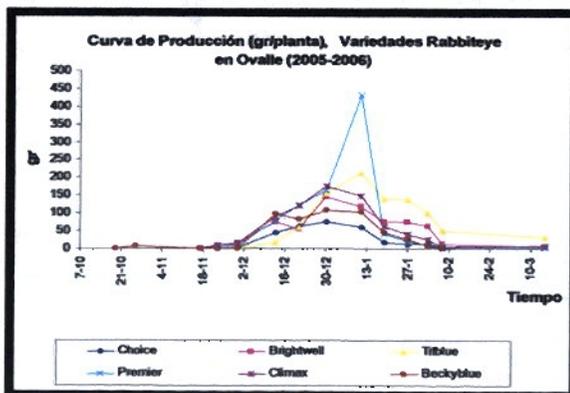
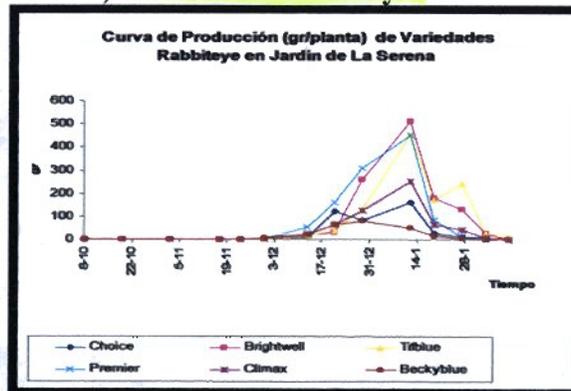
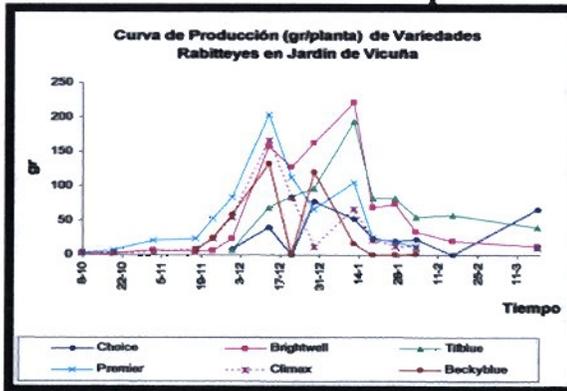
Producción Temporada 2005 – 2006, Variedades Highbush

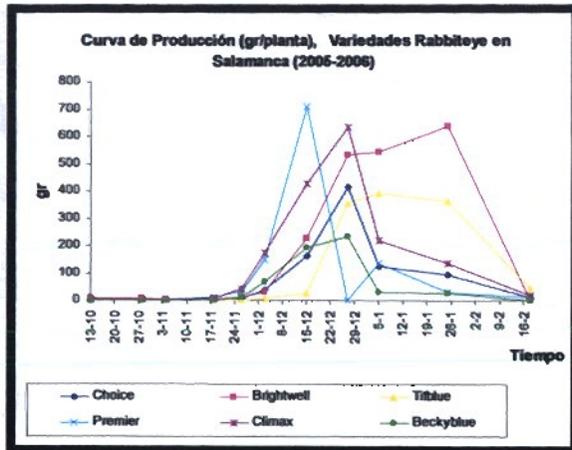
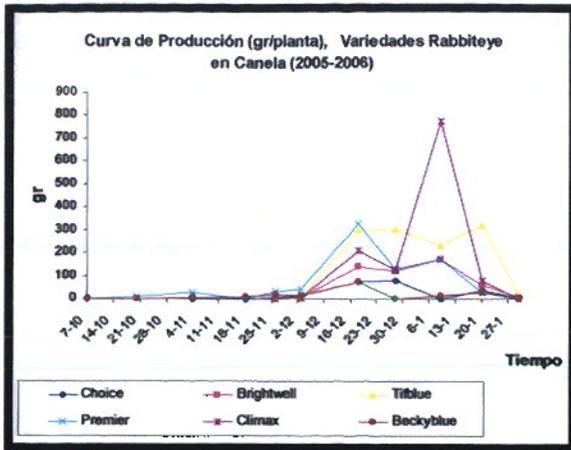




En el grupo de las variedades **Rabbiteye**, en general se comportaron como una sola curva a excepción del sector de Salamanca en que las variedades Tifblue y Brightwell se separan de forma más tardía que el resto de las variedades. Para el caso de Viciña, Combarbala y Salamanca el pick relativo de las curvas se encuentra más temprano que las otras localidades cercano al 17-20 de diciembre. En Canela y La Serena este pick se encuentra cercano a la primera semana de enero al igual que el grupo mayoritario de las variedades de Salamanca, y posteriormente, en esta última localidad otro pick más tardío con las variedades Tifblue y Brightwell, cercano al 15 de enero.

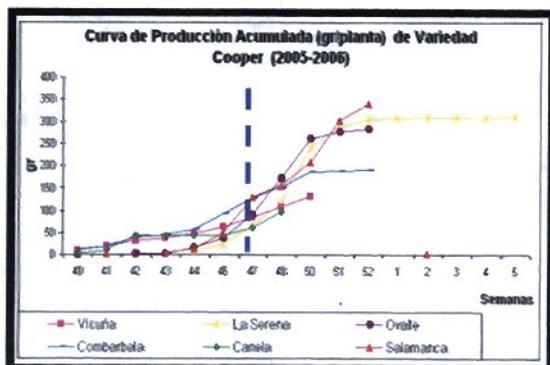
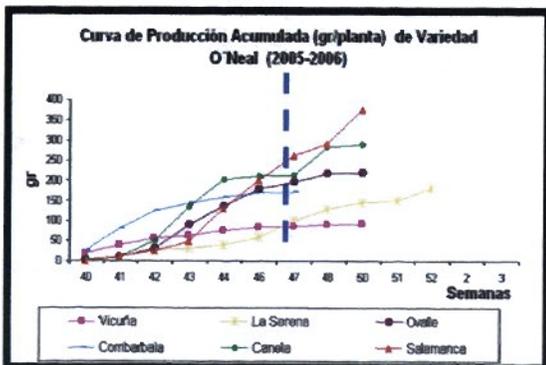
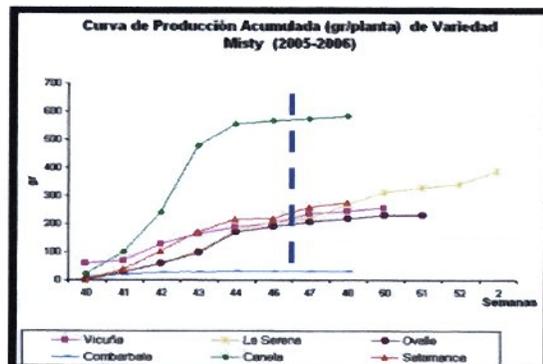
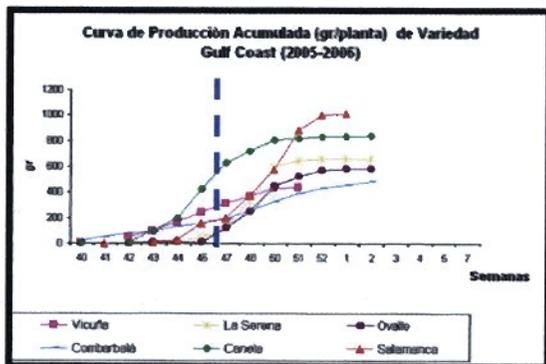
Producción Temporada 2005 – 2006, Variedades Rabbiteye

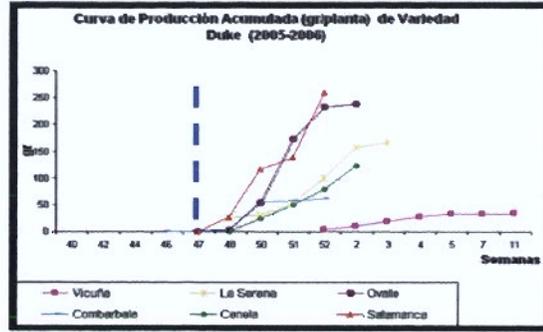




Si analizamos del punto de vista de **cantidad de fruta cosechada**, podemos mencionar que **aproximadamente el 80% de fruta cosechada se consigue primero o antes de las semana 46-47**, semanas de inicio de cosecha zona centro sur, con las variedades **Misty y O'neal**, en las localidades de **Combarbalá y Canela**, coincidiendo en ambos casos **cercano al 30 de octubre**, posteriormente esta situación se da en **Vicuña** (el 5 de noviembre con las variedades clon), **Salamanca y Ovalle** el 17 y 20 de noviembre, y por último **La Serena**. Además, es claro el comportamiento de la variedad **Duke**, siendo la variedad más tardía del grupo **Highbush** y su comportamiento es bueno en zonas con mayor acumulación de horas frío.

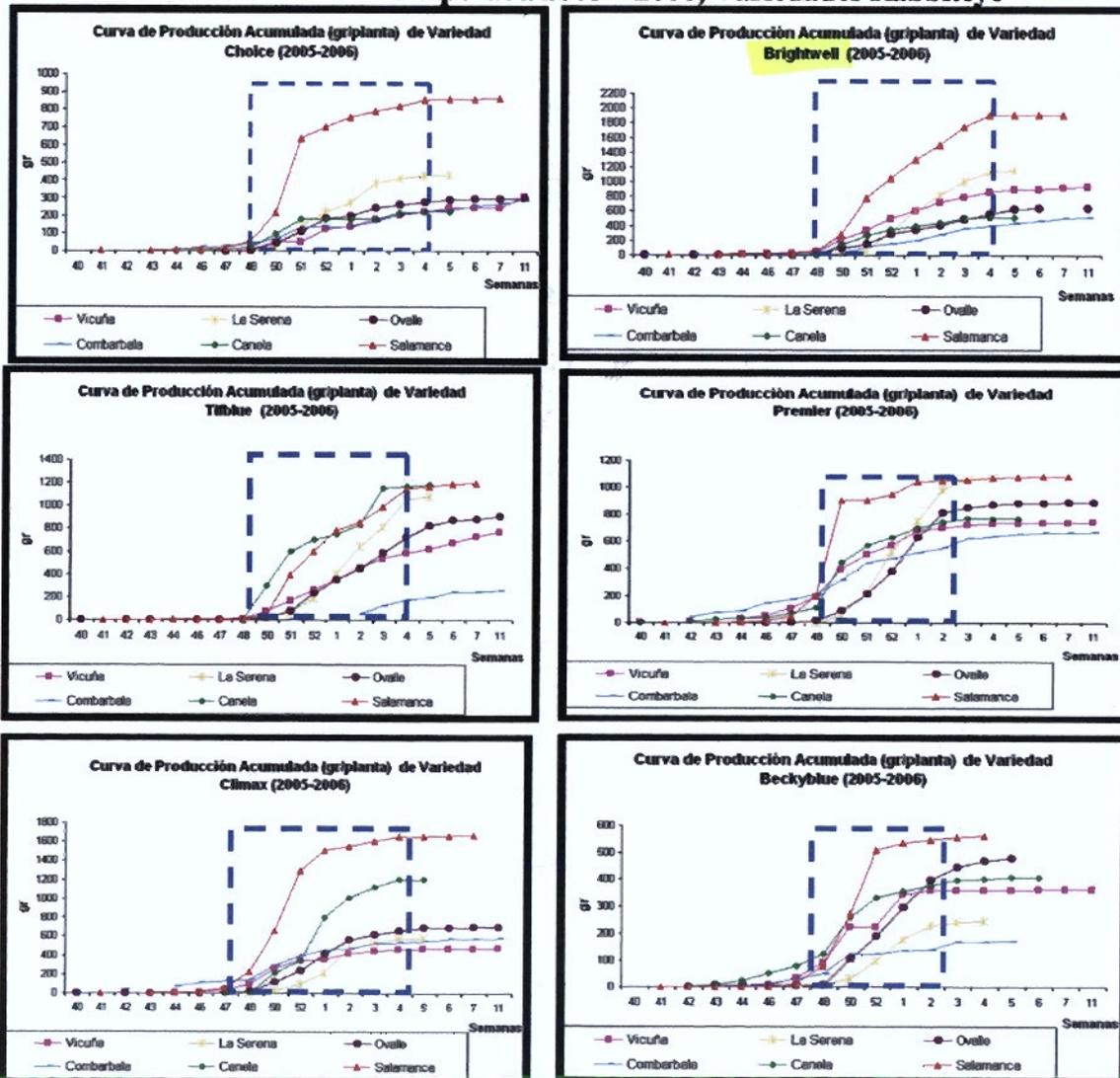
Producción Acumulada Temporada 2005 – 2006, Variedades Highbush





En el grupo de las variedades Rabbiteye, esta situación es variable y se concentra entre la segunda quincena de diciembre y la primera de enero, en su mayoría las variedades se encuentran más adelantadas en las localidades de Salamanca y Canela, se confirma esto en las curvas de producción acumuladas por variedad, donde las variedades más interesantes corresponden a Brightwell (semana 48-04), Choice (semana 48-04), Premier (semana 47-01) y Tifblue (semana 50-04) en el jardín de Salamanca y esta última variedad (semanas 48-03) en el jardín de Canela.

Producción Acumulada Temporada 2005 – 2006, Variedades Rabbiteye



D- Problema Nutricionales y Fitosanitarios

D.1.- Fitosanitario, plagas

En el tema de plagas se detectaron y realizaron controles (Anexo 2, Manejo realizado en jardines, y en el Anexo 6, foto de insectos) y en el cuadro siguiente se presentan las especies principales que atacaron al cultivo y el lugar y fecha de aparición:

Cuadro 4: Plagas encontradas

Fecha	Especie	Localidad
Diciembre 2003	Burritos (<i>Naupactus xanthographus</i>) Pulgón de la papa <i>Macrosiphum euphorbiae</i>	Ovalle y Salamanca La Serena
Abril 2004	Capachito de los frutales (<i>Pantomorus cervinus</i>) Conchuela acanalada de los cítricos (<i>Icerya purchasi</i>)	Ovalle Ovalle, La Serena, Salamanca
Mayo 2004	Caracol (<i>Helix aspersa</i>)	La Serena
Octubre- Noviembre 2004	Pulgón de la papa <i>Macrosiphum euphorbiae</i>	Todos
Diciembre 2004	Conchuela blanca acanalada de los cítricos (<i>Icerya purchasi</i>)	Ovalle
Todo 2005	Conchuela blanca acanalada de los cítricos (<i>Icerya purchasi</i>)	Todos
Marzo 2005	Larvas de coleópteros de la familia Elateridae (saltapericos)	Combarbalá
Diciembre 2005	Conchuela negra del olivo (<i>Saissetia oleae</i> , Hemip., Coccidae)	La Serena
Marzo 2006	Cochinilla cerosa (<i>Ceroplastes sp.</i> Hemip., Coccidae)	Ovalle
Todo 2006	Conchuela acanalada de los cítricos (<i>Icerya purchasi</i> , Hemip, Margarodidae)	Todo, no en Combarbalá
Julio 2006	Burrito de la vid (<i>Naupactus xantographus</i> , Coleop., Curculionidae)	Ovalle
Principalmente período cosecha	Hormiga <i>Linipithoma humile</i> (Hymenoptera:Formicidae)	Todos los jardines

Salvo esporádicos daños de gusanos cortadores en algunas plantas ubicadas en La Serena y Ovalle no se detectaron insectos del suelo de relevancia económica. Las principales manifestaciones de actividad de insectos se encontraron en el follaje en que se notó la migración hacia el arándano de insectos que atacaban frutales del entorno. Se encontraron en todas las unidades experimentales y durante toda la duración del proyecto con excepción de Combarbalá en una sola oportunidad, plantas afectadas con *Icerya purchasi* (Homoptera: Margarodidae) "conchuela blanca acanalada de los citrus" las cuales, en la mayoría de las ocasiones estaban naturalmente deprimidas por la chinita *Rodolia cardinalis*, constituyéndose en un insecto habitual en todas las localidades y atacando principalmente la variedad Misty. Su presencia se manifestaba desde Agosto a Marzo con dos a tres generaciones sobrepuestas. También, en las ramillas se encontraron tal vez

provenientes de citrus y vid respectivamente *Coccus hesperidum* (Hemiptera: Coccidae) “conchuela blanda café de los citrus” y *Parthenolecanium corni* (Hemiptera: Coccidae) “conchuela café de la vid”. Ambas especies se presentaban de preferencia en los márgenes de la plantación denotando su origen externo. Cuando aparecieron las “larvitas” migratorias y solo por precaución se hizo una aplicación de Clorpirifos. Debido a la reciente colonización de estas especies aún no se observaba su complejo de enemigos naturales que deberían regularlas si es que no son destruidos por una intervención con agroquímicos. En La Serena se encontró la conchuela negra del olivo (*Saissetia oleae*, Hemip., Coccidae) en la variedad Misty, en Ovalle se ha encontrado la cochinilla cerosa (*Ceroplastes sp.* Hemip., Coccidae) en la variedad O’Neal, sus apariciones fueron localizadas y no requirieron de control.

Con la aplicación de clorpirifos también se contribuyó a controlar a la hormiga *Linipithoma humile* (Hymenoptera: Formicidae) la cual se alimenta de secreciones azucaradas que producen los chanchitos y conchuelas y en su deambular evitan la acción de parasitoides y depredadores. En La Serena, Vicuña y Ovalle se encontraron y controlaron algunas plantas con incipientes colonias del “pulgón de la papa” *Macrosiphum euphorbiae* (Hemiptera: Aphididae). Este pulgón es común en esos sectores sobre hospederos como papa, pepino dulce y tomate y probablemente esta fue la fuente de inóculo primario. En Combarbalá, se encontraron en número de 0 a 4 ejemplares por planta (en la zona de las raíces) larvas de coleópteros de la familia Elateridae (saltapericos), los cuales no fueron controlados por que su presencia no implicaba daño económico. También se detectaron esporádicos ataques de *Myzus persicae* y *Toxoptera aurantii* en los jardines. En ocasiones caminando sobre el follaje y tal vez provenientes de bosquetes y hortalizas de las inmediaciones se encontró en plantas de la unidad de La Serena algunos adultos de burritos como el *Platyaspistes glaucus*, también frecuente pero no más de uno o dos ejemplares por parcela se colectó al burrito “gusano blanco de las rosáceas” *Asinonychus cervinus* (Coleoptera: Curculionidae) pero sin su correspondiente larva o daño en las raíces por lo que se presume caminó desde alfalfares o plantaciones de citrus contiguas y aún no se establecía en el huerto.

Se detectaron otras especies de insectos que fueron de nula trascendencia como langostas (Orthoptera: Acrididae), cuncunillas (Lepidoptera: Noctuidae) y otros. Los roedores (conejos, y ratones) se hicieron presente mordiendo algunas cortezas y frutos, afectando levemente en promedio no más de 5 plantas por parcela. La plaga más importante y que causó mayores pérdidas fue la “tenca” *Mimus thenca* (Passeriformes: Mimidae). Esta ave ingresaba por debajo del enmallado y picoteaba el fruto desde pintón a maduro provocando una pérdida total. Se desplazaba en grandes números desde las laderas con árboles y arbustos en que se refugiaba de noche. Las prácticas de repelerlas con agroquímicos o cintas extendidas sobre las plantas fueron infructuosas y solo respondían, alejándose, ante la intervención humana. La presencia de este vertebrado requiere de especial atención en plantaciones comerciales.

La experiencia de este estudio indica que las plantaciones, cultivos y malezas del entorno a los huertos de arándanos sumado a un excelente clima y sustrato edáfico (aserrín, materia orgánica) son potencialmente una fuente de infestación y reservorio de plagas para el arándano por lo que las prácticas de manejo de plagas tienen que estar orientadas a

prevenir el acceso de organismos nocivos ya sea mediante barreras físicas, tóxicas, culturales u otras. El uso de agroquímicos debe ser reducido al mínimo para permitir el desarrollo de enemigos naturales que ya han sido detectados en el sistema.

D.2.- Fitosanitario, enfermedades

En el tema fitosanitario en general el estado de las parcelas fue bueno, pero existieron sus excepciones con ataque severo de hongos; *Phytophthora*, que se presentó en la variedad Cooper en los jardines de Canela e Illapel y en este último la variedad Gulf Coast se vio afectada pero en menor grado. Además, se encontró ataques de Verticilosis (*Verticillium dahliae*) y Phomopsis (*Phomopsis vaccinii*) en diversas plantas en los jardines de Ovalle, Canela y Salamanca, en este último el ataque fue más severo. Como control las plantas atacadas se podaron y arrancaron las más afectadas desinfectándose el hoy y quemando el material con daño (ver Anexo 6).

El jardín de La Serena fue el más afectado por las condiciones ambientales que reinan en la Localidad, temperaturas cálidas y alta humedad relativa en el día llevó a tener severos ataque de *Botrytis* en floración en la parcela durante todas las temporadas, potenciado más aún el problema ya que en la zona existe una resistencia del hongo a los fungicidas tradicionales (Captan, Benlate), y siempre está latente una gran fuente de inóculo por los cultivos de hortalizas que dejan los restos de cosecha expuestos descomponiéndose.

Como control curativo se realizó de forma manual la eliminación de restos de corolas pegadas aún al fruto cuajado y desinfecciones totales de la parcela, a las plantas, suelo, y bordes con Switch 62,5 WG en la dosis más alta recomendada para berries es decir 120 g/100 L de agua, en todas las temporadas con lo que se logró un control efectivo de la enfermedad.

D.3.- Nutricional

En el segundo semestre 2005, debido a los diversos síntomas de deficiencias o toxicidad que presentaban algunas variedades especialmente en Vicuña, Combarbalá, e Illapel que pueden estar asociados, en el caso de los suelos de esta zona, a sales solubles en niveles excesivos para las plantas. Por esto se realizaron análisis de salinidad de suelo donde se enfoca a valores de pH, Conductividad eléctrica (CE) y componentes salinos cationes (calcio, magnesio, potasio y sodio) y aniones (cloruros, sulfatos, bicarbonatos, carbonato y nitratos), también se adicionó la medición de boro soluble. A continuación se presentan los valores de los principales parámetros obtenidos en estos análisis:

Cuadro 5: Características químicas del sustrato.

Jardín	pH	C.E.	RAS	Cl (mq/lt)	B (ppm)
Vicuña	6,73	0,9	0,91	0,92	0,6
La Serena	6,13	0,42	3,5	1,06	0,46
Ovalle	6,74	0,7	2,52	2,11	0,35
Combarbalá	7,01	0,45	0,68	0,1	0,3
Illapel	7,33	2,12	3,32	0,1	0,3
Canela	6,29	1,09	4,84	0,5	0,2
Salamanca	6,75	0,8	0,92	0,2	0,2

De acuerdo a los valores de C.E. obtenidos poder decir que como criterio de clasificación ninguno de estos casos corresponde a suelos salinos, ya que la conductividad eléctrica debería ser mayor a 4 dS/m, y teniendo conductividades eléctricas menores a 2 dS/m el suelo a parte de no ser salino los efectos de las sales son considerados como despreciables, con valores de 2-4 dS/m el suelo es considerado levemente salino y puede reducir el rendimiento de cultivos muy sensible. Illapel se encuadra en el segundo caso mencionado y por esto podemos decir que para el caso del cultivo del arándano conductividades eléctricas muy altas pueden llegar a hacer imposible su establecimiento. Una de las mejoras para este caso sería el hacer riegos frecuentes con alta carga de agua para provocar un arrastre del exceso de sales acumuladas, pero como ocurrió aquí específicamente el suelo es de mal drenaje y el excedente de agua provoca un aumento del nivel freático y al evaporarse el agua las sales suben por capilaridad, salinizando el terreno.

La poca permeabilidad es una característica de suelos sódicos, ya que las partículas de arcilla tienden a dispersarse (como partículas individuales) en vez de formar agregados, con esto se pierde la estructura del suelo. Un suelo sódico es aquel en el cual su capacidad de intercambio catiónico está más del 15% ocupada por el sodio, es decir, con un porcentaje de sodio intercambiable (PSI) mayor a 15%, este valor es aproximadamente igual a la razón de adsorción del sodio (RAS) para valores de hasta 30. No coincide con ninguno de nuestros casos.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente como otra medida se realizará enmiendas con yeso en el jardín de Illapel, ya que con las reacciones que se causen en el suelo el calcio tomará el lugar del sodio y este quedará soluble, de esta forma se podrá lavar más fácilmente.

Para los últimos parámetros Boro y Cloro tenemos que la seguridad para cultivos sensibles en el caso de Boro se estima en 0,7 ppm y para el caso del cloro de 5 meq/lt, en este caso no tenemos coincidencia ni problemas con estos valores, pero es necesario considerarlo en el caso de Vicuña.

La información restante referida a aspectos nutricionales del cultivo recogida durante el proyecto se trabajó de acuerdo a su relación con el comportamiento de las plantas y su rendimiento. Con este propósito, se efectuaron análisis químicos del suelo, planta y agua, cuyos resultados se correlacionaron con los rendimientos obtenidos en cada uno de los sitios experimentales.

En el Anexo 2 del presente informe se describe en detalle el manejo nutricional en cada uno de los sitios experimentales. Cabe señalar, que en algunos cultivos se manifestaron ciertas sintomatologías relacionadas con desordenes nutricionales, especialmente en los sitios de Vicuña, Combarbalá y La Serena. En estos casos se realizaron aplicaciones de quelatos de hierro tanto vía foliar (Fertifer) como de absorción radicular incorporándolo al suelo (Basafér). Respecto a los macroelementos, estos fueron aportados mediante fertirrigación, recibiendo todas las variedades la misma dosificación. Solamente, el programa de fertirriego difirió entre los sitios, el cual se diseñó de acuerdo a la caracterización inicial del suelo, efectuándose ciertas modificaciones de acuerdo a los

resultados de análisis foliar y suelo, obtenidos en el transcurso de la temporada de crecimiento.

En el mes de diciembre de 2006 se procedió a obtener muestras de solución fertilizante (salida del gotero) y solución de suelo a las profundidades de 20 y 40 cm. Las muestras de solución de suelo se extrajeron mediante sondas de succión instaladas a la profundidad indicada.

D.3.1.- Análisis de suelos

En el cuadro 6, se presentan las características químicas del suelo en cada uno de los sitios experimentales. Se puede observar que el pH del suelo varió de 6,1 a 8,2, presentándose los mayores valores en los sitios de Ovalle e Illapel. En términos generales, los suelos presentaron altos valores de conductividad eléctrica. Cabe señalar, que la determinación de CE realizado en el presente trabajo corresponde a una relación suelo/agua 1:2,5 y no al extracto de saturación. De acuerdo a antecedentes bibliográficos, se estima que el extracto de saturación presenta valores 3-5 veces mayores. Considerando este aspecto, se sobrepasó el valor umbral para la especie en la mayoría de los sitios. Este valor crítico se considera de 1,2 dS/m en el extracto de saturación. Las concentraciones de cationes y microelementos son altas en todos los sitios, observándose en algunos sitios desbalances por exceso de magnesio. Cabe señalar, que cuando se correlacionaron los resultados de análisis del suelo con rendimiento, solamente se obtuvo correlación negativa y significativa para CE ($r^2 = -0,50$) y Boro ($r^2 = -0,52$). En consecuencia, queda de manifiesto que tanto el exceso de sales, como de boro en el suelo, afecta negativamente el nivel productivo del arándano en la IV región.

Cuadro 6. Análisis químico del suelo en cada sitio experimental. Muestreo efectuado en enero 2006.

Determinación		La Serena	Vicuña	Ovalle	Combarbalá	Canela	Illapel	Salamanca
pH agua	%	6,08	6,23	8,21	6,84	7,21	8,01	6,12
Materia Orgánica	mg/Kg	6,1	6,4	1,2	5,2	4,1	7,0	4,5
CE(*)	dS/m	1,71	1,69	0,93	1,80	1,40	1,07	2,69
Amonio (N-NH4)	mg/kg	3	11	7	3	7	10	15
Nitratos (N-NO3)	mg/Kg	26	35	21	42	9	7	48
Fósforo Olsen	mg/Kg	87	26	47	51	80	130	60
K disponible	mg/Kg	1,10	1,40	0,60	0,59	0,50	0,90	1,30
Ca intercambiable	cmol/Kg	6,7	14,2	12,1	23,7	9,2	17,2	10,3
Mg intercambiable	cmol/Kg	2,9	2,7	2,3	6,4	5,1	5,0	3,4
Na intercambiable	cmol/Kg	2,00	0,40	0,50	0,20	1,40	1,30	0,40
Suma de bases	cmol/Kg	12,7	18,7	15,5	30,9	16,2	24,4	15,4
Relación Ca/Mg	cmol/Kg	2,3	5,3	5,3	3,7	1,8	3,4	3,0
Relación K/Mg	%	0,4	0,5	0,3	0,1	0,1	0,2	0,4
S disponible	mg/kg	102	146	22	12	26	54	600
Fe	mg/Kg	69	63	20	2	49	38	34
Mn	mg/Kg	38	37	27	8	38	42	72
Zn	mg/Kg	7,2	14,0	4,5	2,8	2,6	1,4	1,6
Cu	mg/Kg	6,2	35	5,1	5,6	3,9	8,8	5,8
B	mg/Kg	2,2	3,3	1,01	1,4	1,3	0,9	2,14

(*) Determinación de la Conductividad eléctrica (CE) en extracto de saturación.

D.3.2.- Análisis foliar

En el cuadro 7 se presentan los valores promedios de concentración foliar de nutrientes en cada sitio de estudio, además de los rendimientos promedios obtenidos en las variedades Highbush y Rabbiteye. En el cuadro 8, se presentan los mismos datos, pero ordenados y promediados de acuerdo a cada variedad.

Cuadro 7. Valores promedios de concentración foliar de nutrientes en cada sitio experimental. Promedio de 11 variedades.

Localidad	Rto		N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Clo
	H	R												
Ovalle	300	688	1.57	0.09	0.53	0.53	0.32	1229	235	240	9	5	60	47.6
Combarbalá	163	458	1.66	0.12	0.53	0.56	0.18	870	52	84	10	4	38	42.0
Canela	833	1666	1.45	0.09	0.41	0.43	0.20	1237	98	308	8	5	43	43.5
La Serena	270	865	2.02	0.13	0.53	0.35	0.18	1550	206	152	12	6	65	47.6
Salamanca	373	1362	1.62	0.09	0.58	0.54	0.18	795	148	235	6	6	49	47.9
Vicuña	193	637	2.07	0.11	0.75	0.78	0.16	780	378	98	13	8	187	47.2

Rto: rendimiento promedio de variedades

H: Rendimiento variedad Highbush en gr/planta

R: rendimiento variedades Rabbiteye en gr/planta

N, P, K, Ca, Mg expresados en porcentaje

Na, Fe, Mn, Zn, Cu y B expresado en ppm.

Clo: concentración de clorofila en unidades Spad.

Cuadro 8. Valores promedios de concentración foliar de nutrientes en cada variedad. Promedio de los 6 sitios.

Variedad	Rto	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Clo
Becky Blue	377	1.76	0.10	0.67	0.47	0.17	1320	201	92	8	5	64	43.3
Bryghtwell	958	1.57	0.10	0.55	0.55	0.22	1151	193	123	10	5	81	48.9
Choice	401	1.39	0.10	0.40	0.21	0.12	1241	201	31	10	4	31	36.9
Climax	866	1.41	0.10	0.49	0.30	0.14	1014	151	48	10	6	53	43.7
Cooper	220	1.83	0.09	0.57	0.87	0.29	748	210	611	10	6	122	49
Duke	151	2.35	0.14	0.62	0.43	0.20	905	123	243	11	6	70	47.6
Gulfcoast	688	1.96	0.10	0.59	0.89	0.29	858	208	212	8	8	101	48.4
Misty	252	1.52	0.09	0.62	0.70	0.20	1118	236	171	9	6	92	50.6
O'Neal	227	2.17	0.11	0.70	0.76	0.25	807	190	360	9	5	89	45.2
Premier	872	1.55	0.09	0.45	0.33	0.16	1189	171	104	10	6	55	46.6
Tifblue	893	1.56	0.10	0.46	0.32	0.18	1498	168	56	12	5	53	45.8

Rto: rendimiento promedio en gr/planta

N, P, K, Ca, Mg expresados en porcentaje

Na, Fe, Mn, Zn, Cu y B expresado en ppm.

Clo: concentración de clorofila en unidades Spad.

Cuadro 9. Coeficiente de correlación obtenido entre los diferentes niveles de producción y concentración foliar de macro y microelementos.

Determinación	Rendimiento	
	Highbush	Rabbiteye
N	-0.62	-0.51
P	-0.62	-0.67
K	-0.68	-0.52
Ca	-0.46	-0.44
Mg	ns	ns
Na	ns	ns
Fe	ns	ns
Mn	0.85	0.84
Cu	ns	ns
Zn	-0.52	-0.66
B	ns	ns
Clorofila	ns	ns

A partir de la información presentada anteriormente, se puede inferir que la mayoría de los nutrientes no correlacionaron con el rendimiento obtenido. En tanto, los macroelementos N, P, K y Ca) presentaron correlación una correlación negativa. El único nutriente que correlacionó positivamente y en forma altamente significativa con la producción, corresponde al manganeso. En la medida que aumenta la concentración foliar de manganeso se obtuvo un mayor rendimiento. Esto llama la atención, puesto que en la mayoría de las variedades presentaron concentraciones mayores a 60 ppm de Mn, que corresponde al nivel considerado crítico para la especie.

D.3.3.- Concentración nutricional en la solución de suelo

Cuadro 10. Valores de pH, CE y nutrientes a la salida del gotero y en la solución de suelo a las profundidades de 20 y 40 cm. Muestreo efectuado en Diciembre 2006.

Localidad	Muestra	pH	CE dS/m	NO3 ppm	NH4 ppm	P ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm	Na ppm	SO4 ppm	Cl ppm
Salamanca	Gotero	6,23	0,60	14,5	3,0	0,8	8	57	11	18	9	5
	s-20 cm	6,26	0,43	0,1	1,5	0,9	17	68	41	122	25	10
	s-40 cm	6,50	0,36	0,3	1,5	0,4	11	51	11	29	22	10
La Serena	Gotero	5,74	1,46	0,1	1,5	0,9	30	50	35	131	25	60
	s-20 cm	6,33	0,91	0,2	1,6	0,2	12	48	11	26	16	60
	s-40 cm	6,36	0,89	0,1	27,0	2,0	34	36	6	21	35	70
Ovalle	Gotero	6,84	0,78	4,3	44,7	10,8	65	42	27	107	103	80
	s-20 cm	6,79	0,94	0,6	1,4	0,7	18	108	18	41	37	90
	s-40 cm	6,48	0,85	0,7	3,5	5,8	68	60	25	73	24	90
Illapel	Gotero	7,59	0,94	6,0	21,1	4,6	80	56	34	105	60	20
	s-20 cm	6,28	0,77	0,3	2,7	1,2	81	90	18	38	37	10
	s-40 cm	8,27	0,91	0,4	1,1	0,2	9	70	20	115	29	0
Canela	Gotero	6,11	1,46	0,3	1,8	8,2	70	18	8	10	22	155
	s-20 cm	6,76	0,43	0,8	0,5	9,3	43	56	11	34	43	10
	s-40 cm	6,88	0,32	0,6	3,0	1,0	26	86	42	79	27	0
Vicuña	Gotero	2,66	0,82	4,1	3,1	0,2	8	49	11	14	8	5
	s-20 cm	5,55	0,61	0,4	1,3	1,4	44	47	40	117	57	10
	s-40 cm	5,82	0,66	0,3	1,4	1,4	69	47	27	117	58	10
Combarbala	Gotero	2,81	0,75	0,8	1,8	0,6	23	91	29	76	21	1
	s-20 cm	6,05	1,05	0,7	1,9	2,2	46	51	17	109	17	170
	s-40 cm	6,27	1,03	0,1	2,1	0,3	25	74	23	146	45	160

En el cuadro 10 se presenta en los diferentes sitios experimentales, la concentración de los diferentes nutrientes en el agua de riego, a la salida del gotero y en la solución de suelo. La solución fertilizante (salida del gotero) presentó un pH en el rango de 5,7 a 7,6 en las localidades de Salamanca, La Serena, Ovalle, Illapel y Canela. En tanto, en Vicuña y Combarbalá los valores de pH fueron extremadamente ácidos (2,6-2,8), resultado de la aplicación de ácido fosfórico al momento del muestreo. Respecto a los valores de CE, solamente en los sitios de La Serena y Canela se sobrepasó un valor de 1 dS/m, manteniéndose en valores óptimos en el resto de los sitios. El análisis de nitrógeno (amonio y nitratos) refleja que solamente en Ovalle, Illapel y Salamanca se estaba procediendo a aportar fertilizantes nitrogenados. Cabe señalar, que los niveles detectados en la solución fertilizante, correspondiente a la salida del gotero, sufren un cambio significativo al ponerse en contacto con el suelo. Ello se refleja en el análisis de la solución de suelo a las profundidades de 20 y 40 cm.

Los valores de pH y CE de la solución de suelo se mantienen en un rango adecuado en la estrata de 20 y 40 cm de profundidad. Presentándose los menores valores de salinidad en Canela y Salamanca. Solamente, en Combarbalá se superó una conductividad de 1 dS/m. Los cationes se encuentran en una alta concentración en la solución de suelo. Respecto a los elementos nocivos, como sodio y cloro, su mayor presencia estuvo en el sitio de Combarbalá. Coincidiendo, con lo señalado precedentemente, este sitio fue el que presentó un menor rendimiento comparado con el resto de las localidades.

E.- Ciclo Fenológico:

La adaptación de las variedades de arándanos a la región por el tiempo de evaluación del proyecto fue satisfactoria, es decir, el cultivo reaccionó positivamente a las condiciones climáticas como de suelo y manejo modificado. A pesar de haber variedades de un alto requerimiento de frío, como son la variedad Duke del grupo Highbush y en su mayoría de las Rabbiteye (con excepción de Brighwell y Beckyblue con requerimiento menor a 400 HF), todas las variedades completaban su ciclo vegetativo y productivo, siendo este último el más afectado en zonas de menor acumulación de frío y en combinación con las variedades de mayor requerimiento, como fue el caso de Duke de 800 HF en Vicuña.

A medida que las variedades se aclimataban con el paso de las temporadas cada vez era más notorio el acortamiento de la dormancia, en algunas variedades (Misty, O'Neal y Cooper) a causa de una segunda floración iniciada a pocas semanas del término de cosecha, finales de diciembre y enero, que las llevaba a dar comienzo a una fructificación a finales de marzo y abril. Esta segunda floración ocurre en madera de menor edad de la que dejó de producir e incluso se dieron casos de floración en la misma madera, y en el mismo lugar donde dio frutos en la temporada pasada, como se observa en fotos anexas, un ejemplo de la variedad Misty donde ocurre la floración en el mismo lugar donde ya se había cosechado.

Esta continuidad de floración y producción de fruta, desde el punto de vista económico no es importante, no por la fecha en que sale la fruta al mercado, sino que por la cantidad de fruta, solo se alcanza a cosechar aproximadamente un 10% de esta

producción al final del período de contraestación, además es necesario detener este proceso en resguardo de la cosecha siguiente. Una forma de conseguir este propósito es a través de la poda de los meses de mayo – junio, que incluso se puede adelantar con esta finalidad, pero es efectiva en plantas de mayor tamaño donde existe un potencial de madera disponible para sacar sin dañar la planta, en plantas de 2 ó 3 años fue necesario realizar “bota” de yemas, flores y frutos con tijeras de podar en racimos del extremo de ramas y manual en yemas laterales, de tal forma que la planta no viera afectado su crecimiento, esta práctica en mayo 2006 se debió realizar en las variedades Rabbiteye que también presentaron esta situación.

Se discutirán los cronogramas fenológicos obtenidos en la última temporada, ya que contienen la información más acabada del comportamiento de las variedades en la región, por el período de aclimatación que tenían las plantas. Es importante recalcar y como se ha dicho anteriormente, en las plantas de arándano (en la zona) no existe un receso invernal marcado, por lo que existe una mezcla o superposición de los estados fenológicos. Para realizar estos cronogramas se utilizaron los siguientes criterios de inicio con más del 5% para floración y más del 10% para fruto verde y para cosecha desde la coloración azul del fruto (mayor aproximadamente a un 75-80% de cubrimiento), el inicio de cada estado determina en forma teórica el término del estado anterior. En los Cronogramas comparativos (Cuadros 11 y 12) se puede observar a simple vista que la duración de la floración en las variedades tipo Highbush en general es más extenso que el de las variedades Rabbiteye, a excepción de la variedad Duke. Por otro lado la duración del estado de fruto verde, en general es más extenso en las variedades tipo Rabbiteye (Cuadros 13 y 14) que las Highbush.

En el caso de la variedad O’Neal se puede ver claramente una segunda producción en los meses de marzo – abril, y que se extendería de no ser por la bota de frutos verdes que se realiza en mayo en todas las variedades que presente esta condición en esta fecha. Este mismo fenómeno ocurre en Cooper y en menor grado en la variedad Misty, que se puede confundir con su floración temprana. La variedad Gulf Coast es bastante concentrada en sus estados, al igual que la variedad Duke. Las variedades Rabbiteye prácticamente en todas las variedades existe una cosecha más temprana de poca fruta, y presentan cosechas más tempranas en las localidades de Combarbalá, Vicuña y Salamanca.

F.- Características de los Frutos

El primer objetivo en el cultivo del arándano es la exportación, se consideró de acuerdo a la exigencia de empresas exportadoras 11 mm de diámetro en la zona ecuatorial del fruto como apto para exportación y se expresó como porcentaje a la cantidad de frutos del total cosechado por localidad y variedad, que cumplieran este requisito.

Los jardines de Combarbalá e Illapel presentaron las mayores dificultades para el establecimiento de las plantas. En el primer lugar por aumento desmedido en la concentración de ácido fosfórico incorporado al riego provocó toxicidad en las plantas e inhibición de la fructificación, sin embargo no fueron afectadas las variedades con fruto cuajado: Gulf Coast (68%), Cooper (99%), Climax (60%), Premier (100%), en la temporada 2004-2005. En Illapel el suelo con alto contenido de arcilla muy frecuente en la IV Región se convirtió en un desafío que obligó a extremar las prácticas de manejo de agua, experimentando con la frecuencia e intensidad de los riegos, se agregó materia orgánica y fertilizantes foliares. La frecuente intervención produjo estrés y pérdida de plantas que aunque fueron posteriormente reemplazadas no existió un buen desarrollo que permitiera conseguir una cosecha en todo el proyecto.

La información de la producción y su calidad se presenta en los Cuadros 15 al 18, donde se comparan los resultados entre los jardines y las temporadas 2004-2005 y 2005-2006, de lo mostrado podemos mencionar que:

- En la temporada pasada (2005-2006), la variedad más productiva en los jardines fueron; en Vicuña, La Serena, y Salamanca la variedad Brightwell, en Ovalle la variedad Tifblue, en Combarbalá la variedad Premier y en Canela la variedad Climax, todas variedades Rabbiteye.
- El jardín más productivo fue Salamanca con todas las variedades Rabbiteye y la variedad Gulf Coast, Duke y Cooper, del grupo Highbush. Canela fue el más productivo en las variedades Highbush (O'Neal y Misty).
- En su mayoría las variedades más productivas (Rabbiteye) se vieron afectadas con un menor calibre en la temporada 2005-2006, con respecto a la anterior.
- Por jardín la variedad de mayor calibre correspondió a la variedad Cooper en Vicuña, La Serena y Combarbalá, Misty en Ovalle, O'Neal en Canela y Duke en Salamanca.
- Por otro lado, el jardín que reúne en la temporada 2005-2006 más variedades con calibres altos es Canela.
- Los Sólidos solubles, se observan inferiores en la temporada 2005-2006 que en la 2004-2005, principalmente en los jardines de La Serena Ovalle y Vicuña, esto es atribuible a dos factores, el primero es que en esta temporada se tuvieron temperaturas levemente inferiores en los meses de cosecha, y por otro lado el aumento de la frecuencia de cosecha evitó el mantener la fruta sobremadura en la planta.
- Las variedades Highbush que presentan mayor productividad en plantas de 3 años en la IV Región son:
 - Gulf Coast : 1409 gramos/planta (Canela)
 - Misty : 699 gramos/planta (Canela)
 - O'Neal : 441 gramos/planta (Canela)

- Las variedades **Rabbiteye** que presentan mayor productividad en plantas de 3 años en la IV Región son:
 - Brightwell: 2010 gramos/planta (Salamanca)
 - Climax: 1665 gramos/planta (Salamanca)
 - Tifblue: 1193 gramos/planta (Salamanca)
 - Premier: 1082 gramos/planta (Salamanca)
- Las variedades presentaron los siguientes Porcentajes Exportables (igual o mayor a 11 mm) y Pesos Promedios de frutos:

Variedad	Fruta Exportable (%)	Peso Promedio del Fruto (g)
O'Neal	68,7 - 98,8	1,0 - 1,6
Misty	32,2 - 90,4	0,8 - 1,2
Gulf Coast	71,6 - 94,6	0,9 - 1,4
Brightwell	64,9 - 99,9	1,1 - 1,6
Tifblue	55,7 - 99,8	0,9 - 1,7
Premier	58,2 - 98,6	1,0 - 1,5
Choice	69,7 - 99,5	1,1 - 1,7

Cuadro 15: Resultados de Producción

PRODUCCION DE VARIEDADES DE ARANDANOS (gr/planta), POR DOS TEMPORADAS EN LA CUARTA REGIÓN												
PRODUCCION POR PLANTA (gr)												
	Vicuña		La Serena		Ovalle		Combarbala		Canela		Salamanca	
	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06
Gulf Coast	649,2	439,1	523,7	660,0	79,0	700,3	-	482,6	1409,0	840,4	580,7	1011,3
Choice	125,7	309,6	259,5	429,4	138,5	299,5	-	285,5	740,3	221,4	98,8	860,6
Brightwell	387,4	928,1	807,6	1151,9	372,0	641,6	-	506,9	1436,9	513,4	370,1	2009,7
Cape Fear	17,1	47,8	14,8	40,7	3,4	98,2	-	0,0	55,6	108,1	37,7	43,0
Misty	210,3	180,5	167,9	389,1	37,7	200,7	-	22,3	568,4	501,3	146,3	220,2
O'Neal Clon	89,7	69,2	112,6	181,3	22,0	203,0	-	156,9	441,1	289,1	148,6	214,5
O'Neal	112,1	122,6	122,0	119,6	57,1	238,5	-	104,7	291,2	143,8	177,1	373,8
Duke	19,8	35,0	41,8	183,9	47,1	237,9	-	61,6	115,3	128,8	132,5	259,2
Tifblue	332,0	728,2	556,3	1090,1	788,7	907,9	-	255,7	1260,6	1180,1	261,4	1193,4
Cooper	77,9	145,0	91,7	310,4	121,6	283,3	-	189,9	107,7	48,7	97,4	339,9
Premier	178,0	746,4	286,7	1074,4	20,8	889,5	-	668,3	474,4	773,9	186,7	1082,3
Climax	92,4	476,2	188,8	580,9	54,7	700,3	-	578,3	330,9	1197,4	208,2	1665,1
Misty Clon	157,0	336,3	200,0	297,2	22,0	263,6	-	41,5	695,3	699,4	110,0	329,9
Beckyblue	140,7	360,5	45,8	245,4	4,9	476,6	-	407,3	366,8	209,4	122,4	560,8

Valores máximos, independiente de la temporada N: Valores máximos, temporada 2005-2006
 Variedad más productiva por jardín

Cuadro 16: Características de los frutos, diámetro.

PORCENTAJE EXPORTABLE DE VARIEDADES DE ARANDANOS, POR DOS TEMPORADAS EN LA CUARTA REGIÓN																
PORCENTAJE EXPORTABLE (>11 mm)																
	Vicuña		La Serena		Ovalle		Combarbala		Canela		Salamanca		Mínimo		Máximo	
	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06
Gulf Coast	71,6	80,8	92,5	75,3	77,9	58,3	-	40,5	84,1	94,6	85,8	83,3	71,6	40,5	92,5	94,6
Choice	81,7	50,5	99,4	55,3	69,7	70,6	-	39,9	99,5	64,9	71,4	78,8	69,7	39,9	99,5	78,8
Brightwell	79,9	83,0	99,9	63,9	64,9	63,2	-	40,4	99,5	77,2	86,0	78,0	64,9	40,4	99,9	83,0
Cape Fear	68,4	65,5	77,5	71,8	65,7	86,0	-	0,0	72,6	72,4	87,9	74,6	65,7	0,0	87,9	86,0
Misty	73,9	71,3	46,4	80,2	62,9	90,4	-	32,2	87,6	66,9	26,1	54,7	26,1	32,2	87,6	90,4
O'Neal Clon	74,4	75,1	78,7	96,8	67,7	86,0	-	44,1	91,5	98,7	64,5	48,2	64,5	44,1	91,5	98,7
O'Neal	81,4	79,4	90,5	94,8	78,9	80,8	-	41,9	93,9	98,8	68,7	76,1	68,7	41,9	93,9	98,8
Duke	73,2	23,6	96,2	82,8	90,8	86,1	-	85,5	96,4	69,2	0,0	89,0	0,0	23,6	96,4	89,0
Tifblue	94,9	69,0	97,2	63,4	55,7	42,4	-	31,4	99,8	68,2	94,6	48,8	55,7	31,4	99,8	69,0
Cooper	82,3	84,1	97,6	96,8	83,6	89,8	-	90,5	99,3	92,5	100,0	76,4	82,3	76,4	100,0	96,8
Premier	83,4	73,8	93,7	84,4	58,2	48,6	-	44,0	98,6	82,0	84,5	71,8	58,2	44,0	98,6	84,4
Climax	78,6	73,1	81,9	63,6	67,0	56,5	-	42,9	97,9	71,8	54,5	72,1	54,5	42,9	97,9	73,1
Misty Clon	71,2	77,1	49,1	82,8	46,4	78,2	-	47,0	84,1	91,4	40,8	74,8	40,8	47,0	84,1	91,4
Beckyblue	96,6	75,9	92,8	90,4	61,3	65,4	-	58,5	84,1	79,1	100,0	73,7	61,3	58,5	100,0	90,4

■ Valores inferiores respecto con la temporada anterior N: Valores máximos por variedad, temporada 2005-2006
 □ Variedad de mayor porcentaje exportable por jardín

Cuadro 17: Características de los frutos, sólidos solubles.

SOLIDOS SOLUBLES EN VARIEDADES DE ARANDANOS, POR DOS TEMPORADAS EN LA CUARTA REGIÓN												
SOLIDO SOLUBLE (%brx)												
	Vicuña		La Serena		Ovalle		Combarbala		Canela		Salamanca	
	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06
Gulf Coast	12,7	13,5	13,4	13,6	12,7	12,4	14,3	13,9	11,4	12,5	11,8	11,6
Choice	16,6	14,9	13,9	13,1	13,7	15,1	0,0	16,1	14,0	14,5	0,0	14,4
Brightwell	13,6	13,8	12,9	11,5	12,0	14,0	0,0	14,4	12,1	13,2	13,2	10,9
Cape Fear	13,9	14,2	13,3	10,8	14,1	12,0	0,0	9,4	12,6	16,9	11,1	11,3
Misty	14,2	15,2	14,9	13,3	16,1	14,8	0,0	14,0	13,8	13,0	15,3	13,3
O'Neal Clon	13,0	14,4	13,4	12,4	14,4	14,2	0,0	12,3	12,5	11,5	11,0	10,3
O'Neal	12,8	14,6	13,0	12,9	15,2	13,3	0,0	12,2	10,5	11,0	11,5	10,2
Duke	15,5	11,5	12,1	8,5	12,4	11,0	0,0	14,7	11,0	8,8	0,0	10,2
Tifblue	14,2	13,8	14,5	13,5	13,9	14,0	12,0	13,4	15,1	14,3	0,0	12,7
Cooper	10,1	12,3	12,4	9,0	13,8	12,8	14,7	12,4	8,6	10,3	11,7	8,6
Premier	15,7	14,2	14,6	12,7	14,6	14,9	11,8	15,5	14,2	12,9	0,0	13,9
Climax	17,4	14,7	16,1	15,0	16,9	14,2	0,0	15,4	11,7	15,0	10,6	13,9
Misty Clon	14,9	15,5	13,7	14,2	15,4	13,6	0,0	14,0	14,6	13,8	14,5	14,8
Beckyblue	16,6	17,5	14,7	13,7	16,3	13,8	0,0	16,5	11,8	15,8	12,2	15,4

■ Valores < respecto con la temporada anterior N: Valores máximos por variedad temporada 2005-2006
 □ Valores máximos, independiente de la temporada

Cuadro 18: Características de los frutos, peso promedio.

PESO PROMEDIO (gr) DEL FRUTO EN VARIEDADES DE ARANDANOS EN LA IV REGIÓN												
	Vicuña		La Serena		Ovalle		Combarbala		Canela		Salamanca	
	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06	2004-05	2005-06
Gulf Coast	1.1	1.0	1.4	1.3	1.2	1.0	-	0.9	1.2	1.4	1.1	1.1
Choice	1.2	1.0	1.7	1.5	1.2	1.2	-	1.1	1.9	1.4	1.2	1.4
Brightwell	1.2	1.3	1.6	1.2	1.2	1.2	-	1.1	1.8	1.2	1.2	1.1
Cape Fear	1.3	1.0	1.3	1.2	1.3	1.2	-	1.0	1.2	1.1	1.1	2.3
Misty	1.1	1.0	1.1	1.2	1.2	1.1	-	0.8	1.4	1.0	1.0	0.9
O'Neal Clon	1.2	1.0	1.6	1.6	1.2	1.2	-	1.0	1.4	1.4	1.1	1.0
O'Neal	1.3	1.1	1.6	1.4	1.5	1.1	-	1.0	1.5	1.4	1.2	1.0
Duke	1.6	1.0	1.7	1.7	1.4	1.7	-	1.2	1.5	1.5	-	1.2
Triblue	1.4	1.1	1.5	1.3	0.9	1.0	-	1.1	1.7	1.2	1.1	1.1
Cooper	1.2	1.2	1.7	1.7	1.5	1.1	-	1.1	1.4	1.1	1.6	1.2
Premier	1.4	1.0	1.3	1.3	1.1	1.1	-	1.1	1.5	1.3	1.2	1.1
Climax	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	-	0.9	1.6	1.0	1.0	1.1
Misty Clon	1.4	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	-	1.1	1.3	1.2	1.1	1.0
Beckyblue	1.7	1.2	1.4	1.5	1.3	1.2	-	1.1	1.6	1.3	1.4	1.2
Promedios	1.3	1.1	1.4	1.4	1.2	1.2	-	1.0	1.5	1.2	1.2	1.2

■ Valores inferiores respecto con la temporada anterior

G.- Características climáticas

El registro de los datos meteorológicos se inició una vez realizada la implantación de los jardines de variedades. En tres de los jardines de variedades se comenzó a recopilar información a partir de mayo 2003 y en las otras cuatro estaciones sólo a partir del mes de agosto/septiembre 2003.

De acuerdo a los parámetros registrados, en una comparación del año 2005 al 2004 el año ha sido ligeramente más cálido y con lluvias tardías en agosto y septiembre, esta misma situación se registró para el año 2006 en comparación con el 2005. Esta situación favoreció en ambos casos especialmente el desarrollo y proliferación de agentes patógenos. Además, en el caso de Canela nos encontramos que en el año 2005 la acumulación de grados días es menor que los acumulados en el año 2004. Es decir, en este sector es el único caso en que se presenta en una mayor acumulación de horas frío y menor acumulación de grados días con respecto al año anterior.

Junto con calcular las horas frío para el año 2004, se realizó el cálculo de Unidades de Frío de acuerdo al Modelo de Bajas Necesidades (Gilreath y Buchanan, 1981) desarrollado por la Universidad de Florida para zonas con inviernos cálidos. Este modelo se basa en disminuir la cantidad de frío acumulado con ocurrencias de temperaturas mayores a 19,5 °C. En el siguiente cuadro se presentan los rangos para cuantificar las unidades de frío

Cuadro 20: Comparación Horas Frío

HORAS FRIO ACUMULADAS POR TRES TEMPORADAS									
	Año	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
VICUÑA	2004		18,3	191,3	307,5	447,5	547,8	583,3	583,3
	2005		24,0	69,0	127,3	201,3	278,8	374,0	416,6
	2006		19,5	-	-	-	-	-	-
LA SERENA	2004		0,8	92,5	166,3	280,1	354,3	366,1	
	2005		4,5	47,5	71,0	159,8	202,0	283,0	308,3
	2006		7,8	18,0	89,3	141	207,8	242,3	248,5
OVALLE	2004	0,3	54,1	257,2	456,9	649,2	746,5	843,0	938,0
	2005		148,5	270,3	365,8	575,3	673,5	790,8	901,0
	2006	44,8	125,0	266,5	329,5	-	-	-	-
COMBARBALA	2004	1,0	5,0	46,0	76,7	177,8	340,0	361,8	361,8
	2005		0,0	37,0	37,0	183,8	240,3	367,2	389,7
	2006		0,7	0,7	20,7	220,7	291	339,7	355
CANELA	2004		1,0	63,3	145,2	232,9	310,2	338,0	357,2
	2005		17,0	63,8	102,8	241,0	312,8	373,0	388,3
	2006	0,3	15,5	35,8	71,5	136,8	168,8	182,8	190,1
ILLAPEL	2004	0,8	57,0	292,3	547,3	706,0	809,8	907,8	
	2005	23,5	216,3	382,8	507,6	733,9	870,7	1002,5	1104,2
	2006	47,5	155,0	305,5	519,8	674,5	802,8	903,3	982
SALAMANCA	2004		10,8	179,1	346,1	535,4	664,1	694,1	705,6
	2005		56,8	163,5	239,3	449,3	549,0	660,8	719,4
	2006	3,5	43,8	157,1	227,1	321,4	403,7	451,4	492,7

Modelo de bajas necesidades o Florida, para cuantificar Unidades de Frío

Temperatura °C	Unidades de Frío
< 0,21	0
0,22 - 4,06	0,5
4,07 - 12,13	1
12,14 - 15,99	0,5
16 - 18,5	0
18,51 - 20,51	-0,5
20,52	-1

Este Modelo nos permite apreciar que la acumulación de frío no es necesariamente mayor en aquellos sectores con temperaturas extremas más bajas, ya que por lo general poseen también temperaturas altas que contrarrestarían esta acumulación de frío. Esto nos permite entender el caso del jardín de Ovalle que es el segundo en tener la mayor cantidad de horas frío (después de Illapel), pero no se ve reflejado en su precocidad, ya que si utilizamos el modelo de bajas necesidades, las localidades de Illapel, Salamanca, Canela y La Serena acumulan más unidades de frío.

Cuadro 19: Comparación HF/Unidades de Frío

COMPARACION HORAS FRIO / UNIDADES DE FRIO							
	VICUÑA	COQUIMBO	OVALLE	COMBARBALA	CANELA	ILLAPEL	SALAMANCA
HORAS FRIO	584,3	354	937,4	360,8	357	1159	664
UNIDADES DE FRIO	408	1057,5	881,5	234	1541,5	1566,5	1383,5

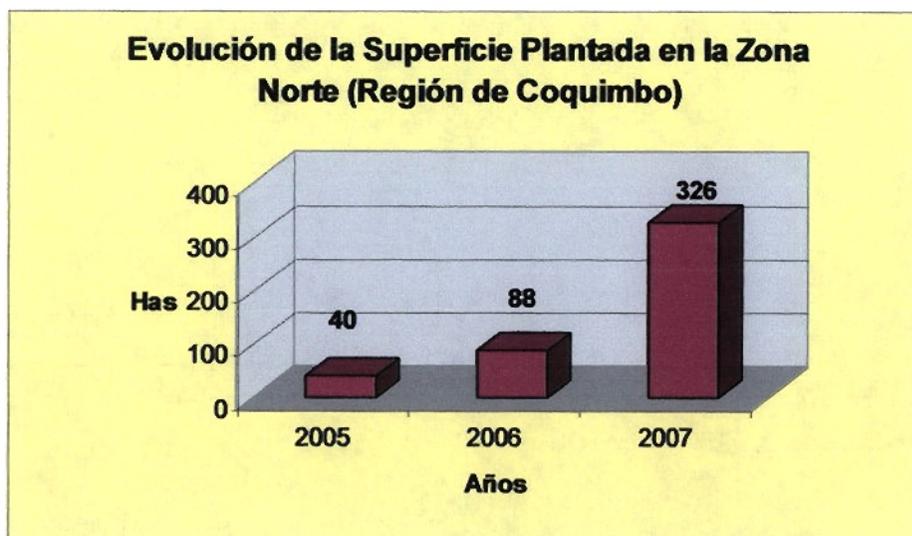
Promedios año 2004

Las localidades de Combarbalá y Vicuña, son las que presentan temperaturas medias más altas y consecuentemente una mayor acumulación de grados días, coincidiendo con un inicio de cosecha más temprano e independiente con la acumulación de horas frío, las variedades presentan un comportamiento normal. La radiación solar recibida fue similar en los jardines a excepción del jardín de La Serena que presenta la menor radiación.

En el Anexo 3, se presenta el resumen de los parámetros climáticos registrados en toda la duración del Proyecto.

6. ANÁLISIS DE LAS PERSPECTIVA DEL RUBRO POSTERIOR AL PROYECTO.

Al inicio de ejecución del Proyecto se realizó un catastro de la superficie plantada en el año 2003 presentado en el Informe Técnico N°1, que arrojó 28,9 hectáreas. Actualmente el cultivo está considerado como una de las pocas alternativas rentables e innovadoras que se manejan, los agricultores se encuentran atraídos en el tema de inversión tras la caída del dólar y las bajas rentabilidades que se están teniendo con los cultivos de exportación tradicionales que tiene la zona. Ya se encuentra establecido en toda la región y crece el interés por seguir implantándolo.



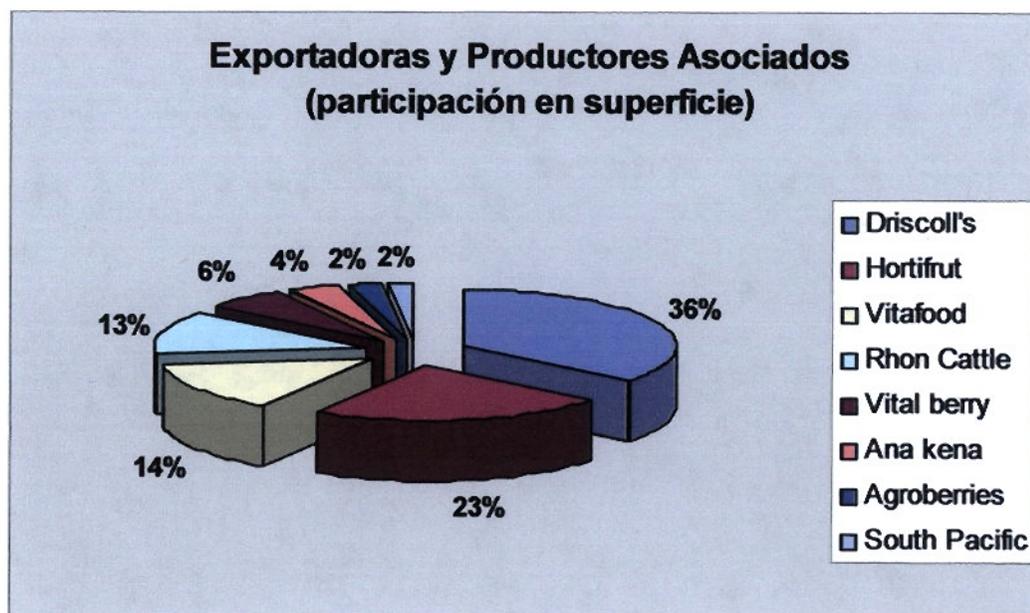
Entre el año 2005 y el 2006 se verificó un aumento del 110% en la superficie plantada, entre el año 2006 y el 2007 el aumento correspondió al 300% en la superficie plantada, con una distribución por provincia de: 108 has en Elqui, 113 has en Limarí y 103 has en Choapa. Se espera que este aumento continúe, ya que a nivel nacional la tendencia es la misma.

Ante el desconocimiento de los agricultores, existe una oferta por parte de las exportadoras de Berries en temas de asesorías técnicas y comerciales, además de

financiamientos en ítems de plantación (especialmente en plantas) por medio de contratos, esta situación se refleja en el siguiente cuadro:



Las principales exportadoras presentes en la región se observan en el siguiente gráfico llama la atención del porcentaje alcanzado por la empresa Driscoll's, logrado por el financiamiento obtenido con el proyecto Programa de Desarrollo de Proveedores de CORFO.



7. PROBLEMAS ENFRENTADOS

Dentro de los principales problemas enfrentados se pueden mencionar:

1.- La regulación del pH mediante la aplicación de ácidos en el agua de riego, por ser sistemas pequeños lograr una automatización no se justificaba, por lo que el control se realizaba agregando el ácido al sistema de riego tecnificado junto con el fertilizante o en forma independiente solo en el agua en forma manual. En un principio y cuando no se fertilizaba se utilizó ácido sulfúrico pero posteriormente se reemplazó por ácido fosfórico que ofrecía menos riesgos en su manipulación y transporte.

2.- El ataque de pájaros fue un factor que no se tenía contemplado, pero se consideró la instalación de mallas antipájaros, este proceso se vio retrasado por problemas de existencia en la importadora. De los 7 jardines 4 se enmallaron por completo (Canela, La Serena, Vicuña y Combarbalá), en el jardín de Salamanca se cubrió un camellón para poder tener una referencia de la producción sin la interferencia de aves, pero solo se pudo lograr una sola cosecha de esta zona en la temporada 2005-2006. Por lo observado, la malla no controla el 100% del paso de las aves, pero si es un obstáculo que disminuye su acceso y evita que entren individuos de gran tamaño como tencas.

3.- El jardín de Combarbalá presentó un problema de fitotoxicidad por manganeso, esto se debió al exceso de ácido aplicado en una situación puntual (finales de julio 2004), que liberó este elemento. En el Anexo 6 se observan fotos con los síntomas, si bien el contenido de Mn los análisis foliares realizados foliar está como Medio (345 ppm), este se encuentra más cercano al nivel superior de tolerancia 50-350 ppm en arándano alto (Hanson-Hanck, 1996). El Mn se libera desde un pH 6,0, es absorbido fácilmente por las plantas y se acumula en altas cantidades en las hojas, dependiendo de la variedad puede producir fototoxicidad como es el caso de las variedades tipo Rabbiteye, que su tolerancia es de 53-56 ppm (Spiers, 1982). El daño, se observa por presencia de pecas en las hojas y puntas corrugadas, además en este caso se observó daño en los frutos y caída de frutos cuajados, que llevó a tener una pobre cosecha durante la temporada 2004-2005.

4.- En Illapel el suelo con alto contenido de arcilla muy frecuente en la IV Región se convirtió en un desafío que obligó a extremar las prácticas de manejo de agua, experimentando con la frecuencia e intensidad de los riegos, se agregó materia orgánica y fertilizantes foliares. La frecuente intervención produjo estrés y pérdida de plantas que aunque fueron posteriormente reemplazadas no existió un buen desarrollo que permitiera conseguir una cosecha en todo el proyecto.

9. DIFUSION DE RESULTADOS

Días de Campo	De 14 días de campo, se realizaron efectivamente 9. En el cuadro anterior se presenta su justificación. El material entregado, lista de asistentes e invitaciones fueron presentados para la primera ronda de días de campo en el Informe de avance n° 4, y para la segunda ronda en el informe n° 6. En el Anexo 4, se adjuntan el material entregado).
Curso informativo en el Área IV-Sur, en Illapel	Por la falencia de días de campos en este Valle se realizó el curso en Canela en marzo de 2006.
Curso informativo en el Área IV-Norte, en Ovalle	En coordinación con FIA y por la cercanía del término del proyecto solo se realizó el Seminario final.
Seminario Regional	Se realizó en octubre de 2006 en La Serena, en el Anexo 5 se presenta la información respectiva.
Otras	Participación en 2 seminarios externos al proyecto: 1.- Seminario Internacional – Cultivo del Arándano. Organizado por el Centro de Berries de la Universidad de Concepción, realizado el 13 de abril de 2005 en el Centro Turístico Caja Compensación Los Andes, La Serena. 2.- Seminario Internacional – Producción Moderna de Arándanos. Organizado por la Facultad de Agronomía e Ingeniería forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile, los días 28 y 29 de agosto de 2006 en Espacio Riesco, Santiago. En el Anexo 5, se encuentran las presentaciones de ambos seminarios.

10. IMPACTOS DEL PROYECTO

El arándano pasó a ser una clara alternativa de diversificación de cultivos y de expresivo retorno económico en toda la zona, actualmente existen plantaciones comerciales en todos los sectores donde se realizaron los estudios a excepción del sector de Canela, pero se encuentran en proceso de establecimiento dos proyectos.

- Existe un crecimiento exponencial del número de hectáreas establecidas, de 28,9 hectáreas en 2003 (Estudio Técnico N°1, Desarrollo del Cultivo de Arándano en la IV Región) ya van cerca de las 320 hectáreas establecidas en la región a la fecha,
- Existan 2 viveros establecidos en la zona, uno en La Serena (Tecnovivero) y otro en Ovalle (Tecnocitrus), oferentes de variedades de arándanos de poco requerimiento de frío. Además se han visto favorecidos la mayoría de los viveros de la zona central que poseen variedades de poco requerimiento de frío, y en especial aquellos que poseen las variedades nuevas star, jewel y emerald que han presentado un alto potencial y una aclimatación excelente.
- Establecimiento en la zona de representantes de las empresas exportadoras, actualmente Driscoll's desarrolla un Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP), y Alifrut-Vitafood se encuentra representada por una central de acopio en la ciudad de Ovalle. Además, Agroberries se encuentra presente por medio de profesionales que asesoran durante todo el proceso de desarrollo del cultivo.

- Se ha incorporado a la pequeña agricultura en esta alternativa tan rentable para la región, el año pasado se aprobó a un grupo de pequeñas agricultoras un proyecto productivo en el cultivo del arándano financiado por la Fundación Para la Innovación Agraria, en su concurso para la pequeña agricultura familiar campesina. El Comité Productivo El Monte, formado por las agricultoras favorecidas, tuvieron su inicio y conocimiento en el cultivo del arándano bajo los instrumentos de difusión que utilizó el Proyecto FIA- Universidad de Concepción en la región (Días de Campo, Cursos y Seminario).
- El establecimiento efectivo de este nuevo rubro en la región ha llevado a una mayor demanda de insumos agrícolas, la utilización de servicios de polinización, servicios de transporte y frío.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se obtuvo correlación negativa y significativa entre el rendimiento de frutos y los valores de conductividad eléctrica del suelo y concentración de boro. Ambos factores estarían afectando negativamente la productividad del arándano en la IV Región.
- El único nutriente a nivel foliar que correlacionó positivamente y en forma altamente significativa con la producción, fue el manganeso. En la medida que aumentó la concentración foliar de este microelemento, se obtuvo un mejor rendimiento.
- El análisis de la solución de suelo reflejó que el sitio de **Combarbalá** superó una conductividad de 1 dS/m, presentó las mayores concentraciones de elementos nocivos (sodio y cloro) y, a su vez, fue el que presentó un menor rendimiento de las diferentes variedades de arándanos.
- Las variedades más tempraneras Highbush, considerando como límite la semana 46, son:
 - O'Neal (semana 40-46) en Canela
 - Misty (semana 40-44) en Canela
- Las variedades Rabbiteye más interesantes son:
 - Brightwell (semana 48-04) en Salamanca
 - Choice (semana 48-04) en Salamanca
 - Premier (semana 47-01) en Salamanca
 - Tifblue (semana 50-04 en Salamanca y semana 48-03 en Canela)
- Las variedades Highbush que presentan mayor productividad en plantas de 3 años en la IV Región son:
 - Gulf Coast : 1409 gr/planta (Canela)
 - Misty: 699 gr/planta (Canela)

- O'Neal: 441 gr/planta (Canela)
- Las variedades Rabbiteye mayor productividad en plantas de 3 años en la IV Región son:
 - Brightwell: 2010 gr/planta (Salamanca)
 - Climax: 1665 gr/planta (Salamanca)
 - Tifblue: 1193 gr/planta (Salamanca)
 - Premier: 1082 gr/planta (Salamanca)

12. BIBLIOGRAFÍA

PINTO, T. A., J. P. SAN MARTÍN y J. VALENZUELA. 2002. Aporte y experiencia del INIA en la investigación de arándanos. IN: Casals, P. y A. Millar (eds.). Taller sobre necesidades y prioridades de investigación en arándanos. Chillán, Chile, Universidad de Concepción/GTT – Arándanos de Linares.

SALVATIERRA, A. 2003. Comportamiento de 6 variedades de arándanos en el Valle del Choapa: Resultados 1ª. Temporada de producción. Las Cañas, INIA, Día de Campo, 21 de Octubre de 2003.

SOQUIMICH, Undécima Edición 2001. Agenda del Salitre

AFIPA, Manual Fitosanitario 2006 - 2007

ROMAN, S. Fertilización y Riego del arándano en Suelos de la Zona Centro-Norte de Chile, Curso.

ANEXO 1
ESTUDIO TÉCNICO N°1

PROYECTO FIA - PI - C - 2002 – 1- A - 050
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

DOCUMENTO TÉCNICO N° 1

DESARROLLO DEL CULTIVO DE ARÁNDANO EN LA IV REGION

Gladys Gálvez D.¹, Agustín A. Millar² y Pedro Casals B.¹

OVALLE, IV REGION

OCTUBRE 2003

-
- (1) Jefe de Proyecto y Coordinador del Proyecto, funcionarios de la Universidad de Concepción.
- (2) Supervisor de Operaciones del Proyecto.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN
2. ANTECEDENTES
3. INVESTIGACIONES EN ARANDANOS EN LA IV REGION.
4. PRODUCCIÓN DE ARANDANOS EN LA IV REGION.
5. ANÁLISIS DE LAS INFORMACIONES Y CONCLUSIONES.

1. INTRODUCCIÓN

La IV región se constituye en la última frontera de la producción de arándanos en Chile, y no es por acaso. Actualmente frente al aun alto retorno a productor que presenta el rubro de arándanos, se esta produciendo una carrera atrás de la mejor región, suelos y variedades.

Mientras las regiones centro sur y sur han sido privilegiadas con el soporte tecnológico para el desarrollo del cultivo del arándano en la IV región, se inició la implantación de proyectos productivos utilizando transposición tecnológica de otras regiones, sin mayor experimentación y evaluación.

En este documento se incluyen informaciones sobre los esfuerzos que se realizan en la IV Región para desarrollar el cultivo de arándanos bajo padrones tecnológicos sistemáticos y organizados. Se incluye también, información sobre los proyectos privados que se han iniciado, en gran parte, por el impulso emprendedor del empresariado.

2. ANTECEDENTES.

El arándano es un producto que cada día recibe mayor aceptación en los países de mayores ingresos. Esto, en gran parte debido a las investigaciones que demuestran sus aspectos benéficos para la salud humana por su gran contenido de antioxidantes. Es así como se ha comprobado una acción importante en el retardo del envejecimiento, control de la expansión de células cancerígenas, control de infecciones en el tracto urinario y últimamente su ayuda en la memorización, lo cual abre perspectivas para el incremento del consumo para la población infantil y juvenil.

A nivel mundial Estados Unidos, es el mayor productor, exportador e importador de arándanos, representando el 84,3 % de la producción mundial. Tradicionalmente, el consumo ha sido como producto fresco, pero en los últimos tres años se ha incrementado la industrialización del producto, solo como jugos, mermeladas, pulpas para helados, repostería en general o asociado con otros productos, principalmente lácteos.

Desde el punto de vista de Chile, Estados Unidos es el principal mercado de exportación. En la temporada 2001/2002 el volumen exportado por Chile al mercado estadounidense alcanzó 3.224.454 cajas (6.294 toneladas), y en la temporada 2002/2003 hubo una disminución de 1,57% debido a la menor producción en el sur por problemas climáticos.

La exportación chilena se realizó principalmente a los siguientes países/regiones:

- Estados Unidos: 86,6 %
- Canadá: 1,4 %
- Europa: 7,5 %
- Lejano Oriente: 4,4 %
- Latinoamérica: 0,1 %

Proyecciones de producción y consumo de arándanos frescos realizadas por Hortifrut, indican que en el año 2010 el consumo potencial de Estados Unidos y Europa será de 13

millones de cajas y la producción potencial, considerando Chile (2200 Ha) y Argentina (550 Ha) será de 9.7 millones, con lo cual existirá un margen de crecimiento de 3.3 millones de cajas.

Dado estos antecedentes, más la ventaja de Chile incursionar en el mercado americano en contraestación, teniendo como competidores a Argentina y Nueva Zelanda, pero con volúmenes muy inferiores, hacen que desde el punto de vista de mercado, este rubro continúe presentando auspiciosas expectativas y muy lejos de lograr una saturación de mercado.

En Chile, el crecimiento del arándano no ha sido igual en todas las regiones del país, ya que debido a los requerimientos agroclimáticos de este frutal, su desarrollo se ha focalizado en la zona centro sur del país.

Según ODEPA la superficie regional de arándanos en 2001 era la siguiente.

Región	IV	V	RM	VI	VII	VIII	IX	X	Total
Hectáreas	3	59	115	55	202	429	362	685	1.910
%	0.16	3.1	6.0	2.9	10.6	22.4	18.9	35.8	100

La información del cuadro anterior indica que el 77.1% de la superficie de arándanos se encuentra entre las regiones VIII y X, siendo esta última la de mayor relevancia en cuanto a superficie.

La producción en la X Región, al igual que los antecedentes que señalan plantaciones en la IV Región, pretenden ampliar el periodo de producción abarcando los meses de Marzo – Abril para las plantaciones de la X Región y el mes de Octubre para las plantaciones de la IV Región, mes en el cual se obtienen los mejores precios en el mercado americano.

Las perspectivas de la IV Región en la producción y comercialización de arándanos se basan en la posibilidad de poder ofrecer producto fresco en los periodos de inicio y final de la temporada de exportación, periodos en los cuales se obtienen los precios más altos y consecuentemente mayor retorno a productor.

Hasta ahora la oferta de arándanos chilenos al mercado americano se ha concentrado en el periodo que va desde el fin de noviembre hasta marzo principalmente de las regiones centro sur y sur. La oferta de inicio de temporada es baja especialmente en el periodo de octubre y los primeros quince días de noviembre.

En términos de retornos a productor el periodo de escasez de oferta de fruta chilena es muy interesante porque en ese periodo se obtienen los más altos retornos por ser el inicio de la ventana de oferta de producto fresco chileno al mercado americano y europeo.

En la región centro norte de Chile existe la posibilidad de producir arándanos desde los primeros días de Octubre hasta el 15 de noviembre y de esta forma de acceder a los mejores precios del inicio de la temporada.

La expansión de plantaciones en la IV Región enfrenta dificultades tecnológicas, como las siguientes:

- a. Falta de evaluación del comportamiento de cultivares de arándanos de los grupos Highbush y Rabbiteye en diferentes localidades geográficas.
- b. Existencia de pocas variedades de bajos requerimientos de frío en Chile.
- c. Dificultades para la importación de material genético principalmente por la propiedad intelectual existente y poca disposición de las instituciones detentoras para facilitar su introducción al país.

- d. Fuera de la gran variabilidad de los aspectos climáticos en la IV Región se presentan suelos con texturas franco a franco-arcillosas con poco contenido de materia orgánica y pH altos, lo cual contrasta con la condición ideal de desarrollo del cultivo de arándanos (suelos con alto contenido de materia orgánica y pH bajos). Agréguese a esto la existencia de aguas con altos contenidos de sales y altos pH, lo cual representa una limitante para el diseño de sistemas de riego y uso y manejo de agua y fertilizantes.

El objetivo de este informe es recopilar informaciones sobre trabajos de investigación en arándanos en curso en la IV Región y el desarrollo de plantaciones en diferentes localidades geográficas.

3. INVESTIGACIONES EN ARÁNDANOS EN LA IV REGION.

3.1 Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

El INIA ha liderado la introducción de variedades de arándanos del país, pero sus acciones se han concentrado en las regiones Centro Sur y Sur (Pino y otros, 2002)

Su experiencias en la Zona Norte se iniciaron en 1992, que consistieron en la evaluación de 7 variedades de arándanos “ojo de conejo” plantadas en Vicuña y Pan de Azúcar. Si bien los resultados parecían promisorios el comportamiento errático en términos de no entrada en dormancia y floración en forma continua lo cual llevó a no continuar con las evaluaciones.

En Julio de 1999, dentro del Proyecto “Validación y Transferencia de Tecnologías de Riego y Sistemas Productivos en Áreas Regadas de la Cuenca del Choapa”, financiado por FNDR/CNR, se plantaron 6 variedades de arándanos, siendo Brightwell y Centurion del grupo Rabbiteye y Georgiagem, Misty, Duke, y O’ Neal del grupo Highbush. El marco de plantación fue de 2,5 m x 0,75 m con una densidad de 5.320 plantas/ha. La plantación se realizó en una mezcla de suelo y aserrín en partes iguales, sobre camellones, los cuales se

cubrieron con aserrín como mulch. Previo a la plantación se aplicó azufre elemental en dosis de 800 kg/ha y se aplicó fósforo en dosis de 90 unidades de P205/ha. Previamente se realizó un análisis de suelos, el cual indicó un pH 7, un 3 % de materia orgánica y una conductividad eléctrica (CE) de 1,5 dS/m. El agua proveniente de canal Buzeta con que se riegan los arándanos en Las Cañas arroja un pH 7,5 y una CE de 0,5 dS/m.

Posteriormente en el segundo año se realizaron aplicaciones de Sulfato de Amonio y urea en dosis de 30 UN/ha. El método de riego que se implementó fue de goteo con 1 gotero de 4 lt/ha en cada planta.

Durante el 2001 se realizó un análisis de suelo y foliar en tres épocas, de manera de determinar el estado nutricional de las variedades de arándanos presentes.

El análisis de suelo de diciembre de 2001 arrojó niveles adecuados de nutrientes, sin embargo, el pH fue sorprendentemente bajo a pesar que se regaba con agua sin acidificar. Esto probablemente explica el excesivo contenido de Mn en las hojas, siendo éste mayor en las hojas de los arándanos tipo Highbush que en los Rabbiteye. En los análisis de suelos de Febrero de 2002, el pH había subido un punto (4,2) y el nivel de Mn seguía observándose alto en relación a los niveles de referencia, en las dos especies de arándanos (Salvatierra, Seminario de Berries IV Región, Agosto 2002).

Como un indicativo de la respuesta de las variedades introducidas por el INIA en la IV Región, se presenta en el Cuadro 1, las características de la cosecha y de los frutos obtenidos en Las Cañas (Salvatierra, 2003 – Día de Campo).

Cuadro 1 Resultados primera temporada de producción

CARACTERÍSTICAS DE COSECHA					
Arándano Alto					
Variedades	Fecha de Cosecha		60% o más de cosecha	Rendimiento (gr/planta)	% Exportable
	Inicio	Termino			
O'Neal	30 Oct.	27 Dic.	30 Oct. – 14 Nov.	705	79
Misty	30 Oct.	27 Dic.	30 Oct. – 29 Nov.	1637	67
Georgiagem	29 Nov.	10 Ene.	29 Nov – 27 Dic	350	72
Duke	29 Nov.	10 Ene.	Dic. – Ene.	1412	79
Arándano Ojo de Conejo					
Brightwell	29 Nov.	10 Ene.	27 Dic. – 10 Ene.	3628	76,6
Centurion	10 Ene.	13 Feb.	-	561	39
CARACTERÍSTICA DE LOS FRUTOS					
Arándano Alto					
Variedades	Peso Promedio de Fruto (gr)	Tamaño Promedio (mm)	Sólidos Solubles (° Brix)	Acidez Titulable	Relación Azúcar y Acidez
O'Neal	1,2 (1,5*)	11,4	15	0,46	32,6
Misty	1,1 (1,6*)	11,8	15	0,89	16,8
Georgiagem	1,2	13,0	14,8	0,43	44,8
Duke	1,7 (2,0*)	14,7	13,8	0,28	49,2
Arándano Ojo de Conejo					
Brightwell	1,6 (1,8*)	13,8	14,5	0,48	30,2
Centurion	0,9 (1,1*)	11,3	15	0,74	20,3

* Peso alcanzado en primeras cosechas.

3.2. Proyecto FIA / Universidad de Concepción.

Desde 2002 se está ejecutando el proyecto FIA-PI-C- 2002- I- A- 050 titulado “Introducir y Evaluar el Comportamiento de variedades de Arándanos (Highbush y Rabbiteye) en la IV Región”.

Este proyecto tiene como objetivos específicos los siguientes:

- a. Introducir un mínimo de 15 variedades de arándanos (Highbush y Rabbiteye) a la IV Región.
- b. Definir problemas nutricionales y fitosanitarios.
- c. Determinar los diferentes estados fenológicos (Dormancia, yema hinchada, yema reventada, botón Rosado, botón Blanco, flor abierta, plena floración, fruto cuajado, fruto verde, fruto pintón y cosecha).
- d. Determinar las características físicas y químicas de los frutos (diámetro, peso del fruto, cicatriz del fruto, grado Brix y pH).
- e. Determinar las características climáticas específicas de la localidad (temperatura máxima y mínima, humedad relativa, horas de frío, pluviometría).
- f. Realizar la transferencia de tecnología a los agricultores, especialmente pequeños productores.

El proyecto implantó jardines de variedades en las siguientes localidades: La Serena, Vicuña, Ovalle, Combarbalá, Canela Baja, Illapel y Salamanca.

En los jardines de variedades se incluyeron 15 variedades de Highbush y Rabbiteye. Entre los cultivares de Highbush se incluyó: O’Neal, O’Neal clon, Cape Fear, Misty, Duke, Misty clon, Gulf Coast, Cooper, y entre los cultivares de Rabbiteye se incluyó Brightwell, Tifblue, Climax, Choice, Beckyblue y Premier.

Los jardines de variedades se implantaron en el período de abril a septiembre de 2003, y se evaluarán las variedades hasta septiembre de 2007.

4. PRODUCCIÓN DE ARÁNDANOS EN LA IV REGION.

En la IV Región se han implantado algunos proyectos privados con arándanos lo cual constituye una acción pionera ya que no se dispone de información tecnológica adecuada para la toma de decisión. Aún así, el empresariado ha tomado el riesgo con base en la información existente para arándanos en las cuencas más al sur de la IV Región. La gran apuesta ha sido encima de la variedad más tempranera utilizada en la región central, es decir, la variedad O'Neal.

A continuación se incluyen los proyectos de iniciativa privada con arándanos que fueron identificados en la cuarta región con información proporcionada por los propios agricultores.

4.1. Agrícola Santa Aleja.

Esta propiedad está ubicada en la Comuna de Punitaqui, a 26 Km de Ovalle.

Su dueño, Don Guillermo González, tiene 4 variedades en plena producción.

Los años de implantación de las variedades se describen a continuación:

Variedad	Año plantación	Hectáreas
Duke	1998	2,4
O'Neal	1999 (9000 ptas.), 2000 (4000 ptas.)	3,6
Misty	1997	1,2
Georgia Gem	1997	0,6

(Marco plantación 1,2x2,5)

El marco de plantación utilizado es de 1,2 x 2,5 metros. Las variedades que han presentado un mejor desarrollo y producción son O'Neal y Misty. La variedad Duke es la que presenta las mayores dificultades de adaptación.

4.2. Agrícola San Francisco Ltda.

Esta propiedad esta ubicada en el sector de Huallilinga . Su propietario Don Francisco Zepeda tiene 4 hectáreas de O'Neal, las cuales fueron plantadas en noviembre del 2002.

El Jardín de Variedades del Proyecto FIA/Universidad de Concepción definido para la región de Ovalle se encuentra implantado en esta propiedad.

4.3. Sector de Colliguay, Comuna de Salamanca

En esta comuna, el Sr. Ricardo Alcarraz tiene implantado un proyecto de 7 hectáreas de O'Neal desde noviembre de 2002. El suelo corresponde a un suelo aluvial.

4.4. Sector de Llanos de la Chimba, Comuna de Ovalle.

En este sector, el Sr. Antonio Chacón implantó en Julio de 2003 un área con 18.000 plantas de O'Neal, con un marco de plantación de 1,2 x 1,5 metros, lo cual equivale a 32 hectáreas. Como dato ilustrativo cabe mencionar que el Sr. Chacón viene cosechando desde el mes de octubre de 2003, plantas que tenía en macetero desde hace 2 años. El Sr. Chacón es un empresario emprendedor que tiene la intención de aumentar en 4 variedades, siendo dos existentes en Chile y más dos variedades importadas de bajo requerimiento de frío.

4.5. Sector de El Rosario, Comuna de La Serena

En el camino de la Serena a Vicuña, en el sector El Rosario, el Sr. Miguel Ruiz implantó 2,5 hectáreas de O'Neal en septiembre de 2003.

4.6. Sociedad Agrícola Malihue Ltda..

En el sector del Tambo, comuna de Vicuña, existen 200 plantas de O'Neal y Misty, plantadas en el año 2000. La cosecha se realiza en los meses de septiembre-octubre.

En el mapa anexo se incluye la localización de los Jardines de Variedades, La estación del INIA que cultiva arándanos y los proyectos de iniciativa privada con arándanos.

LOCALIZACION JARDINES DE VARIEDADES, ESTACION INIA Y PROYECTOS PRIVADOS EN ARANDANOS



- ★ Jardines de variedades
- ◆ Jardín INIA
- ★ Proyectos Privados

LOCALIZACION JARDINES DE VARIEDADES, ESTACION INIA Y PROYECTOS PRIVADOS EN ARANDANOS



5. ANALISIS DE LAS INFORMACIONES Y CONCLUSIONES.

El desarrollo del cultivo de arándanos en la IV Región se encuentra en plena expansión, motivado en gran parte por los excelentes retornos que el cultivo viene presentando en Chile y por las posibilidades concretas de utilizar la primera parte de la ventana de exportación a los Estados Unidos con mayores márgenes de retorno a productor.

Actualmente existen 53,3 hectáreas plantadas con arándanos en la IV Región con mayor concentración en la cuenca del río Limarí (82,2 %).

La variedad principal plantada en la IV Región es la variedad O'Neal. La mayoría de las plantaciones son recientes, siendo que las más antiguas no pasan de 4 años.

5. LITERATURA CITADA

PINTO, T. A., J. P. SAN MARTÍN y J. VALENZUELA. 2002. Aporte y experiencia del INIA en la investigación de arándanos. IN: Casals, P. y A. Millar (eds.). Taller sobre necesidades y prioridades de investigación en arándanos. Chillán, Chile, Universidad de Concepción/GTT – Arándanos de Linares.

SALVATIERRA, A. 2003. Comportamiento de 6 variedades de arándanos en el Valle del Choapa: Resultados 1ª. Temporada de producción. Las Cañas, INIA, Día de Campo, 21 de Octubre de 2003.

ANEXO 2
MANEJOS REALIZADO EN LOS JARDINES

RESUMEN MANEJO REALIZADO EN LOS JARDINES

		JARDINES								
Año	Mes	Labor	Acopio	Vicuña	La Serena	Ovalle	Combarbala	Canela	Illapel	Salamanca
2003	Abril	Desinfeción Polyben 50 WP (60 gr/100 lt agua)	X							
		Plantación Carbonan (2 cc/m ²), mezcla 3:2, compostado:tierra				X				
		Desinfeción Polyben + Citroliv Miscible (60 gr + 1 lt/100 lt agua).	X				X			
	Mayo	Plantación Carbonan (2 cc/m ²), mezcla 3:2, compostado:tierra		X						
		Desinfeción Cobre Nordox 75% + Citroliv (250 gr + 1 lt/100 lt agua)	X		X					
	Junio	Poda	X		X					
		Desinfeción Cobre Nordox 75% + Citroliv (250 gr + 1 lt/100 lt agua)	X		X					
	Julio	Poda			X					
		Plantación Carbonan (2 cc/m ²), mezcla 3:2, compostado:tierra			X					
	Agosto	Fertilización Aplicación 1 de 3 Riego: PMS + Urea (1 litro/10kg por ha) Foliar: Green Up (2ml/L agua)	X		X		X			
Plantación Carbonan (2 cc/m ²), mezcla 4:2:1, compostado:aserrín:tierra.							X			
Fertilización 2 aplicaciones de Riego: PMS + Urea (1 litro/10kg por ha) Foliar: Green Up (2ml/L agua)				X		X	X		X	
Septiem	Plantación Carbonan (2 cc/m ²), mezcla 4:2:1, compostado:aserrín:tierra.									
	Fertilización 2 aplicaciones de Riego: PMS + Urea (1 litro/10kg por ha) Foliar: Green Up (2ml/L agua)			X		X	X		X	
Octubre	Instalación tercer gotero					X				
	Plantación Carbonan (2 cc/m ²), mezcla 4:2, compostado:tierra, incorporación 500 kg/ha							X	X	
Noviem	Fertilización - Inicio aplicación base del 60% del requerimiento de plantas en primer año, 15-10-10 gr/planta de N-P-K, usando urea, sulfato de amonio y potasio, y ácido fosfórico. - Nutricale + Green up (3 ml + 2ml/Lt agua) en var. Brightwell y Premier			X		X	X		X	
	Instalación tercer gotero			X			X		X	
	Intalación de cintas para espantar pájaros			X		X	X		X	
Diciem	Control insectos (burrillos, Diazol 40 WP 100g/100L agua)			X		X	X		X	
	Control insectos (pulgón, MTD600 40cc/100L agua)			X		X	X		X	
	Uso de ácido Sulfúrico (reemplazo ac. Fosfórico)		X	X		X	X		X	

RESUMEN MANEJO REALIZADO EN LOS JARDINES

		JARDINES										
Año	Mes	Labor	Acoplo	Vicuña	La Serena	Ovalle	Combarbala	Canela	Illapel	Salamanca		
2005	Enero	Fertilización - Aplicación post-cosecha base del 40% del requerimiento de plantas en primer año, 25-20-20 gr/planta de N-P-K, usando urea, sulfato de amonio y potasio, y ácido fosfórico. - Foliar con Green up (3cc/L)		X	X	X	X	X	X	X	X	
		Poda en verde		X	X	X	X	X	X	X	X	
		Aplicación Mulch		X								
		Desinfestación Polyben 50 WP + Dithane + Aceite Springhill (60+10gr+1 lt/100 l agua)			X	X	X	X	X	X	X	
		Desinfestación y control de insectos (conchuela) Troya 4EC + Dimetoato 40EC + LI700 1% (100cc+100cc/100 l agua)							X	X	X	
		Poda en verde	Febrero						X	X		
		Desinfestación Polyben 50 WP + Diazol 40 WP + Aceite Springhill (60+100gr+1 lt/100 l agua)							X			
		Aplicación Mulch					X					
		Fertilización Aplicación foliar de Green-up (3ml por litro de agua)									X	
		Fertilización poscosecha 40% (según análisis foliar) Nitrógeno Fósforo Potasio	Marzo		40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
Poda (material donde dio fruta)			-	20%	20%	20%	-	20%	-	-		
Desinfestación y control de insectos (conchuela) Captan + Troya 4EC + Dimetoato 40EC + LI700 1% (250gr+100cc+100cc/100 l agua)			X	X	X	X	X	X	X	X		
Instalación doble cinta						X						
Fertilización Sulfato de Fe (1kg/ha)								X		X		
Bota de flor (manual) desde yema reventada hasta frutos	Abril		X	X	X	X	X	X	X	X		
Poda												
Desinfestación y control insectos Cu Nordox 75% + Ac. Springhill + Troya 4 EC (250gr+1L+100 cc/100 L agua)												
Instalación doble cinta						X						
Fertilización Sulfato de Fe (2kg/ha)	Mayo		X	X	X	X	X	X	X	X		
Poda												
Desinfestación y control insectos Cu Nordox 75% + Ac. Springhill + Troya 4 EC (250gr+1L+100 cc/100 L agua) Polyben 50WP + captan + Ac. Springhill1% (60gr+250gr/100 L agua)			X	X	X	X	X	X	X	X		
Replantación jardín							X					

		JARDINES									
Año	Mes	Labor	Acopio	Vicuña	La Serena	Ovalle	Combarbala	Canela	Illapel	Salamanca	
2006	Enero	Fertilización - Aplicación post-cosecha base del 40% del requerimiento de plantas en primer año, 35-30-30 gr/planta de N-P-K, usando urea, sulfato de amonio y potasio, y ácido fosfórico. - Foliar con CarboxyCa (1-2cc/L agua) y Fertifer (100-200 cc/100L)		X	X		X	X	X	X	
		Poda en verde		X			X		X	X	
		Desinfección Phyton 27						X	X		X
	Febrero	Polyben 50 WP + Dithane + Aceite Springhill (60+10gr+1 lt/100 l agua)		X	X		X			X	
		Poda en verde					X				
		Desinfección Troya + Polyben 50 WP + Bravo + Fertifer (60+100gr+100-200 cc/100 l agua) Captan+Troya 4EC + Dimetoato 40EC + LI700 1% (100cc+100cc/100 l agua)				X		X	X	X	
	Marzo	Fertilización Aplicación foliar Triamin Plus + Quelato Fe						X		X	X
		Fertilización poscosecha 40% (según análisis foliar)									
		Nitrógeno		20%	10%			40%	40%	40%	40%
		Fósforo		40%	20%			40%	40%	40%	40%
Potasio			-	40%			20%	-	-	20%	
Abril	Poda (material donde dio fruta)		X	X							
	Desinfección y control de insectos (conchuela) Captan + Troya 4EC + Dimetoato 40EC + LI700 1% (250gr+100cc+100cc/100 l agua)		X	X				X		X	
	Fertilización Aplicación foliar Triamin Plus + Zoberaminol Plus Enmienda (Sulfato Ca, yeso, 1 kg/planta)								X	X	
	Poda		X	X			X		X		
	Desinfección y control insectos Metalaxil Cu (100 gr/HL)		X	X			X		X		
	Fertilización Zoberaminol Plus						X		X		
	Poda							X		X	
	Desinfección y control insectos Polyben 50WP + Point 50 FLO + Ac. Springhill1% (60gr+250gr/100 L agua) Metalaxil Cu (100 gr/HL)		X	X			X	X	X	X	
	Desinfección y control insectos Cu Nordox 75% + Ac. Springhill (250gr+1L/100 L agua)		X	X		X	X	X	X	X	

ANEXO 3
RESUMENES CLIMATICOS

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050

Localidad de Diaguitas, comuna Vicuña

Año 2006

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	21,5	21,5	19,4	16,9	-	14,3	14,4	-	10,7	18,4	17,2	-
T° mínima absoluta del mes (°C)	10,99	11,77	8,23	4,99	0	1,6	1,6	0	4,99	8,63	7,43	0
T° máxima absoluta del mes (°C)	33,6	33,2	34,4	32,3	-	33,6	36,6	-	29,5	28,7	31,5	-
T° mínima media del mes (°C)	18,3	19,6	11,4	13,9	-	9,8	7,4	-	13,5	18,1	15,5	-
T° máxima media del mes (°C)	24,0	23,6	22,5	20,5	-	20,5	26,1	-	21,6	18,7	21,4	-
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	17,6	17,1	18,6	18,7	-	17,9	13,5	-	28,5	14,4	21,9	-
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	356,2	321,3	290,8	184,8	-	104,0	132,4	-	41,9	16,8	236,5	-
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)		321,3	612,0	776,8	776,8	880,9	1.013,3	1.013,3	1.055,2	1.071,9	1.308,5	1.308,5
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m ²)	555,8	525,1	489,5	410,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	-	19,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Horas frío acumuladas	-	-	-	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Humedad Relativa media del mes (%)	62,0	63,0	59,8	59,9	-	54,8	62,0	-	57,9	49,0	58,6	-
Precipitación del mes (mm)	-	-	-	0,2	-	5,2	59,2	-	-	-	0,6	-
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	-	0,2	0,2	5,4	64,6	64,6	64,6	64,6	65,2	65,2

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050

Localidad de Pan de Azúcar, comuna Coquimbo

Año 2006

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	19,2	19,7	16,7	14,2	13,5	11,9	13,1	12,3	13,8	14,5	15,2	16,7
T° mínima absoluta del mes (°C)	10,99	12,16	9,03	5,81	5,81	3,74	2,89	3,31	3,74	5,4	6,22	8,63
T° máxima absoluta del mes (°C)	26,3	27,1	26,0	22,5	24,0	21,0	28,3	20,6	28,3	25,2	23,6	24,8
T° mínima media del mes (°C)	15,4	18,5	14,8	11,2	10,9	9,5	9,8	10,1	10,8	11,7	13,6	15,2
T° máxima media del mes (°C)	21,5	21,7	19,1	16,2	17,5	13,8	18,3	14,6	19,1	16,4	17,1	18,7
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	10,4	11,0	11,7	8,7	8,5	10,0	10,1	10,4	12,4	11,5	11,3	10,5
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	286,1	272,9	208,0	127,2	107,4	56,8	96,0	72,6	114,3	138,7	157,2	207,3
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)		272,9	480,9	608,0	715,5	772,2	868,2	940,8	1.055,1	1.193,8	1.351,0	1.558,3
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m ²)	445,3	415,3	358,8	201,3	160,6	175,7	201,5	250,3	315,9	367,5	436,8	440,7
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	-	7,8	10,3	71,3	51,8	66,8	34,5	6,3	1,8	-
Horas frío acumuladas	-	-	-	7,8	18,0	89,3	141,0	207,8	242,3	248,5	250,3	250,3
Humedad Relativa media del mes (%)	83,0	82,6	81,8	90,9	90,9	75,1	87,6	79,6	-	-	-	-
Precipitación del mes (mm)	-	-	0,2	0,6	1,2	27,6	45,6	1,0	0,6	10,4	-	-
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	0,2	0,8	2,0	29,6	75,2	76,2	76,8	87,2	87,2	87,2

PROYECTO FIA PIC-2002-1-A-050

Localidad de Huallilinga, comuna Ovalle

Año 2006

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	20,2	20,4	17,2	14,7	13,3	12,5	13,4	-	-	-	-	-
T° mínima absoluta del mes (°C)	7,43	9,03	4,15	0,73	0,73	1,6	2,03	-	-	-	-	-
T° máxima absoluta del mes (°C)	32,8	31,5	34,0	28,3	27,5	29,9	32,8	-	-	-	-	-
T° mínima media del mes (°C)	17,5	17,3	13,2	12,0	7,8	8,1	9,9	-	-	-	-	-
T° máxima media del mes (°C)	22,4	22,6	19,7	18,1	18,7	17,9	16,9	-	-	-	-	-
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	18,5	17,4	20,7	17,7	16,4	15,7	12,1	-	-	-	-	-
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	315,4	290,7	224,6	142,1	104,1	77,6	46,4	-	-	-	-	-
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)		290,7	515,3	657,4	761,5	839,1	885,4	885,4	885,4	885,4	885,4	885,4
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (Wh/m ²)	514,7	467,4	408,6	307,4	253,8	217,1	-	-	-	-	-	-
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	44,8	80,3	141,5	62,8	-	-	-	-	-	-
Horas frío acumuladas	-	-	44,8	125,0	266,5	329,3	329,3	329,3	329,3	329,3	329,3	329,3
Humedad Relativa media del mes (%)	67,6	70,2	67,7	73,6	76,0	76,0	80,7	-	-	-	-	-
Precipitación del mes (mm)	-	-	-	-	0,8	19,2	42,0	-	-	3,2	-	-
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	-	-	0,8	20,0	62,0	62,0	62,0	65,2	65,2	65,2

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050

Localidad de Ramadilla, comuna Combarbala

Año 2006

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	22,6	22,1	21,4	19,5	17,9	14,9	10,7	14,2	16,8	17,8	19,7	21,0
T° mínima absoluta del mes (°C)	12,93	13,32	9,42	6,62	8,63	4,57	0,73	2,89	3,74	5,81	6,22	9,82
T° máxima absoluta del mes (°C)	35,3	31,9	32,3	32,3	29,9	29,9	21,0	29,5	33,2	32,3	31,9	33,6
T° mínima media del mes (°C)	19,4	19,6	16,5	14,4	14,6	9,8	5,9	8,8	9,4	9,8	15,7	17,1
T° máxima media del mes (°C)	26,0	24,5	23,8	23,4	21,4	21,0	16,0	21,8	25,0	23,4	23,4	25,2
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	14,7	13,8	15,0	15,0	13,5	12,2	10,7	12,7	14,3	15,0	15,4	14,8
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	390,2	337,7	351,9	283,8	246,1	137,4	19,5	133,0	204,1	241,3	291,2	308,6
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)		337,7	689,6	973,5	1.219,5	1.356,9	1.376,3	1.509,3	1.713,4	1.954,7	2.245,8	2.554,4
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m ²)	582,7	526,7	509,8	416,5	308,8	259,2	-	-	-	-	-	-
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	-	0,7	-	20,0	200,0	70,3	48,8	15,3	7,0	-
Horas frío acumuladas desde el 1° de mayo. (Base 7°C)	-	-	-	0,7	0,7	20,7	220,7	291,0	339,7	355,0	362,0	362,0
Humedad Relativa media del mes (%)	45,2	49,9	36,0	37,3	33,8	41,5	60,5	51,6	41,0	45,7	41,6	40,6
Precipitación del mes (mm)	-	-	-	-	-	43,2	38,2	0,8	-	26,0	-	-
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	-	-	-	43,2	81,4	82,2	82,2	108,2	108,2	108,2

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050

Localidad de El Llano, comuna Canela

Año 2006

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	18,9	19,3	16,3	14,8	13,5	12,9	13,0	12,4	14,2	14,7	15,3	17,2
T° mínima absoluta del mes (°C)	10,6	10,6	6,6	2,9	4,2	4,2	2,5	3,3	5,0	5,8	6,2	7,8
T° máxima absoluta del mes (°C)	29,1	27,9	26,7	25,6	28,3	26,7	29,9	23,2	31,5	27,1	26,0	26,7
T° mínima media del mes (°C)	16,6	17,7	11,9	10,0	10,5	9,6	7,9	9,6	11,5	11,3	12,3	14,1
T° máxima media del mes (°C)	21,2	21,6	18,7	17,3	21,2	16,9	19,3	16,3	20,3	17,9	19,1	19,6
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	11,2	9,8	12,4	11,7	10,8	11,0	9,8	9,9	11,6	10,8	10,9	11,4
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	277,0	259,0	193,9	143,3	107,5	86,6	99,5	76,0	125,2	145,9	157,6	223,9
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)	277,0	536,0	729,9	873,2	980,6	1067,2	1166,7	1242,7	1368,0	1513,9	1671,5	1895,3
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m ²)	559,4	487,1	500,0	387,2	275,2	251,0	250,8	315,4	402,9	465,8	503,2	569,1
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	0,3	15,3	20,5	35,5	65,3	32,0	14,0	7,3	1,3	-
Horas frío acumuladas (Base 7°C)	-	-	0,3	15,5	36,0	71,5	136,8	168,8	182,8	190,1	191,3	191,3
Humedad Relativa media del mes (%)	73,9	78,9	73,3	75,8	76,6	76,6	80,9	84,9	74,5	78,1	76,2	75,4
Precipitación del mes (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,4	60,8	2,4	0,0	51,6	0,0	0,0
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	0,0	0,0	0,0	35,4	96,2	98,6	98,6	150,2	150,2	150,2

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050

Localidad de Cocinera Baja, comuna Illapel

Año 2006

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	19,0	19,1	16,2	14,3	12,6	11,1	11,7	11,8	13,7	14,7	15,4	16,3
T° mínima absoluta del mes (°C)	7,43	7,83	4,99	1,17	-0,16	-0,61	-1,06	-0,16	1,17	2,46	4,57	5,81
T° máxima absoluta del mes (°C)	33,2	29,9	29,5	28,3	26,0	27,5	30,3	26,0	34,0	31,1	28,3	26,7
T° mínima media del mes (°C)	17,3	17,1	13,4	11,3	9,0	8,1	7,5	8,8	10,8	11,3	12,6	14,4
T° máxima media del mes (°C)	21,9	21,8	18,3	17,7	18,7	14,1	17,0	14,4	19,7	17,3	17,3	17,9
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	16,4	14,9	18,6	17,3	15,9	14,9	13,4	13,5	16,1	16,2	16,4	15,6
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	280,5	256,1	191,8	128,2	83,2	43,5	67,0	57,8	111,3	145,5	163,3	94,5
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)	280,5	536,6	728,4	856,5	939,7	983,2	1.050,2	1.108,1	1.219,4	1.364,9	1.528,2	1.622,7
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	2	2	4	1	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m ²)	517,2	429,2	404,7	331,1	243,0	206,0	217,1	296,5	373,1	440,8	519,5	535,3
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	47,5	107,5	150,5	214,3	154,8	128,3	100,5	78,8	38,0	8,3
Horas frío acumuladas (Base 7°C)	-	-	47,5	155,0	305,5	519,8	674,5	802,8	903,3	982,0	1020	1.028,3
Humedad Relativa media del mes (%)	73,2	77,1	71,6	74,6	75,7	78,6	82,1	81,0	74,2	76,4	75,9	76,9
Precipitación del mes (mm)	-	-	-	-	0,6	36,2	59,2	3,6	-	59,4	-	-
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	-	-	0,6	36,8	96,0	99,6	99,6	159,0	159,0	159,0

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050

Localidad de El Tambo, comuna Salamanca

Año 2006

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	20,1	20,7	18,3	16,1	13,8	12,4	12,6	12,9	15,0	15,7	16,9	17,5
T° mínima absoluta del mes (°C)	9,42	10,6	5,81	2,46	1,17	1,17	-0,16	2,46	3,31	3,74	5,81	7,03
T° máxima absoluta del mes (°C)	34,0	31,5	32,3	30,7	27,9	29,1	29,1	30,3	34,4	31,1	31,5	29,5
T° mínima media del mes (°C)	17,7	18,3	15,7	12,1	10,1	8,2	7,1	9,5	11,5	11,5	13,8	16,3
T° máxima media del mes (°C)	23,3	23,0	20,1	19,7	24,6	16,8	18,1	19,3	22,1	18,5	19,9	18,7
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	17,3	15,9	19,2	17,8	16,8	13,7	12,0	13,2	15,9	16,3	17,3	17,7
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	233,1	236,0	190,3	133,9	87,1	78,5	90,2	90,3	149,8	176,6	207,8	59,9
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)	233,1	469,0	659,3	793,2	880,3	958,8	1.049,0	1.139,2	1.289,0	1.465,7	1.673,4	1.733,4
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m ²)	556,1	513,7	474,3	370,1	274,6	208,4	220,1	307,1	379,3	435,9	530,2	548,8
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	3,5	40,3	113,3	70,0	94,3	82,3	47,8	36,8	4,5	-
Horas frío acumuladas	-	-	3,5	43,8	157,1	227,1	321,4	403,7	451,4	488,2	492,7	492,7
Humedad Relativa media del mes (%)	49,8	57,9	50,3	55,2	55,1	59,1	64,1	61,8	56,1	58,3	51,6	49,3
Precipitación del mes (mm)	-	-	-	-	0,2	45,8	77,4	4,8	0,2	61,6	-	-
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	-	-	0,2	46,0	123,4	128,2	128,4	190,0	190,0	190,0

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050

Localidad de Diaguitas, comuna Vicuña
Año 2005

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	21,0	20,7	19,8	17,7	14,5	15,1	13,2	15,1	14,3	16,0	18,8	19,4
T° mínima absoluta del mes (°C)	7,83	8,23	7,43	4,99	1,17	3,31	-0,16	3,31	1,6	3,74	7,83	7,83
T° máxima absoluta del mes (°C)	32,3	36,6	32,3	34,4	29,9	27,5	30,7	32,8	31,1	30,3	31,5	31,9
T° mínima media del mes (°C)	17,1	18,5	16,7	13,9	8,6	12,1	6,2	7,8	7,0	12,2	15,8	17,5
T° máxima media del mes (°C)	23,0	24,6	22,4	22,1	19,3	18,1	18,9	22,3	20,3	20,8	20,9	21,1
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	17,5	18,3	17,2	19,1	14,5	15,1	16,1	16,0	16,8	18,1	18,7	17,7
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	341,4	298,4	302,7	229,8	142,1	151,9	109,5	162,6	132,3	186,2	264,8	292,9
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)		298,4	601,1	830,9	973,0	1.124,8	1.234,4	1.397,0	1.529,2	1.715,4	1.980,2	2.273,1
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m ²)	532,6	500,6	451,5	380,4	280,2	200,3	246,9	284,1	372,4	520,4	562,2	573,6
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	-	24,0	45,0	58,3	74,0	77,5	95,3	42,6	-	-
Horas frío acumuladas desde el 1° de mayo. (Base 7°C)	-	-	-	24,0	69,0	127,3	201,3	278,8	374,0	416,6	416,6	416,6
Humedad Relativa media del mes (%)	60,1	60,3	61,3	48,5	61,6	55,3	57,6	56,9	59,6	58,2	57,7	60,6
Precipitación del mes (mm)	-	-	2,4	8,2	40,4	-	19,0	16,8	13,2	3,0	-	-
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	2,4	10,6	51,0	51,0	70,0	86,8	100,0	103,0	103,0	103,0

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050

Localidad de Pan de azucar, comuna Coquimbo

Año 2005

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	18,3	18,6	17,7	14,4	13,0	12,9	11,7	12,6	12,6	13,6	15,3	17,0
T° mínima absoluta del mes (°C)	7,03	9,03	8,23	5,4	3,31	4,15	2,89	3,74	2,46	3,74	7,43	7,43
T° máxima absoluta del mes (°C)	26,7	27,1	27,5	25,2	23,6	23,6	21,3	23,6	24,8	22,5	24,8	24,8
T° mínima media del mes (°C)	16,7	15,0	16,5	11,5	9,1	10,5	9,3	9,3	8,5	12,8	13,2	14,4
T° máxima media del mes (°C)	20,2	21,2	20,8	16,9	16,4	15,3	14,3	16,2	15,5	15,6	17,9	19,2
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	10,2	9,9	10,0	10,4	9,6	8,1	10,6	9,5	11,6	11,9	9,5	11,3
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	257,4	239,5	237,8	131,7	94,2	86,6	53,2	81,4	79,0	114,5	160,2	215,9
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)		239,5	477,3	609,0	703,2	788,8	842,0	923,4	1.002,4	1.116,9	1.277,1	1.493,0
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m ²)	428,5	386,1	334,0	259,4	188,5	155,3	189,9	206,8	278,5	369,4	361,3	393,8
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	-	4,5	43,0	23,5	88,8	42,3	81,0	25,3	-	-
Horas frío acumuladas desde el 1° de mayo. (Base 7°C)	-	-	-	4,5	47,5	71,0	159,8	202,0	283,0	308,3	308,3	308,3
Humedad Relativa media del mes (%)	79,9	80,7	83,3	86,3	88,4	94,5	87,1	90,4	83,3	83,9	88,1	83,2
Precipitación del mes (mm)	-	0,2	1,0	1,0	34,2	2,2	1,4	20,4	4,0	4,0	0,2	1,0
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	1,0	2,0	36,2	38,4	39,8	60,2	64,2	68,2	68,4	69,4

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050

Localidad de Huallilinga, comuna Ovalle

Año 2005

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	19,6	19,6	18,1	15,0	13,1	13,4	11,3	13,7	13,3	14,4	17,2	18,0
T° mínima absoluta del mes (°C)	3,31	5,4	3,74	1,17	-0,16	-0,16	-1,97	1,17	-0,16	0,73	5,4	4,15
T° máxima absoluta del mes (°C)	32,3	34,9	33,6	31,9	25,6	26,0	28,3	30,3	30,7	28,7	29,9	31,9
T° mínima media del mes (°C)	15,3	17,5	15,0	11,3	7,4	10,4	7,7	7,5	7,3	11,7	13,9	15,5
T° máxima media del mes (°C)	23,0	17,5	21,5	18,5	16,1	16,3	15,6	18,5	18,1	18,1	18,9	20,0
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	18,0	17,8	18,3	21,0	14,9	14,1	15,7	15,4	16,6	17,9	18,4	18,0
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	298,3	267,7	252,6	151,5	99,2	102,4	50,0	118,1	101,8	135,9	216,3	247,1
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)		267,7	520,4	671,9	771,0	873,4	923,4	1.041,5	1.143,3	1.279,1	1.495,5	1.742,5
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	1	1	7	-	1	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m ²)	544,5	487,2	403,9	327,7	243,8	188,3	237,8	300,5	390,0	477,1	491,8	504,7
Horas frío del mes (Base 7°C)	7,0	3,3	26,8	148,5	121,8	95,5	209,5	98,3	117,3	110,3	25,5	19,3
Horas frío acumuladas	-	-	-	148,5	270,3	365,8	575,3	673,5	790,8	901,0	926,5	945,8
Humedad Relativa media del mes (%)	66,0	66,7	69,4	66,3	75,1	76,1	72,4	72,2	70,3	68,5	68,9	68,7
Precipitación del mes (mm)	-	-	0,2	-	34,2	0,6	4,0	17,4	9,4	2,8	-	-
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	0,2	0,2	34,4	35,0	39,0	56,4	65,8	68,6	68,6	68,6

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050

Localidad de Ramadilla, comuna Combarbalá

Año 2005

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	22,2	22,1	20,7	19,1	14,6	15,7	13,2	15,4	13,3	16,3	20,3	20,6
T° mínima absoluta del mes (°C)	7,43	11,77	10,99	7,03	3,31	7,43	0,73	0,73	2,03	4,57	9,42	10,21
T° máxima absoluta del mes (°C)	33,2	36,1	32,3	33,2	28,3	25,6	29,1	32,3	27,9	30,7	32,8	32,8
T° mínima media del mes (°C)	14,6	19,4	15,0	13,4	9,0	13,4	4,1	3,9	6,6	10,2	16,2	18,5
T° máxima media del mes (°C)	25,2	26,4	24,0	23,6	20,2	17,9	20,6	23,8	19,6	23,0	23,6	24,8
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	14,7	15,0	14,1	14,6	11,8	10,8	13,2	11,9	13,4	14,7	15,1	14,5
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	378,3	337,8	332,3	272,8	143,7	172,2	118,6	158,9	110,9	195,4	308,0	328,4
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)		337,8	670,1	942,9	1.086,6	1.258,7	1.377,3	1.536,2	1.647,1	1.842,5	2.150,5	2.478,8
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m ²)	570,7	485,6	407,5	369,5	262,0	205,5	263,8	269,3	371,7	507,3	571,6	603,0
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	-	-	37,0	-	146,8	56,5	126,8	22,5	-	-
Horas frío acumuladas desde el 1° de mayo. (Base 7°C)	-	-	-	-	37,0	37,0	183,8	240,3	367,2	389,7	389,7	389,7
Humedad Relativa media del mes (%)	43,4	46,6	46,5	30,9	47,7	42,2	43,2	45,5	55,4	46,7	40,7	45,1
Precipitación del mes (mm)	-	-	2,4	0,8	30,6	4,2	2,2	48,6	20,0	8,6	-	-
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	2,4	3,2	33,8	38,0	40,2	88,8	108,8	117,4	117,4	117,4

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050

Localidad de Canela

Año 2005

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	18,3	19,1	17,8	15,3	13,1	13,4	11,4	13,3	12,0	13,1	16,1	17,0
T° mínima absoluta del mes (°C)	8,23	9,82	7,83	4,99	3,74	3,31	1,17	3,74	2,03	6,62	7,83	8,23
T° máxima absoluta del mes (°C)	28,3	31,9	30,3	29,5	23,2	22,9	23,2	29,5	23,2	23,6	26,0	26,3
T° mínima media del mes (°C)	13,4	16,0	14,4	12,2	8,7	10,0	7,9	6,2	7,7	11,3	12,7	14,4
T° máxima media del mes (°C)	21,0	23,0	21,2	21,6	16,2	15,8	15,1	20,8	16,3	16,1	17,7	19,1
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	11,7	10,7	12,4	14,1	10,4	10,3	11,5	10,3	9,8	9,5	11,2	10,7
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	257,5	253,9	242,8	160,2	99,4	100,9	55,8	107,2	65,5	110,2	181,9	217,1
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)		253,9	496,7	656,8	756,2	857,1	912,9	1.020,1	1.085,6	1.195,7	1.377,6	1.594,8
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m ²)	548,1	477,2	449,2	398,9	277,3	199,9	248,5	242,8	328,7	460,5	531,0	511,1
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	-	17,0	46,8	39,0	138,3	71,8	60,3	15,3	-	-
Horas frío acumuladas (Base 7°C)	-	-	-	17,0	63,8	102,8	241,0	312,8	373,0	388,3	388,3	388,3
Humedad Relativa media del mes (%)	70,2	72,1	71,0	68,9	74,8	76,9	75,7	76,4	81,0	75,6	77,3	76,4
Precipitación del mes (mm)	-	-	-	-	14,4	4,8	8,0	33,2	17,6	0,4	2,2	-
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	-	-	14,4	19,2	27,2	60,4	78,0	78,4	80,6	80,6

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050

Localidad Cocinera Baja, comuna Illapel

Año 2005

Temperaturas	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
T° media mensual (°C)	18,3	18,6	17,3	14,3	12,0	12,1	9,8	12,2	11,6	13,4	16,4	17,0
T° mínima absoluta del mes (°C)	3,74	5,4	4,57	2,03	-1,06	-0,61	-1,97	-0,16	-0,61	2,89	4,57	4,99
T° máxima absoluta del mes (°C)	29,5	35,3	31,5	31,1	24,0	23,6	25,2	29,9	25,6	26,7	28,7	29,5
T° mínima media del mes (°C)	13,2	15,7	12,4	11,9	7,0	9,7	6,3	4,7	6,7	11,3	13,5	14,6
T° máxima media del mes (°C)	21,0	22,7	20,1	17,2	15,9	14,8	13,4	17,9	16,3	16,3	18,3	19,3
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	17,2	16,2	17,0	20,3	14,6	12,6	14,9	13,6	14,0	15,3	16,5	15,8
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	257,2	241,2	224,8	128,8	67,9	65,0	26,0	77,4	63,7	109,9	192,1	216,9
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)	257,2	498,5	723,2	852,0	919,9	984,9	1.010,9	1.088,2	1.151,9	1.261,8	1.453,9	1.670,7
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	1	1	7	1	2	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m ²)	524,9	444,7	299,2	295,7	207,9	160,6	221,0	233,8	324,8	412,0	504,5	516,8
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	23,5	192,8	166,5	124,8	226,3	136,8	131,8	101,8	18,3	20,3
Horas frío acumuladas (Base 7°C)	-	-	23,5	216,3	382,8	507,5	733,8	870,5	1.002,3	1.104,1	1.122,3	1.142,6
Humedad Relativa media del mes (%)	70,7	73,4	77,9	72,8	80,3	84,8	81,7	82,1	82,1	72,9	73,8	74,8
Precipitación del mes (mm)	-	-	-	-	24,0	13,8	16,0	23,2	14,2	0,6	3,8	-
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	-	-	24,0	37,8	63,8	77,0	91,2	91,8	95,6	95,6

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050

Localidad de El Tambo, Comuna Salamanca

Año 2005

Temperaturas	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
T° media mensual (°C)	19,5	19,8	18,6	16,3	12,8	13,1	11,1	13,1	12,6	14,8	18,0	18,4
T° mínima absoluta del mes (°C)	5,4	8,63	6,22	4,57	1,17	2,03	-0,61	1,17	-0,16	2,46	6,62	6,22
T° máxima absoluta del mes (°C)	29,9	36,1	32,3	32,8	25,2	24,8	25,6	30,3	26,3	29,1	31,1	31,5
T° mínima media del mes (°C)	15,0	17,3	14,0	12,7	8,9	10,5	6,2	5,9	7,8	10,9	15,9	16,3
T° máxima media del mes (°C)	21,6	24,3	21,7	19,9	16,9	15,7	15,1	19,5	17,5	18,3	19,7	21,5
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	16,7	15,8	16,3	18,7	13,6	11,4	14,1	12,8	14,3	16,1	17,8	16,8
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	293,6	273,5	267,4	188,4	90,7	93,9	54,9	103,7	87,1	149,0	239,6	261,2
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)	293,6	567,2	834,6	1022,9	1.113,7	1.207,6	1.262,5	1.366,1	1.453,2	1.602,2	1.841,9	2.103,1
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m ²)	540,5	511,9	418,7	353,6	225,5	165,3	237,3	238,1	330,0	459,4	531,3	559,2
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	-	56,8	106,8	75,8	210,0	99,8	111,8	58,6	0,8	3,3
Horas frío acumuladas	-	-	-	56,8	163,5	239,3	449,3	549,0	660,8	719,4	720,1	723,4
Humedad Relativa media del mes (%)	62,2	64,0	63,3	52,7	51,2	55,5	52,9	54,0	56,4	54,4	53,5	53,1
Precipitación del mes (mm)	-	-	-	4,0	25,2	19,4	13,8	42,8	19,6	4,2	4,2	-
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	-	4,0	29,2	48,6	62,4	105,2	124,8	129,0	133,2	133,2

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050

Localidad de Pan de Azúcar, comuna Coquimbo
Año 2004

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	18,3	18,1	17,4	17,6	11,9	11,7	11,4	12,4	13,0	14,0	15,4	16,7
T° mínima absoluta del mes (°C)	9,82	10,6	9,42	0,75	2,89	1,6	2,03	1,6	2,9	4,5	6,22	9,03
T° máxima absoluta del mes (°C)	25,6	26,0	26,7	91,8	21,7	23,6	22,5	23,6	22,8	24,0	23,2	24,4
T° mínima media del mes (°C)	16,2	16,5	14,2	13,0	9,1	9,2	9,0	10,0	9,9	12,2	13,4	15,2
T° máxima media del mes (°C)	20,2	19,6	20,4	73,8	14,4	15,0	14,6	16,4	16,0	16,8	17,5	18,1
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	9,1	9,8	10,0	13,1	10,7	10,6	11,5	10,1	10,7	11,9	9,9	9,9
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	266,7	235,2	230,3	239,7	60,3	51,2	44,4	70,9	90,5	125,5	157,6	206,8
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)	266,7	491,9	722,2	961,8	1.022,1	1.073,4	1.117,8	1.188,6	1.279,1	1.404,6	1.562,2	1.769,0
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m²)	-	411,7	342,6	290,4	239,7	216,4	213,3	258,7	274,5	379,6	368,4	387,5
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	-	0,8	91,8	73,8	113,8	74,0	7,5	-	-	-
Horas frío acumuladas desde el 1° de mayo. (Base 7°C)	-	-	-	0,8	92,5	166,3	280,1	354,1	361,6	361,6	361,6	361,6
Humedad Relativa media del mes (%)	80,7	79,8	82,3	83,5	89,3	88,2	83,4	78,7	75,0	74,1	75,4	81,2
Precipitación del mes (mm)	-	0,6	0,4	10,3	0,4	8,0	65,6	28,2	2,6	0,2	-	-
Precipitación Acumulada año (mm)	-	0,6	1,0	11,3	11,7	19,7	85,3	113,5	116,1	116,3	116,3	116,3

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050

Localidad de Huallilinga, comuna Ovalle

Año 2004

Detalle		enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Temperaturas													
T° media mensual (°C)		19,3	19,4	18,2	16,0	11,5	12,1	11,7	12,8	14,0	14,7	16,9	18,5
T° mínima absoluta del mes (°C)		8,2	7,03	6,62	2,89	-1,51	-1,51	-1,51	-0,16	1,17	1,6	3,31	6,62
T° máxima absoluta del mes (°C)		31,1	31,5	32,3	30,7	26,3	27,5	27,9	31,9	28,3	29,5	29,9	31,5
T° mínima media del mes (°C)		16,9	17,7	15,1	11,5	8,5	7,8	8,1	9,4	10,9	12,1	15,2	16,3
T° máxima media del mes (°C)		21,6	21,4	20,4	19,3	15,6	15,6	16,9	21,1	16,9	18,1	19,5	20,0
Amplitud térmica promedio del mes (°C)		16,6	17,6	17,2	17,2	16,4	17,8	15,7	13,2	15,6	18,5	17,1	18,5
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)		289,3	274,0	252,9	181,2	50,5	68,9	56,9	89,0	119,9	146,4	208,5	262,4
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)			274,0	527,0	708,2	768,7	827,6	884,5	973,5	1.093,4	1.239,8	1.448,3	1.710,6
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes		-	-	-	-	3	4	1	1	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m ²)		-	515,6	426,3	376,5	279,1	259,8	261,7	305,1	397,4	476,0	492,5	8,5
Horas frío del mes (Base 7°C)		-	-	1,3	53,8	202,5	199,3	192,3	97,3	96,5	95,0	-	-
Horas frío acumuladas desde el 1° de mayo. (Base 7°C)		-	-	1,3	55,1	267,6	456,9	649,2	746,5	843,0	938,0	-	-
Humedad Relativa media del mes (%)		68,4	65,9	65,6	58,3	71,1	68,8	70,9	71,9	70,9	67,8	66,1	66,4
Precipitación del mes (mm)		-	-	5,0	11,8	2,0	10,3	63,2	38,9	-	0,2	0,6	-
Precipitación Acumulada año (mm)		-	-	5,0	16,8	18,8	29,1	92,3	131,1	131,1	131,3	131,9	-

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050
Localidad de La Capilla, comuna Combarbalá
Año 2004

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	22,3	21,6	20,5	18,0	15,0	15,2	13,5	12,1	16,5	17,3	2,2	-
T° mínima absoluta del mes (°C)	10,5	8,9	6,5	4,57	2,48	1,17	1,17	1,17	3,74	4,57	14,47	0
T° máxima absoluta del mes (°C)	34,5	37,2	37,5	31,5	29,9	28,3	30,3	28,3	30,3	31,5	30,3	-
T° mínima media del mes (°C)	19,8	19,0	16,1	9,1	8,5	8,5	5,3	5,8	10,8	10,4	-	-
T° máxima media del mes (°C)	24,5	24,2	23,4	23,2	21,2	21,2	22,4	22,4	22,6	22,0	22,4	-
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	18,4	18,8	20,9	13,4	13,8	13,1	12,4	11,7	14,9	15,2	1,4	-
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	381,3	337,1	316,1	241,4	156,4	157,9	121,7	91,3	198,5	225,0	34,8	-
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)	381,3	718,4	1.034,5	1.276,0	1.432,4	1.590,3	1.712,0	1.803,3	1.999,8	2.224,8	2.259,6	2.259,6
Número de días con temperaturas bajo 0°C en e mes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m ²)	-	561,1	508,0	389,5	305,3	279,7	282,1	301,9	401,6	515,7	410,9	-
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	1,0	4,0	41,0	30,7	101,0	162,3	21,8	-	-	-
Horas frío acumuladas desde el 1° de mayo. (Base 7°C)	-	-	1,0	5,0	46,0	76,7	177,7	340,0	361,8	361,8	361,8	361,8
Humedad Relativa media del mes (%)	-	48,6	51,8	49,1	43,0	37,8	45,4	57,8	48,9	42,7	3,2	-
Precipitación del mes (mm)	-	-	-	20,2	1,8	18,8	75,6	70,4	0,6	-	-	-
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	-	20,2	22,0	40,8	116,4	186,8	187,4	187,4	187,4	187,4

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050

Localidad El Llano, comuna Canela

Año 2004

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	18,6	18,4	17,9	16,0	12,2	12,4	11,7	12,1	13,8	13,7	15,8	17,8
T° mínima absoluta del mes (°C)	9,8	10,2	9,8	6,6	3,3	2,9	3,3	2,9	5,0	4,6	7,0	9,0
T° máxima absoluta del mes (°C)	28,7	26,7	26,7	27,5	24,4	25,2	24,0	25,2	27,1	23,2	26,3	27,5
T° mínima media del mes (°C)	16,2	16,4	16,2	12,7	9,5	9,1	8,2	9,1	10,1	11,0	12,7	15,8
T° máxima media del mes (°C)	21,0	19,6	20,4	19,8	18,1	18,1	16,1	18,3	19,1	16,3	19,3	19,6
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	10,9	11,2	11,3	11,6	11,1	11,3	10,7	10,0	10,7	11,1	10,9	12,2
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	259,3	242,3	245,1	181,5	69,8	75,9	56,0	67,8	113,8	114,2	172,5	240,4
Suma Térmica acumulada (Base 10°C)	259,3	501,5	746,6	928,1	997,9	1073,8	1129,8	1197,6	1311,4	1425,6	1598,1	1838,5
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m ²)	-	484,3	441,9	371,3	300,4	259,1	263,9	322,9	406,3	463,8	497,0	567,4
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	-	1,0	62,3	81,8	87,8	77,3	27,8	19,3	-	-
Horas frío acumuladas desde el 1° de mayo. (Base 7°C)	-	-	-	1,0	63,3	145,1	232,9	310,2	338,0	357,2	372,2	372,2
Humedad Relativa media del mes (%)	66,9	62,8	64,1	68,9	81,7	0,0	71,1	77,0	76,5	75,4	73,4	70,4
Precipitación del mes (mm)	0,0	0,2	2,0	30,8	2,6	19,7	52,4	34,4	1,4	0,2	0,4	0,0
Precipitación Acumulada año (mm)	-	0,2	2,2	33,0	35,6	55,3	107,7	142,1	143,5	143,7	144,1	144,1

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050
Localidad de Cocinera Baja, comuna Illapel
Año 2004

Detalle	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	14,8	17,9	17,4	15,1	11,2	10,3	10,0	10,9	13,2	13,8	15,7	18,0
T° mínima absoluta del mes (°C)	1,6	7,4	6,6	2,9	-1,1	-1,1	-0,6	-1,1	0,3	1,6	2,5	6,6
T° máxima absoluta del mes (°C)	29,1	30,3	29,5	29,5	24,8	24,8	24,8	24,8	29,1	27,1	28,7	29,5
T° mínima media del mes (°C)	10,6	15,4	15,0	10,0	5,7	7,0	5,6	4,7	7,7	10,6	13,9	16,3
T° máxima media del mes (°C)	20,2	19,8	19,8	18,7	14,5	14,5	14,3	19,5	18,5	16,7	17,5	20,0
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	15,8	15,3	16,7	15,5	16,2	16,1	14,2	13,3	14,6	16,2	15,7	17,4
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	148,7	222,3	229,4	154,2	48,1	27,9	25,6	57,3	101,7	116,8	119,0	246,6
Suma Térmica acumulada (Base 10°C)	148,7	371,0	600,4	754,6	802,7	830,6	856,2	913,5	1015,2	1131,9	1250,9	1497,5
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	6	5	3	6	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m²)	-	479,2	401,5	332,1	295,0	282,1	244,1	285,5	380,0	429,1	439,5	526,7
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	0,8	56,3	235,3	255,0	158,8	103,8	98,0	-	-	-
Horas frío acumuladas desde el 1° de mayo. (Base 7°C)	-	-	0,8	57,0	292,3	547,3	706,0	809,8	907,8	907,8	907,8	907,8
Humedad Relativa media del mes (%)	73,7	64,2	71,4	71,2	73,2	73,9	76,4	75,7	75,2	73,2	74,1	72,9
Precipitación del mes (mm)	0,0	0,0	11,0	24,8	0,0	29,8	57,4	31,8	1,6	0,0	0,6	0,0
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	11,0	35,8	35,8	65,6	123,0	154,8	156,4	156,4	157,0	157,0

PROYECTO FIA PIC-2002-1-A-050
Localidad de El Tambo, comuna de Salamanca
Año 2004

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)	19,3	19,1	18,7	16,3	12,6	11,8	11,5	12,0	14,7	15,2	7,3	-
T° mínima absoluta del mes (°C)	9,42	9,42	7,83	4,57	-0,61	1	2,03	1	2,89	3,31	4,57	0
T° máxima absoluta del mes (°C)	29,5	30,7	31,9	30,3	29,5	24,0	27,9	24,0	31,1	28,3	30,3	-
T° mínima media del mes (°C)	17,7	17,1	15,5	10,2	7,5	8,5	6,5	5,8	10,6	10,6	-	-
T° máxima media del mes (°C)	21,0	20,4	21,5	20,4	17,9	16,1	17,5	19,1	20,3	18,3	19,1	-
Amplitud térmica promedio del mes (°C)	15,4	15,8	16,5	15,2	15,6	12,9	13,1	12,7	15,1	16,2	6,5	-
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)	288,2	284,0	270,3	188,0	84,8	55,0	64,5	70,5	132,3	161,8	88,4	-
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)	288,2	552,2	822,5	1010,5	1095,3	1150,4	1204,9	1275,3	1407,6	1569,4	1657,7	1657,7
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Radiación Solar media mensual (W/m2)	-	527,8	449,9	353,5	308,9	260,2	251,8	311,2	384,3	424,8	388,7	#DIV/0!
Horas frío del mes (Base 7°C)	-	-	-	10,8	168,3	167,0	189,3	128,8	30,0	11,5	12,5	-
Horas frío acumuladas desde el 1° de mayo. (Base 7°C)	-	-	-	10,8	179,1	346,1	535,4	664,1	694,1	705,6	718,1	718,1
Humedad Relativa media del mes (%)	62,3	61,1	61,8	64,6	62,7	66,5	66,9	68,3	65,0	66,5	26,7	-
Precipitación del mes (mm)	-	-	9,0	36,6	0,2	24,2	83,6	50,6	4,2	-	2,6	-
Precipitación Acumulada año (mm)	-	-	9,0	45,6	45,8	70,0	153,6	204,2	208,4	208,4	211,0	211,0

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050
Localidad Pan de Azúcar, comuna Coquimbo
Año 2003

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)					-	-	11,3	11,7	12,3	14,0	15,6	16,2
T° mínima absoluta del mes (°C)					0,0	0	1,6	2,03	2,03	6,22	8,23	8,63
T° máxima absoluta del mes (°C)					-	-	26,0	26,0	24,0	21,7	24,4	24,0
T° mínima media del mes (°C)					-	-	8,1	8,3	5,2	9,7	13,7	14,6
T° máxima media del mes (°C)					-	-	17,9	15,5	15,7	16,0	18,1	18,5
Amplitud térmica promedio del mes (°C)					-	-	10,9	11,3	9,8	9,4	8,8	11,2
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)					-	-	48,2	56,7	72,6	125,0	183,5	192,7
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)					-	-	48,2	104,9	177,6	302,5	486,0	678,8
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes					-	-	-	-	-	-	-	-
Horas frío del mes (Base 7°C)							124,5	107,5	48,3	1,8	-	-
Horas frío acumuladas desde el 1° de mayo. (Base 7°C)					-	-	124,5	232,0	280,3	282,0	282,0	282,0
Humedad Relativa media del mes (%)					-	-	84,8	81,1	82,1	84,8	81,2	77,3
Precipitación del mes (mm)					-	-	13,8	0,6	0,8	1,4	0,2	-
Precipitación Acumulada año (mm)					-	-	13,8	14,4	15,2	16,6	16,8	16,8

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050
Localidad Huallilinga, comuna Ovalle

Año 2003

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)					13,4	13,4	11,5	12,4	14,2	16,1	17,9	17,8
T° mínima absoluta del mes (°C)					-1,1	2,89	-1,51	-0,61	-1,06	4,15	5,4	6,22
T° máxima absoluta del mes (°C)					27,8	27,1	29,9	31,1	30,7	30,0	30,3	33,6
T° mínima media del mes (°C)					9,4	8,8	6,3	8,4	8,3	14,0	15,3	16,3
T° máxima media del mes (°C)					18,8	18,1	16,4	18,3	17,9	19,3	20,0	20,1
Amplitud térmica promedio del mes (°C)												
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)					13,6	12,5	14,5	17,1	18,3	18,3	17,4	19,7
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)					105,6	102,5	59,8	78,1	126,9	188,3	236,4	242,7
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes					3,0	-	5,0	1,0	3,0	-	-	-
Horas frío del mes (Base 7°C)					67,3	56,0	203,8	188,8	117,5	53,5	8,3	4,5
Horas frío acumuladas desde el 1° de mayo. (Base 7°C)					67,3	123,3	327,0	515,8	633,3	686,8	695,0	699,5
Humedad Relativa media del mes (%)					74,3	78,2	75,3	70,1	67,4	68,0	66,9	64,4
Precipitación del mes (mm)					49,3	15,3	18,6	0,2	-	-	-	-
Precipitación Acumulada año (mm)					49,3	64,6	83,2	83,4	83,4	83,4	83,4	83,4

PROYECTO FIA PI-C-2002-1-A-050
Localidad Cocinera Baja, comuna Illapel
Año 2003

Detalle	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Julio	agosto	septiemb	octubre	noviemb	diciemb
Temperaturas												
T° media mensual (°C)					-	-	-	-	12,0	14,6	2,6	16,7
T° mínima absoluta del mes (°C)					0,0	0	0	0	-1,06	4,2	-	5,8
T° máxima absoluta del mes (°C)					-	-	-	-	30,3	29,9	-	26,7
T° mínima media del mes (°C)					-	-	-	-	8,3	-	-	15,1
T° máxima media del mes (°C)					-	-	-	-	17,4	17,9	16,7	18,7
Amplitud térmica promedio del mes (°C)					-	-	-	-	14,5	16,3		16,4
Suma Térmica o Grados-día del mes (Base 10°C)					-	-	-	-	93,6	152,8		94,4
Suma Térmica acumulada desde 1° febr. (Base 10°C)					-	-	-	-	93,6	246,5		94,4
Número de días con temperaturas bajo 0°C en el mes					-	-	-	-	2,0	-	-	-
Horas frío del mes (Base 7°C)												
Horas frío acumuladas desde el 1° de mayo. (Base 7°C)									106,8	66,5	4,8	7,5
									106,8	173,3	178,0	185,5
Humedad Relativa media del mes (%)					-	-	-	-	60,0	65,8	-	68,9
Precipitación del mes (mm)									-	-	-	-
Precipitación Acumulada año (mm)									-	-	-	-

ANEXO 4
DIAS DE CAMPO



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA

DIA DE CAMPO
COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE ARANDANO EN
PAN DE AZUCAR, PRIMERA TEMPORADA

PROYECTO UNIVERSIDAD DE CONCEPCION – FIA
“INTRODUCIR Y EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DE
VARIEDADES DE ARANDANO (HIGHBUSH Y RABBITEYE) EN
LA IV REGION”

Pedro Casals B., Agustín Millar B. Alejandro Venegas, Iván Vidal, Gladys Gálvez

COQUIMBO, ENERO 18 DE 2005

A) Generalidades

El arándano *Vaccinium sp.*, es nativo de Estados Unidos y su cultivo estaba restringido a las zonas nórdicas de América y alguna extensión hacia el norte de Europa (Suecia). Se distinguen tres tipos de arándanos: arándano alto, ojo de conejo (domesticados) y arándano bajo (silvestre).

Los arándanos arbustos alto (Highbush) corresponden a la especie *Vaccinium corymbosum* L. Se caracterizan por alcanzar alturas de hasta 2,5 m. Se clasifica tradicionalmente en 2 tipos los del norte y del sur. Los del tipo norte (Northern highbush) fueron desarrollados para regiones con disponibilidad de 750 - 1000 horas frío y donde las temperaturas invernales llegan a -20° C. Los cultivares del tipo sur (Southern highbush) necesitan solo entre 250 - 600 horas frío, y sus yemas florales no sobreviven a temperaturas bajo los -5° C.

El arándano ojo de conejo (Rabbiteye) corresponde a la especie *Vaccinium ashei*, es nativo de las latitudes del sudeste de estados Unidos, pueden alcanzar alturas de hasta 4 m. Son plantas más rústicas, no son tan exigentes en suelos y son más resistentes a pH más alcalinos, al calor y a la sequía que los highbush.

El arándano arbusto bajo (Lowbush) corresponde a las especies *Vaccinium myrtilloides*, *Vaccinium angustifolium* y *Vaccinium brittonii*., alcanzan alturas de 15 a 45 cm y están confinadas a pequeñas áreas en el noreste de Estados Unidos y este de Canadá.

El arándano alto es la especie que primero se llevó a condiciones de cultivo y que produce fruta de mejor calidad en cuanto a tamaño y sabor. El período entre floración y maduración del fruto alcanza a unos 90 días. En general, la maduración de los ojo de conejo es más tardía que la de los highbush y ocurre, dependiendo del cultivar, entre 90 y 120 días.

La fruta que produce es destinada mayoritariamente (65%) al consumo en estado fresco y el 35% para uso industrial. Los usos industriales van desde la tradicional elaboración de jugos, dulces, pasteles, mermeladas y postres, hasta la producción de café, jabones, desodorantes, etc. (Fuente: Seminario sobre las Expectativas y Proyecciones para el cultivo del Arándano, realizado en Chillán Septiembre de 2004).

El principal país productor de arándanos del tipo Highbush en el mundo es EE.UU. seguido de Canadá, y luego, Chile. Otros países productores relevantes en el hemisferio norte son Alemania, Francia, Holanda, Polonia, España - Portugal, mientras en el hemisferio sur son Argentina, Australia y Nueva Zelanda. Con el correr del tiempo, Chile se ha convertido en el principal país exportador de Arándanos fresco en contra estación, con 12.6 millones de kilos estimados para la temporada 2004-05.

La estacionalidad de la producción se encuentra desde fines de septiembre hasta mayo, presentando volúmenes relevantes entre los meses de noviembre y marzo. El punto más alto se ubica en el mes de Febrero, con las cosechas de las variedades de la zona centro sur y sur que se cruzan en ese período.

La principal tendencia que se espera es un crecimiento de la producción, del consumo y por ende, del comercio mundial de esta fruta. En el mundo, desde el año 1995 se ha incrementado en un 50% la superficie plantada, siendo hoy cercana a las 43.800 há. La variedad del tipo highbush o arbusto alto es la que encabeza este crecimiento. (Fuente: VIII Simposio de la producción de Arándanos, Portugal – España 2004).

Las perspectivas de la IV Región para la producción y comercialización de arándanos se basan en la posibilidad de poder ofrecer producto fresco en los periodos de inicio y final de la temporada de exportación, periodos en los cuales se obtienen los precios más altos y consecuentemente mayor retorno a productor. Con esto nace la necesidad de conocimiento del cultivo en la IV Región, ya que actualmente la mayoría de las investigaciones se han concentrado en la zona Centro Sur y Sur. El conocimiento del ciclo fenológico de los cultivares de arándanos, asociado a la información climática es fundamental para la definición real del comportamiento de cultivares, siendo el objetivo de este proyecto el introducir y evaluar variedades de arándanos (Highbush y Rabbiteye) en la IV Región.

B) Antecedentes de Proyecto

1) Variedades presentes en el Jardín

Variedades	Requerimiento De Frío	Variedades	Requerimiento De Frío
Tipo Highbush		Tipo Rabbiteye	
1 - Gulf Coast	(200-300 HF)	2 - Choice	(550 HF)
4 - Cape Fear	(500-600 HF)	3 - Brightwell	(350-400 HF)
5 - Misty	(150 HF)	9 - Tifblue	(600 HF)
6 - O'Neal	(200-300 HF)	11 - Premier	(550 HF)
7 - O'Neal Clon	(200-300 HF)	12 - Climax	(400-450 HF)
8 - Duke		14 - Beckyblue	(300-400 HF)
10 - Cooper	(400-500 HF)		
13 - Misty Clon	(150 HF)		

2) Manejo realizado en el Jardín

El manejo del jardín de variedades se realizó adaptando a las condiciones locales los sistemas de producción de la Región Centro Sur.

2003		
Junio		
4 y 5	Preparación de terreno Plantación	Limpieza del terreno aradura, acamellonado. Se realizó una desinfección en el hoyo de plantación con Carbonan (2 cc/m ²). La mezcla de compostado fue hecha en proporción de 3:2 en relación con la tierra original, mezcla que también se desinfectó.
30	Poda	Limpieza de ramillas quebradas y débiles, y rebaje de ramas con crecimiento apical vigoroso.

	Desinfección Riegos Control malezas	Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Citroliv (250 gr + 1 lt/100 lt agua) Riegos de acuerdo a la inspección del suelo. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Julio 29	Desinfección Control malezas	Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Citroliv (250 gr + 1 lt/100 lt agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Agosto 26	Fertilización Control malezas	Primera aplicación (de 3) vía riego de PMS y Urea (dosis de 1 litro/10kg por ha), además de una aplicación foliar de Green-up (3 ml por litro de agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Septiembre 15	Fertilización Control malezas	Segunda aplicación (de 3) vía riego de PMS y Urea (dosis de 1 litro/10kg por ha). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Octubre 2 4 25	Fertilización Fertilización Control malezas	Tercera aplicación (de 3) vía riego de PMS y Urea (dosis de 1 litro/10kg por ha), además de una aplicación foliar de Green-up (3 ml por litro de agua). Instalación de un tercer gotero al lado de la planta. En la variedad Brightwell y Premier (V3 V11), se aplicó Nutricale dosis de 3 ml por litro de agua. Fertilización que completa el 60% del requerimientos anual (15 g de N, 10 de K y 10 de P) de las plantas. Se utilizó urea (64,5 Kg/ha), ácido fosfórico (31,9 Lt/ha) y sulfato de potasio (38,5 Kg/ha). La solución madre se distribuyó por 8 riegos. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Noviembre 3	Control malezas	Instalación de cintas espanta-pájaros. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.

Diciembre 13	Control de pulgones	Se aplica MTD 600 SL (en dosis de 40 cc/100 Lt agua)
15	Riegos	Se comienza a adicionar ácido sulfúrico al riego, en reemplazo al ácido fosfórico (en dosis de (30 ml por tambor de 100 Lt), hasta las nuevas fertilizaciones con ácido fosfórico.*
	Control malezas	El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.

2004

Enero 7	Fertilización	De post-cosecha, que completa el 40% del requerimientos anual (15 g de N, 10 de K y 10 de P) de las plantas. Se utilizó urea (42,4 Kg/ha), ácido fosfórico (23,1 Lt/ha) y sulfato de potasio (25,7 Kg/ha). Se aplica durante tres semanas, en la primera aplicación semanal se complementa con sulfato de fierro (dosis de 2 kg/ha).
13 29	Mulch Limpieza del sistema de riego	Aplicación de aserrín sobre el camellón. Con cloro al 10%, en dosis de 0,1 cc/lt de agua de riego. Toma de muestras análisis foliar en el tercio superior de la planta.
	Control malezas	El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Febrero 21	Poda Desinfección Control malezas	Poda en verde, en ramas con crecimiento apical vigoroso. Polyben 50 WP + Diazol 40 WP (Diazinon) + Aceite Springhill (60 gr +100gr+ 1 lt/100 lt agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Marzo 17	Fertilización suplementaria Control malezas	De acuerdo a los resultados de análisis foliar, se aplica Polyfeed 20-20-20, (en dosis de 2 kg/ha/día). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Abril 19	Bota de flor Control malezas	Se comienza a botar desde yema reventada hasta frutos. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
30	Poda	Limpieza de ramillas quebradas y débiles, rebaje de ramas con crecimiento apical vigoroso

	Desinfección y control de insectos Control de caracol	devolviendo la planta a su centro y apertura de aquellas con follaje denso. Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Aceite Springhill + Troya 4 EC (250 gr + 1 lt + 100 cc/100 lt agua). Control manual de Helix aspersa (Müller)
Mayo	Control malezas	El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Junio 1	Desinfección Control malezas	Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Aceite Springhill (250 gr + 1 lt /100 lt agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Julio 13 27	Acamellonado Desinfección Control malezas	Se allega tierra a plantas que se quedaron con la corona descubierta por haber bajado el camellón. Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Aceite Springhill (250 gr + 1 lt /100 lt agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Agosto 10 24	Desinfección Fertilización Control malezas	Polyben 50 WP + Diazol 40 WP (Diazinon) + Aceite Springhill (60 gr +100gr+ 1 lt/100 lt agua). Se inicia la fertilización de acuerdo al requerimiento anual de la planta (25 g de N, 20 de K y 20 de P). Se usa como fuente de nitrógeno urea perlada, como fuente de potasio sulfato de potasio y como fuente de fósforo ácido fosfórico. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Septiembre 7	Riego Fertilización Control malezas	Mantenimiento del sistema de riego, limpieza de estanque, polietilenos y revisión de goteros. Se continúa con la aplicación de fertilizantes vía riego. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Octubre 7 - 10 29	Enmallado Control de Insectos Control malezas	Se instala malla antipájaros sobre la parcela en forma de carpa. Aplicación de MTD + Aceite Springhill (100 cc + 1 lt /100 lt agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 lt agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Noviembre 19	Fertilización	Se complementa la fertilización normal con sulfato de hierro en dosis de 2 kg/ha.

Producto de la acidificación a través del uso de ácidos vía riego el pH de esta localidad ha bajado en 1,18 unidades (de 8,19 a 7,01).

Los riegos se realizaron de acuerdo a observaciones constantes del sustrato, desde enero a diciembre del 2004 se aplicaron aproximadamente 1406 m³/ha (3300 plantas/ha).

3) Problemas nutricionales y fitosanitarios

Este jardín fue afectado en floración por *Botrytis*, en la zona existe una resistencia del hongo a los fungicidas tradicionales (Captan, Benlate), además de, los cultivos de hortalizas alrededor que son una fuente de inóculo cuando se cosechan y quedan sus restos.

Como control curativo se realizó de forma manual la eliminación de restos de corolas pegadas aún al fruto cuajado y dos desinfecciones de la parcela, a las plantas, suelo, y bordes con Switch 62,5 WG en la dosis más alta recomendada para berries, es decir, 120 g/100 L de agua.

La conchuela blanca acanalada de los citrus *Icerya purchasi* se ha constituido en un insecto habitual en todas las localidades en la variedad Misty y con menor intensidad en Gulf Coast. No se ha observado enemigos naturales actuando sobre ella. Sobre Misty se ha detectado presencia esporádica de algunos pulgones.

4) Fenología

La medición fenológica de las plantas se inició desde principios de julio y se midió cada 15 días, las plantas de arándano no presentan un receso marcado, sino que están siempre en actividad. Por lo mismo, no poseen una diferencia notoria entre el paso de un estado fenológico a otro. En el cuadro de fenología, la comparación se realiza en las fechas de máxima expresión de: floración, fruto verde y cosecha. Para este último se considera el total de frutos pintones y maduros. El 8 de septiembre se compara el estado de flor, 14 de octubre el de fruto verde y 17 de noviembre el de fruto pintón y maduro.

En Pan de Azúcar las variedades Highbush inician su cosecha el 23 de octubre con Misty, O'Neal, Gulf Coast y Cooper, el 6 de noviembre con Cape Fear, y por último la variedad Duke comienza su cosecha el 21 de diciembre. Las cosechas de las variedades Ojo de Conejo se inician el 6 de noviembre con Brighthwell, Climax y Premier. El 25 de noviembre con Tifblue y Beckyblue, y de forma más tardía dentro de este grupo, Choice se inicia a cosechar el 21 de diciembre.

Pan de Azúcar se comporta en forma similar a Vicuña en relación con el inicio de cosecha de la mayoría de las variedades, a excepción de tres variedades del grupo Rabbiteye (Choice, Tifblue y Beckyblue) que son más tardías. Pan de Azúcar junto con Vicuña, son más tardías que Canela, y más precoces en las variedades de mayor requerimiento de frío en cada grupo, que Ovalle. Esto se explica principalmente a la cantidad de frío que acumulan las localidades mencionadas. La acumulación de frío no es necesariamente mayor en aquellos sectores con temperaturas extremas más bajas, ya que por lo general poseen también temperaturas altas que contrarrestarían esta acumulación de frío. En el cuadro de comparación de horas frío que se anexa, junto con calcular las Horas Frío se realizó un cálculo de Unidades de Frío basado en disminuir la cantidad de frío acumulado con ocurrencias de temperaturas mayores a 19,5 °C. Vemos claramente que las localidades de Illapel, Salamanca, Canela y Pan de Azúcar acumulan más unidades de frío.

5) Producción y calidad de fruta

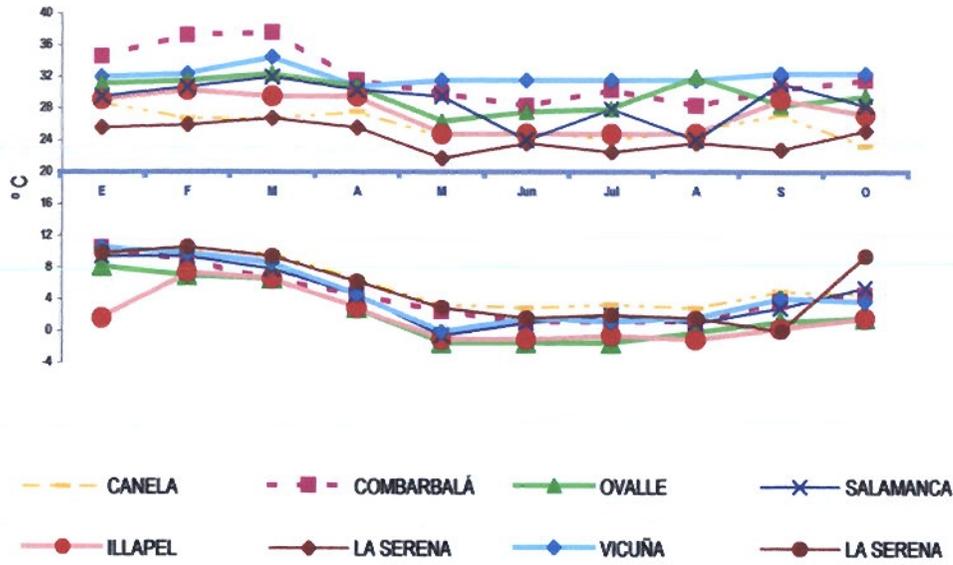
Los indicadores de productividad se presentan en el siguiente cuadro como una referencia de tendencia para comparaciones futuras ya que en plantas de un año y sin terminar aún la cosecha no se puede obtener todavía resultados estables. El primer objetivo en el cultivo del arándano es la exportación, se consideró de acuerdo a la exigencia de empresas exportadoras 11 mm de diámetro en la zona ecuatorial del fruto.

Producción jardín Pan de Azúcar (g/pta.), sólidos solubles (SS), pH, porcentaje de exportación (% exp) y peso promedio del fruto (ppf)

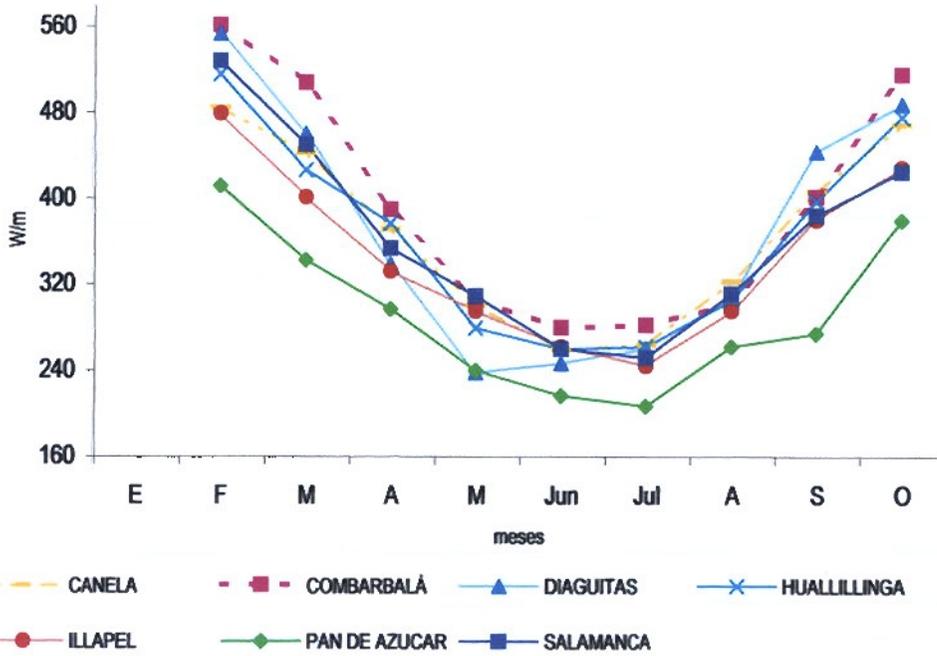
	Promedios		Promedios		Producción Planta (gr)
	SS	pH	% exp	ppf	
Gulf Coast	13,4	2,9	92,5	1,4	492,3
Choice	13,9	2,8	99,4	1,9	25,2
Brightwell	12,9	3,0	99,9	1,7	102,8
Cape Fear	13,3	3,2	77,5	1,2	11,2
Misty	14,9	3,0	46,4	1,1	158,9
O'Neal clon	13,4	3,5	78,7	1,6	107,6
O'neal	13,0	3,6	90,5	1,5	108,7
Duke	12,1	3,4	96,2	1,7	29,6
Tifblue	14,5	2,8	97,2	1,7	103,0
Cooper	12,4	2,9	97,6	1,8	85,0
Premier	14,6	2,9	93,7	1,4	108,4
Climax	16,1	2,9	81,9	1,2	96,4
Misty clon	13,7	3,0	49,1	1,1	199,8
Beckyblue	14,7	2,0	92,8	1,4	30,0

peso promedio fruto (g)

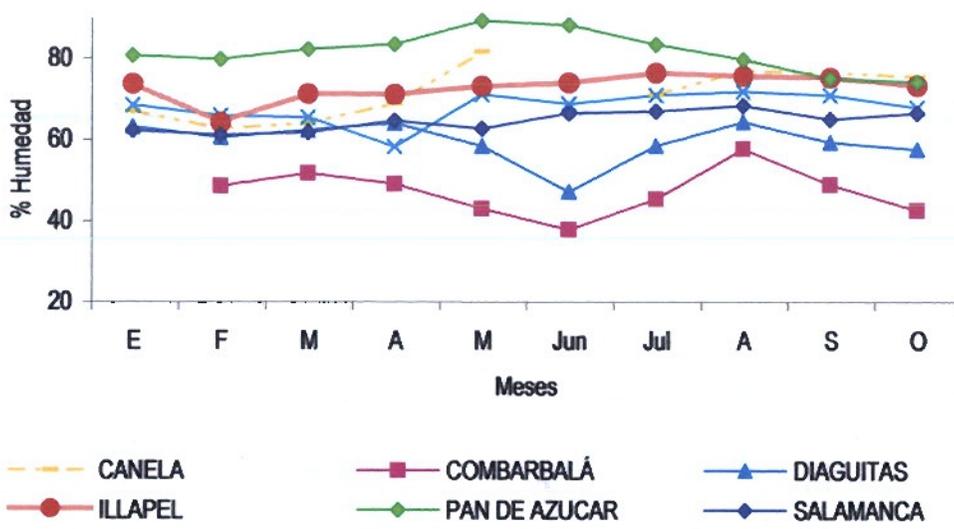
PROMEDIO TEMPERATURAS MÍNIMAS Y MÁXIMAS MENSUALES (2004)



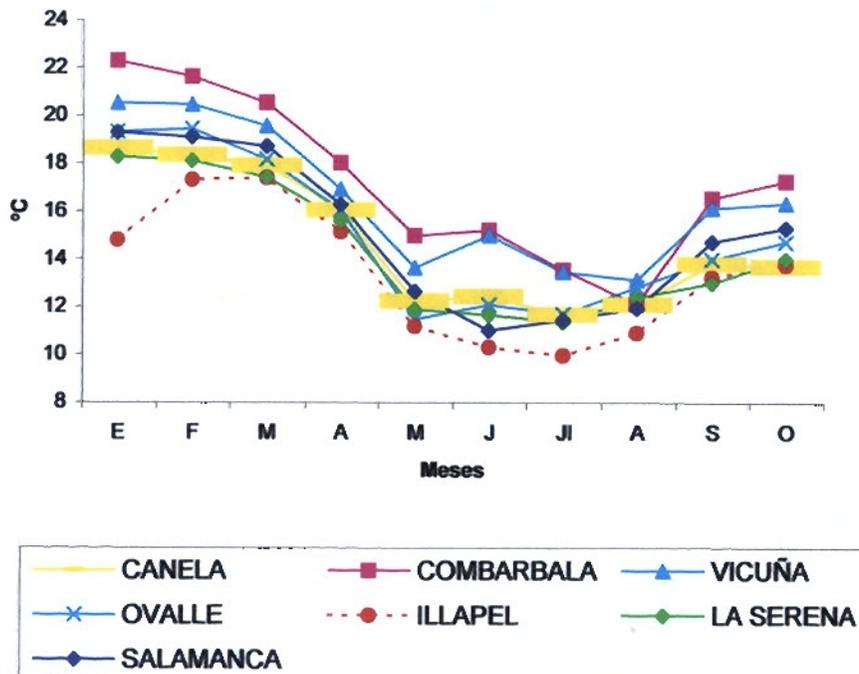
RADIACIÓN SOLAR MENSUAL DE CADA JARDIN, (2004)



Humedad Relativa Media (%), (2004)



TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES (°C), 2004



Cuadro de fenología (Informe Técnico 4)

Gráficos de clima (Informe Técnico 4)

ANEXO

REFERENCIA PRODUCTIVA DE UNA EMPRESA EN LA VII REGIÓN

AGRÍCOLA CAMPO FLORIDO (RETIRO, VII REGIÓN).

1. DATOS BÁSICOS

- Propietario: Agustín A. Millar.
- Localización: Santa Isabel de Los Robles, Comuna de Retiro (VII Región)
- Área Plantada: 17 ha (Primera plantación de 5 ha fue realizada en 1992).
- Riego por goteo
- Variedades: O'Neal, Duke, Patriot, Berkeley, Coville, Sierra, Bluegold, Bluecrop, Dense, Brighitta, Elliot, Brightwell, Tifblue
- Prueba de adaptación: Misty, Gulf Coast, Climax

2. PRODUCTIVIDAD DE LAS VARIEDADES (Temporada 2003-2004)

Variedad	Kg/planta	Productividad (Kg/há) (*)
O'Neal	3.9	12.480
Duke	3.9	12.480
Berkeley	4.9	15.680
Bluegold	6.4	20.480
Bluecrop	4.7	15.040
Coville	7.7	24.640
Sierra	6,3	20.160
Denise	4,4	14.080
Brighitta	3,8	12.160
Elliot	5.5	17.600
Brightwell	7,0	22.400
Tifblue	7,0	22.400

(*) 3200 plantas/ha (Marco de plantación de 2,5 m por 1,25 m)

3. COSTOS

3.1. Costos de Implantación

- Plantación: \$ 6.000.000/ha
- Riego por goteo: \$ 1.500.000/ha

3.2. Costos de Operación y Mantenimiento

- Anual: \$ 850.000/ha

3.3. Costos de Producción

- US\$ 0,50/caja 2,2 kg para productividad de 4000-4500 cajas/ha

3.4. Costos de Manufactura (Proceso)

- US\$ 1,00/caja de 2,2 kg (incluyendo cosecha)

4. COSECHA Y PAGO DE COSECHA

- Por pocillo (12 pocillos por caja): \$ 450/caja (Utilizado para la variedad Berkeley que se cosecha directamente a pocillos en el campo).
- Por bandeja (aprox. 2,5 kg): \$380/bandeja
- Productividad de cosecheros: 20 bandejas/día (aprox. 50 kg/día, promedio de 120 cosecheros). Hay algunos cosecheros que cosechan 35-40 bandejas/día.

5. RELACIÓN EMBALAJE/COSECHA

En la temporada 2003-2004, la mejor relación fruta embalada/fruta cosechada se obtuvo con las variedades Elliot (96,2 %), O'Neal (95,7 %) y Duke (93,7 %). En el caso de la variedad Berkeley, la relación fue de 70,5 %, lo cual es un indicativo de la mala condición de postcosecha de esta variedad.

Día de Campo. Canela 28 de Diciembre, 2004.

PROYECTO FIA: "INTRODUCIR Y EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DE VARIETADES DE ARANDANO (HIGHBUSH Y RABBITEYE) EN LA IV REGION"

Pedro Casals B., Agustín Millar B. Alejandro Venegas, Iván Vidal, Gladys Gálvez D.
Universidad de Concepción

A) Generalidades

El arándano *Vaccinium sp.*, es nativo de Estados Unidos y su cultivo estaba restringido a las zonas nórdicas de América y alguna extensión hacia el norte de Europa (Suecia). Se distinguen tres tipos de arándanos: arándano alto, ojo de conejo (domesticados) y arándano bajo (silvestre).

Los arándanos arbustos alto (Highbush) corresponden a la especie *Vaccinium corymbosum* L. Se caracterizan por alcanzar alturas de hasta 2,5 m. Se clasifica tradicionalmente en 2 tipos los del norte y del sur. Los del tipo norte (Northern highbush) fueron desarrollados para regiones con disponibilidad de 750 - 1000 horas frío y donde las temperaturas invernales llegan a -20° C. Los cultivares del tipo sur (Southern highbush) necesitan solo entre 250 - 600 horas frío, y sus yemas florales no sobreviven a temperaturas bajo los -5° C.

El arándano ojo de conejo (Rabbiteye) corresponde a la especie *Vaccinium ashei*, es nativo de las latitudes del sudeste de estados Unidos, pueden alcanzar alturas de hasta 4 m. Son plantas más rústicas, no son tan exigentes en suelos y son más resistentes a pH más alcalinos, al calor y a la sequía que los highbush.

El arándano arbusto bajo (Lowbush) corresponde a las especies *Vaccinium myrtilloides*, *Vaccinium angustifolium* y *Vaccinium brittonii*, alcanzan alturas de 15 a 45 cm y están confinadas a pequeñas áreas en el noreste de Estados Unidos y este de Canadá.

El arándano alto es la especie que primero se llevó a condiciones de cultivo y que produce fruta de mejor calidad en cuanto a tamaño y sabor. El período entre floración y maduración del fruto alcanza a unos 90 días. En general, la maduración de los ojo de conejo es más tardía que la de los highbush y ocurre, dependiendo del cultivar, entre 90 y 120 días.

La fruta que produce es destinada mayoritariamente (65%) al consumo en estado fresco y el 35% para uso industrial. Los usos industriales van desde la tradicional elaboración de jugos, dulces, pasteles, mermeladas y postres, hasta la producción de café, jabones, desodorantes, etc. (Fuente: Seminario sobre las Expectativas y Proyecciones para el cultivo del Arándano, realizado en Chillán Septiembre de 2004).

El principal país productor de arándanos del tipo Highbush en el mundo es EE.UU. seguido de Canadá, y luego, Chile. Otros países productores relevantes en el hemisferio norte son Alemania, Francia, Holanda, Polonia, España - Portugal, mientras en el hemisferio sur son Argentina, Australia y Nueva Zelandia. Con el correr del tiempo, Chile se ha convertido en el principal país exportador de Arándanos fresco en contra estación, con 12.6 millones de kilos estimados para la temporada 2004-05.

La estacionalidad de la producción se encuentra desde fines de septiembre hasta mayo, presentando volúmenes relevantes entre los meses de noviembre y marzo. El punto más alto se ubica en el mes de Febrero, con las cosechas de las variedades de la zona centro sur y sur que se cruzan en ese período.

La principal tendencia que se espera es un crecimiento de la producción, del consumo y por ende, del comercio mundial de esta fruta. En el mundo, desde el año 1995 se ha incrementado en un 50% la superficie plantada, siendo hoy cercana a las 43.800 há. La variedad del tipo highbush o arbusto alto es la que encabeza este crecimiento. (Fuente: VIII Simposio de la producción de Arándanos, Portugal – España 2004).

Las perspectivas de la IV Región para la producción y comercialización de arándanos se basan en la posibilidad de poder ofrecer producto fresco en los períodos de inicio y final de la temporada de exportación, períodos en los cuales se obtienen los precios más altos y consecuentemente mayor retorno a productor.

B) Antecedentes de Proyecto

1) Variedades presentes en el Jardín

Variedades	Requerimiento De Frío	Variedades	Requerimiento De Frío
Tipo Highbush		Tipo Rabbiteye	
1 - Gulf Coast	(200-300 HF)	2 - Choice	(550 HF)
4 - Cape Fear	(500-600 HF)	3 - Brightwell	(350-400 HF)
5 - Misty	(150 HF)	9 - Tifblue	(600 HF)
6 - O'Neal	(200-300 HF)	11 - Premier	(550 HF)
7 - O'Neal Clon	(200-300 HF)	12 - Climax	(400-450 HF)
8 - Duke		14 - Beckyblue	(300-400 HF)
10 - Cooper	(400-500 HF)		
13 - Misty Clon	(150 HF)		

2) Manejo realizado en el Jardín

El manejo del jardín de variedades se realizó adaptando a las condiciones locales los sistemas de producción de la Región Centro Sur.

2003		
Septiembre 10 y 11 23	Preparación de terreno	Limpieza del terreno aradura, acamellonado incorporándose azufre (500 Kg./ha).
	Plantación	Se realizó una desinfección en el hoyo de plantación con Carbodan (2 cc/m ²). Se utilizó una mezcla de compostado y tierra en proporción de 4:2 que también se desinfectó.
	Fertilización	Segunda aplicación (de 3) vía riego de PMS y Urea (dosis de 1 litro/10kg por ha).
	Riegos Control malezas	Riegos de acuerdo a la inspección del suelo. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 l/100 L de agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.

<p>Octubre 11</p> <p>27</p>	<p>Fertilización</p> <p>Control malezas</p>	<p>Instalación de un tercer gotero al lado de la planta. Tercera aplicación (de 3) vía riego de PMS y Urea (dosis de 1 litro/10kg por ha), además de una aplicación foliar de Green-up (3 ml por litro de agua).</p> <p>Fertilización que completa el 60% del requerimientos anual (15 g de N, 10 de K y 10 de P) de las plantas. Se utilizó urea (64,5 Kg/ha), ácido fosfórico (31,9 L/ha) y sulfato de potasio (38,5 Kg/ha). La solución madre se distribuyó por 8 riegos.</p> <p>El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.</p>
<p>Noviembre 6</p>	<p>Control malezas</p>	<p>Instalación de cintas espanta-pájaros.</p> <p>El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.</p>
<p>Diciembre 17</p>	<p>Riegos</p> <p>Control malezas</p>	<p>Se comienza a adicionar ácido sulfúrico al riego, en reemplazo al ácido fosfórico (en dosis de 30 ml por tambor de 100 L), hasta las nuevas fertilizaciones con ácido fosfórico.*</p> <p>El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.</p>
<p>2004</p>		
<p>Enero 10</p> <p>21</p> <p>26</p> <p>26</p>	<p>Fertilización</p> <p>Limpieza del sistema de riego</p> <p>Poda</p> <p>Control malezas</p>	<p>De post-cosecha, que completa el 40% del requerimientos anual (15 g de N, 10 de K y 10 de P) de las plantas. Se utilizó urea (42,4 Kg/ha), ácido fosfórico (23,1 L/ha) y sulfato de potasio (25,7 Kg/ha). Se aplica durante tres semanas, en la primera aplicación semanal se complementa con sulfato de fierro (dosis de 2 kg/ha).</p> <p>Con cloro al 10%, en dosis de 0,1 cc/L de agua de riego.</p> <p>Poda en verde, en ramas con crecimiento apical vigoroso.</p> <p>Toma de muestras análisis foliar en el tercio superior de la planta.</p> <p>El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.</p>
<p>Febrero 23</p>	<p>Poda</p> <p>Desinfección</p> <p>Control malezas</p>	<p>Poda en verde, en ramas con crecimiento apical vigoroso.</p> <p>Polyben 50 WP + Diazol 40 WP (Diazinon) + Aceite Springhill (60 g +100gr+ 1 lt/100 L agua).</p> <p>El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.</p>
<p>Marzo 20</p>	<p>Fertilización suplementaria</p> <p>Control malezas</p>	<p>De acuerdo a los resultados de análisis foliar, se aplica Polyfeed 20-20-20, (en dosis de 2 Kg/ha/día).</p> <p>El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.</p>

<p>Abril 14</p>	<p>Bota de flor Control malezas</p>	<p>Se comienza a botar desde yema reventada hasta frutos. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.</p>
<p>Mayo 13</p>	<p>Poda Desinfección y control de insectos Control malezas</p>	<p>Limpieza de ramillas quebradas y débiles, rebaje de ramas con crecimiento apical vigoroso devolviendo la planta a su centro y apertura de aquellas con follaje denso. Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Aceite Springhill + Troya 4 EC (250 g + 1 L+ 100 cc/100 L agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.</p>
<p>Junio 15</p>	<p>Desinfección Control malezas</p>	<p>Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Aceite Springhill (250 g + 1 L/100 L agua). El control es continuo, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.</p>
<p>Julio 9 23</p>	<p>Acamellonado Desinfección Control malezas</p>	<p>Se allega tierra a plantas que se quedaron con la corona descubierta por haber bajado el camellón. Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Aceite Springhill (250 g + 1 L /100 L agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.</p>
<p>Agosto 18 27</p>	<p>Desinfección Fertilización Control malezas</p>	<p>Polyben 50 WP + Diazol 40 WP (Diazinon) + Aceite Springhill (60 g +100g+ 1 lt/100 L agua). Se inicia la fertilización de acuerdo al requerimiento anual de la planta (25 g de N, 20 de K y 20 de P). Se usa como fuente de nitrógeno urea perlada, como fuente de potasio sulfato de potasio y como fuente de fósforo ácido fosfórico. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.</p>
<p>Septiembre 10 13-15</p>	<p>Riego Enmallado Fertilización Control malezas</p>	<p>Mantenimiento del sistema de riego, limpieza de estanque, polietilenos y revisión de goteros. Se instala malla antipájaros sobre la parcela en forma de carpa. Se continúa con la aplicación de fertilizantes vía riego. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.</p>
<p>Octubre 7 - 10</p>	<p>Control de insectos Control malezas</p>	<p>Aplicación de MTD + Aceite Springhill (100 cc + 1 L /100 L agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 lt/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.</p>
<p>Noviembre 19</p>	<p>Fertilización</p>	<p>Se complementa la fertilización normal con sulfato de hierro en</p>

25	Desinfección	dosis de 2 Kg/ha. Se aplica Switch 62,5 WG (Dosis de 120 g/100 L) en las plantas de la variedad Cooper que no presentaban síntomas, se arrancan plantas muertas y enfermas y se desinfecta hoyo de plantación.
----	--------------	---

Producto de la acidificación con incorporación de azufre y uso de ácidos vía riego el pH de esta localidad ha bajado en 0,8 unidades (de 7,7 a 6,9). La materia orgánica aumentó de 1,9% a 3,6%.

3) Problemas nutricionales y fitosanitarios

Ha ocurrido mortalidad de plantas de la variedad Cooper en los jardines de Canela e Illapel. Como control curativo se arrancaron las plantas enfermas y se asperjaron con Switch 62,5 WG las plantas y hoyos de plantación. Se está analizando el agente causal.

La conchuela blanca acanalada de los citrus *Icerya purchasi* se ha constituido en un insecto habitual en todas las localidades en la variedad Misty y con menor intensidad en Gulf Coast. No se ha observado enemigos naturales actuando sobre ella.

4) Fenología

La medición fenológica de las plantas se inició desde principios de julio y se midió cada 15 días, las plantas de arándano no presentan un receso marcado, sino que están siempre en actividad. Por lo mismo, no poseen una diferencia notoria entre el paso de un estado fenológico a otro. En el cuadro de fenología, la comparación se realiza en las fechas de máxima expresión de: floración, fruto verde y cosecha. Para este último se considera el total de frutos pintones y maduros. El 11 de septiembre se compara el estado de flor, 19 de octubre el de fruto verde y 19 de noviembre el de fruto pintón y maduro.

Las variedades Highbush inician su cosecha el 10 de septiembre con Gulf Coast, Misty, O'Neal y Cooper, pero las variedades Gulf Coast y Cooper al 19 de noviembre se expresaban tan sólo con un 50% y 30% en estado de fruto pintón y maduro, respectivamente. Es decir, con cosechas menos concentradas.

La cosecha de las variedades Ojo de Conejo se expresan en Canela el 1/10/04 con Brightwell y Climax. El 2 de noviembre inician su actividad las variedades Choice, Premier y Beckyblue, y el día 19/11/04 la variedad Tifblue.

Canela es el sector más precoz de los sectores en estudio, atribuible esto a la combinación de factores que se presentan en esta localidad, el jardín se encuentra ubicado en una ladera de cerro, de exposición SW, nunca antes cultivado, de buena estructura de suelo, clima favorable de humedad relativa alta, temperaturas mínimas y máximas sin mucha variación de un mes al otro, y es relevante mencionar que su radiación solar es alta en tercer lugar después de Combarbalá y Vicuña, ver gráficos anexos.

5) Producción y calidad de fruta

Los indicadores de productividad se presentan en el siguiente cuadro como una referencia de tendencia para comparaciones futuras ya que en plantas de un año y sin terminar aún la cosecha no se puede obtener todavía resultados estables. El primer objetivo en el cultivo del arándano es la

exportación, se consideró de acuerdo a la exigencia de empresas exportadoras 11 mm de diámetro en la zona ecuatorial del fruto.

	Promedios		Promedios		Producción Planta (g)
	SS	pH	% exp	ppf	
Gulf Coast	11,4	3,2	85,1	1,3	1260,6
Choice	12,6	3,5	100,0	1,9	233,9
Brightwell	13,0	3,6	100,0	2,0	170,7
Cape Fear	12,6	3,6	72,6	1,2	55,6
Misty	13,9	3,5	78,7	1,5	565,3
O'Neal clon	12,6	3,8	91,5	1,4	441,1
O'neal	10,5	3,8	93,9	1,5	291,2
Duke	0,0	0,0	100,0	1,9	114,8
Tifblue	13,2	3,5	100,0	1,8	180,0
Cooper	8,3	3,5	99,3	1,5	107,7
Premier	14,2	3,4	98,6	1,5	270,7
Climax	11,7	3,6	97,5	1,6	122,1
Misty clon	14,5	3,4	84,8	1,3	689,4
Beckyblue	11,8	3,6	84,1	1,6	256,6

SS: Sólidos solubles

ppf: peso promedio fruto (g)

Cuadro de fenología (Informe Técnico 4)

Gráficos de clima (Informe Técnico 4)



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

**DIA DE CAMPO
EVALUACION EN SU PRIMERA TEMPORADA DE
VARIEDADES DE ARANDANO EN DIAGUITAS**

**PROYECTO UNIVERSIDAD DE CONCEPCION – FIA
“INTRODUCIR Y EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DE
VARIEDADES DE ARANDANO (HIGHBUSH Y RABBITEYE) EN
LA IV REGION”**

Pedro Casals B., Agustín Millar B. Alejandro Venegas, Iván Vidal, Gladys Gálvez

DIAGUITAS, ENERO 19 DE 2005

A) Generalidades

El arándano *Vaccinium sp.*, es nativo de Estados Unidos y su cultivo estaba restringido a las zonas nórdicas de América y alguna extensión hacia el norte de Europa (Suecia). Se distinguen tres tipos de arándanos: arándano ojo de conejo (domesticados) y arándano bajo (silvestre).

Los arándanos arbustos (Highbush) corresponden a la especie *Vaccinium corymbosum* L. Se caracterizan por alcanzar alturas de hasta 2,5 m. Se clasifica tradicionalmente en 2 tipos los del norte y del sur. Los del tipo norte (Northern highbush) fueron desarrollados para regiones con disponibilidad de 750 - 1000 horas frío y donde las temperaturas invernales llegan a -20° C. Los cultivares del tipo sur (Southern highbush) necesitan solo entre 250 - 600 horas frío, y sus yemas florales no sobreviven a temperaturas bajo los -5° C.

El arándano ojo de conejo (Rabbiteye) corresponde a la especie *Vaccinium ashei*, es nativo de las latitudes del sudeste de estados Unidos, pueden alcanzar alturas de hasta 4 m. Son plantas más rústicas, no son tan exigentes en suelos y son más resistentes a pH más alcalinos, al calor y a la sequía que los highbush.

El arándano arbusto bajo (Lowbush) corresponde a las especies *Vaccinium myrtilloides*, *Vaccinium angustifolium* y *Vaccinium brittonii*., alcanzan alturas de 15 a 45 cm. y están confinadas a pequeñas áreas en el noreste de Estados Unidos y este de Canadá.

El arándano alto es la especie que primero se llevó a condiciones de cultivo y que produce fruta de mejor calidad en cuanto a tamaño y sabor. El periodo entre floración y maduración del fruto alcanza a unos 90 días. En general, la maduración de los ojo de conejo es más tardía que la de los highbush y ocurre, dependiendo del cultivar, entre 90 y 120 días.

La fruta que produce es destinada mayoritariamente (65%) al consumo en estado fresco y el 35% para uso industrial. Los usos industriales van desde la tradicional elaboración de jugos, dulces, pasteles, mermeladas y postres, hasta la producción de café, jabones, desodorantes, etc. (Fuente: Seminario sobre las Expectativas y Proyecciones para el cultivo del Arándano, realizado en Chillán Septiembre de 2004).

El principal país productor de arándanos del tipo Highbush en el mundo es EE.UU. seguido de Canadá, y luego, Chile. Otros países productores relevantes en el hemisferio norte son Alemania, Francia, Holanda, Polonia, España - Portugal, mientras en el hemisferio sur son Argentina, Australia y Nueva Zelandia. Con el correr del tiempo, Chile se ha convertido en el principal país exportador de Arándanos fresco en contra estación, con 12.6 millones de kilos estimados para la temporada 2004-05.

La estacionalidad de la producción se encuentra desde fines de septiembre hasta mayo, presentando volúmenes relevantes entre los meses de noviembre y marzo. El punto más alto se ubica en el mes de Febrero, con las cosechas de las variedades de la zona centro sur y sur que se cruzan en ese período.

La principal tendencia que se espera es un crecimiento de la producción, del consumo y por ende, del comercio mundial de esta fruta. En el mundo, desde el año 1995 se ha incrementado en un 50% la superficie plantada, siendo hoy cercana a las 43.800 há. La variedad del tipo highbush o arbusto alto es la que encabeza este crecimiento. (Fuente: VIII Simposio de la producción de Arándanos, Portugal – España 2004).

Las perspectivas de la IV Región para la producción y comercialización de arándanos se basan en la posibilidad de poder ofrecer producto fresco en los períodos de inicio y final de la temporada de exportación, períodos en los cuales se obtienen los precios más altos y consecuentemente mayor retorno a productor. Con esto nace la necesidad de conocimiento del cultivo en la IV Región, ya que actualmente la mayoría de las investigaciones se han concentrado en la zona Centro Sur y Sur. El conocimiento del ciclo fenológico de los cultivares de arándanos, asociado a la información climática es fundamental para la definición real del comportamiento de cultivares, siendo el objetivo de este proyecto el introducir y evaluar variedades de arándanos (Highbush y Rabbiteye) en la IV Región.

B) Antecedentes de Proyecto

1) Variedades presentes en el Jardín

Variedades	Requerimiento De Frío	Variedades	Requerimiento De Frío
Tipo Highbush		Tipo Rabbiteye	
1 - Gulf Coast	(200-300 HF)	2 - Choice	(550 HF)
4 - Cape Fear	(500-600 HF)	3 - Brightwell	(350-400 HF)
5 - Misty	(150 HF)	9 - Tifblue	(600 HF)
6 - O'Neal	(200-300 HF)	11 - Premier	(550 HF)
7 - O'Neal Clon	(200-300 HF)	12 - Climax	(400-450 HF)
8 - Duke		14 - Beckyblue	(300-400 HF)
10 - Cooper	(400-500 HF)		
13 - Misty Clon	(150 HF)		

2) Manejo realizado en el Jardín

El manejo del jardín de variedades se realizó adaptando a las condiciones locales los sistemas de producción de la Región Centro Sur.

2003		
Mayo		
26	Preparación de suelo	Limpieza del terreno (el agricultor botó un trozo de parrón de uva de exportación), aradura, acamellonado.
27 en adelante	Plantación	Se realizó una desinfección en el hoyo de plantación con Carbonan (2 cc/m ²). La mezcla de compostado fue hecha en proporción de 3:2 en relación con la tierra original, mezcla que también se desinfectó.
	Riegos	Riegos de acuerdo a la inspección del suelo.
	Control malezas	El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Junio		
	Control malezas	El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Julio		
4	Poda	Limpieza de ramillas quebradas y débiles, y rebaje de ramas con crecimiento apical vigoroso.
5	Desinfección	Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Citroliv (250 gr + 1 L/100 L agua)
	Control malezas	El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Agosto		
27	Fertilización	Primera aplicación (de 3) vía riego de PMS y Urea (dosis de 1 litro/10kg por ha), además de una aplicación foliar de Green-up (3 ml por litro de agua).
	Control malezas	El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Septiembre		
3	Fertilización	Segunda aplicación (de 3) vía riego de PMS y Urea (dosis de 1 litro/10kg por ha).
12	Fertilización	Tercera aplicación (de 3) vía riego de PMS y Urea (dosis de 1 litro/10kg por ha), además de una aplicación foliar de Green-up (3 ml por litro de agua).
	Control malezas	El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Octubre		
10	Fertilización	Aplicación foliar de Green-up (2ml por litro de agua). En la variedad Brightwell (V3), se aplicó Nutricale dosis de 3 ml por litro de agua.
13	Control malezas	Instalación de un tercer gotero al lado de la planta. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.

Noviembre 3	Fertilización Control malezas	Fertilización que completa el 60% del requerimientos anual (15 g de N, 10 de K y 10 de P) de las plantas. Se utilizó urea (64,5 Kg/ha), ácido fosfórico (31,9 L/ha) y sulfato de potasio (38,5 Kg/ha). La solución madre se distribuyó por 8 riegos. Instalación de cintas espanta-pájaros. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Diciembre 19	Riegos Control malezas	Se comienza a adicionar ácido sulfúrico al riego, en reemplazo al ácido fosfórico (en dosis de 30 ml por tambor de 100 L), hasta las nuevas fertilizaciones con ácido fosfórico.* El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
2004		
Enero 7	Fertilización	De post-cosecha, que completa el 40% del requerimientos anual (15 g de N, 10 de K y 10 de P) de las plantas. Se utilizó urea (42,4 Kg/ha), ácido fosfórico (23,1 L/ha) y sulfato de potasio (25,7 Kg/ha). Se aplica durante tres semanas, en la primera aplicación semanal se complementa con sulfato de hierro (dosis de 2 Kg/ha).
29	Limpieza del sistema de riego	Con cloro al 10%, en dosis de 0,1 cc/L de agua de riego. Toma de muestras análisis foliar en el tercio superior de la planta.
29	Poda Control malezas	Poda en verde, en ramas con crecimiento apical vigoroso. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Febrero 21	Poda Desinfección Control malezas	Poda en verde, en ramas con crecimiento apical vigoroso. Polyben 50 WP + Diazol 40 WP (Diazinon) + Aceite Springhill (60 gr +100gr+ 1 L/100 L agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Marzo 16	Fertilización suplementaria Control malezas	De acuerdo a los resultados de análisis foliar, se aplica Polyfeed 20-20-20, (en dosis de 2 Kg/ha/día). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Abril 7 19	Mulch Bota de flor Control malezas	Aplicación de aserrín al camellón. Se comienza a botar desde yema reventada hasta frutos. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla. Aluvión en la zona.
22 30	Anegamiento Poda	Limpieza de ramillas quebradas y débiles, rebaje de ramas con crecimiento apical vigoroso devolviendo la planta a su centro y apertura de aquellas con follaje denso.

Mayo 6	Bota de flor Desinfección y control de insectos Control malezas	Se realiza una segunda pasada en la bota de flor. Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Aceite Springhill + Troya 4 EC (250 gr + 1 L + 100 cc/100 L agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Junio 1	Desinfección Control malezas	Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Aceite Springhill (250 gr + 1 L /100 L agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Julio 10 22	Acamellonado Desinfección Control malezas	Se allega tierra a plantas que se quedaron con la corona descubierta por haber bajado el camellón. Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Aceite Springhill (250 gr + 1 L /100 L agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Agosto 9 25	Desinfección Fertilización Control malezas	Polyben 50 WP + Diazol 40 WP (Diazinon) + Aceite Springhill (60 gr +100gr+ 1 L/100 L agua). Se inicia la fertilización de acuerdo al requerimiento anual de la planta (25 g de N, 20 de K y 20 de P). Se usa como fuente de nitrógeno urea perlada, como fuente de potasio sulfato de potasio y como fuente de fósforo ácido fosfórico. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Septiembre 21	Riego Fertilización Control malezas	Mantenimiento del sistema de riego, limpieza de estanque, polietilenos y revisión de goteros. Se continúa con la aplicación de fertilizantes vía riego. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Octubre 4 - 6	Enmallado Control malezas	Se instala malla antipájaros sobre la parcela en forma de carpa. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Noviembre 6 26	Control de Insectos Fertilización	Aplicación de MTD + Aceite Springhill (100 cc + 1 L /100 L agua). Se complementa la fertilización normal con sulfato de hierro en dosis de 2 Kg/ha.

Producto de la acidificación a través del uso de ácidos vía riego el pH del suelo de esta localidad ha bajado en 1,15 unidades (de 7,6 a 6,45). El pH del agua es de 7,8 y su conductividad eléctrica es de 0,58 dS/m, la conductividad eléctrica del suelo es de 0,88.

Los riegos se realizaron de acuerdo a observaciones constantes del sustrato, desde enero a diciembre del 2004 se aplicaron 5222,3 m³/ha (3300 plantas/ha).

3) Problemas nutricionales y fitosanitarios

En general, el estado fitosanitario de esta parcela es bueno. Se han encontrado en forma ocasional el "capachito de los frutales" (*Pantomorus cervinus*), y "conchuela blanca acanalada de los cítricos" (*Icerya purchasi*), esta conchuela se ha constituido en un insecto habitual en todas las localidades en la variedad Misty y con menor intensidad en Gulf Coast. No se ha observado enemigos naturales actuando sobre ella.

4) Fenología

La medición fenológica de las plantas se inició desde principios de julio y se midió cada 15 días, las plantas de arándano no presentan un receso marcado, sino que están siempre en actividad. Por lo mismo, no poseen una diferencia notoria entre el paso de un estado fenológico a otro. En el cuadro de fenología, la comparación se realiza en las fechas de máxima expresión de: floración, fruto verde y cosecha. Para este último se considera el total de frutos pintones y maduros. El 21 de septiembre se compara el estado de flor, el 23 de octubre el de fruto verde y el 17 de noviembre el de fruto pintón y maduro.

Las variedades Highbush inician su cosecha el 23 de octubre con Misty y O'Neal, el 6 de noviembre con Gulf Coast y Cooper, el 25 de noviembre con Cape Fear, y por último la variedad Duke inicia su cosecha el 20 de diciembre.

Las cosechas de las variedades Ojo de Conejo se inician el 25 de noviembre con Brighthwell, Climax, Premier y Beckyblue. De forma más tardía, dentro de este grupo, Choice y Tifblue se inician a cosechar el 20 de diciembre.

En Diaguítas las variedades Highbush inician su cosecha el 23 de octubre con Misty, O'Neal, Gulf Coast y Cooper, el 6 de noviembre con Cape Fear, y por último la variedad Duke comienza su cosecha el 21 de diciembre. Las cosechas de las variedades Ojo de Conejo se inician el 6 de noviembre con Brighthwell, Climax, Premier y Tifblue. El 17 de noviembre con Beckyblue, y de forma más tardía dentro de este grupo, Choice se inicia a cosechar el 25 de noviembre.

El comportamiento de las variedades es similar en los jardines de Diaguítas y Pan de Azúcar a excepción de tres variedades del grupo Rabbit-eye (Choice, Tifblue y Beckyblue), en La Serena estas variedades son más tardías. Vicuña, es más tardío que Canela, y más precoz en las variedades de mayor requerimiento de frío en cada grupo, que Ovalle. La acumulación de frío no es necesariamente mayor en aquellos sectores con temperaturas extremas más bajas, ya que por lo general poseen también temperaturas altas que contrarrestarían esta acumulación de frío. En el cuadro de comparación de horas frío que se anexa, junto con calcular las Horas Frío se realizó un cálculo de Unidades de Frío basado en disminuir la cantidad de frío acumulado con ocurrencias de temperaturas mayores a 19,5 °C. Vemos claramente que las localidades de Illapel, Salamanca, Canela y Pan de Azúcar acumulan más unidades de frío, que el resto de localidades.

5) Producción y calidad de fruta

Los indicadores de productividad se presentan en el siguiente cuadro como una referencia de tendencia para comparaciones futuras ya que en plantas de un año y sin terminar aún la cosecha no se puede obtener todavía resultados estables. El primer objetivo en el cultivo del arándano es la exportación, se consideró de acuerdo a la exigencia de empresas exportadoras 11 mm de diámetro en la zona ecuatorial del fruto.

Producción jardín de Diaguítas (g/pta.), sólidos solubles (SS), pH, porcentaje de exportación (% exp) y peso promedio del fruto (ppf)

	Promedios		Promedios		Producción	Producción
	SS	pH	% exp	ppf	Total (gr)	Planta (gr)
Gulf Coast	12,7	3,0	71,6	1,1	13518,0	643,7
Choice	16,6	3,3	95,6	1,4	1493,6	74,7
Brightwell	13,6	2,9	82,4	1,3	5779,3	275,2
Cape Fear	13,9	3,3	68,4	1,4	291,0	17,1
Misty	14,2	3,2	73,9	1,1	3575,4	210,3
O'Neal clon	13,0	3,6	74,4	1,2	1793,1	89,7
O'neal	12,8	3,5	81,4	1,6	2354,9	112,1
Duke	15,5	3,5	73,2	1,6	215,2	10,2
Tifblue	14,2	2,9	96,2	1,5	4096,9	215,6
Cooper	10,1	3,3	82,3	1,2	1401,5	77,9
Premier	15,7	3,0	95,3	1,5	3233,5	161,7
Climax	17,4	3,0	92,5	1,3	1711,7	81,5
Misty clon	14,9	3,0	71,2	1,4	2178,3	155,6
Beckyblue	16,6	3,2	96,6	1,7	2573,4	135,4

Peso promedio fruto (g)

Cuadro de fenología (Informe Técnico 4)

Gráficos de clima (Informe Técnico 4)



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

**DIA DE CAMPO
COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE ARANDANO EN
OVALLE, PRIMERA TEMPORADA**

**PROYECTO UNIVERSIDAD DE CONCEPCION – FIA
“INTRODUCIR Y EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DE
VARIEDADES DE ARANDANO (HIGHBUSH Y RABBITEYE) EN
LA IV REGION”**

Pedro Casals B., Agustín Millar B. Alejandro Venegas, Iván Vidal, Gladys Gálvez

OVALLE, ENERO 17 DE 2005

A) Generalidades

El arándano *Vaccinium sp.*, es nativo de Estados Unidos y su cultivo estaba restringido a las zonas nórdicas de América y alguna extensión hacia el norte de Europa (Suecia). Se distinguen tres tipos de arándanos: arándano alto, ojo de conejo (domesticados) y arándano bajo (silvestre).

Los arándanos arbustos alto (Highbush) corresponden a la especie *Vaccinium corymbosum* L. Se caracterizan por alcanzar alturas de hasta 2,5 m. Se clasifica tradicionalmente en 2 tipos los del norte y del sur. Los del tipo norte (Northern highbush) fueron desarrollados para regiones con disponibilidad de 750 - 1000 horas frío y donde las temperaturas invernales llegan a -20° C. Los cultivares del tipo sur (Southern highbush) necesitan solo entre 250 - 600 horas frío, y sus yemas florales no sobreviven a temperaturas bajo los -5° C.

El arándano ojo de conejo (Rabbiteye) corresponde a la especie *Vaccinium ashei*, es nativo de las latitudes del sudeste de estados Unidos, pueden alcanzar alturas de hasta 4 m. Son plantas más rústicas, no son tan exigentes en suelos y son más resistentes a pH más alcalinos, al calor y a la sequía que los highbush.

El arándano arbusto bajo (Lowbush) corresponde a las especies *Vaccinium myrtilloides*, *Vaccinium angustifolium* y *Vaccinium brittonii.*, alcanzan alturas de 15 a 45 cm y están confinadas a pequeñas áreas en el noreste de Estados Unidos y este de Canadá.

El arándano alto es la especie que primero se llevó a condiciones de cultivo y que produce fruta de mejor calidad en cuanto a tamaño y sabor. El periodo entre floración y maduración del fruto alcanza a unos 90 días. En general, la maduración de los ojo de conejo es más tardía que la de los highbush y ocurre, dependiendo del cultivar, entre 90 y 120 días.

La fruta que produce es destinada mayoritariamente (65%) al consumo en estado fresco y el 35% para uso industrial. Los usos industriales van desde la tradicional elaboración de jugos, dulces, pasteles, mermeladas y postres, hasta la producción de café, jabones, desodorantes, etc. (Fuente: Seminario sobre las Expectativas y Proyecciones para el cultivo del Arándano, realizado en Chillán Septiembre de 2004).

El principal país productor de arándanos del tipo Highbush en el mundo es EE.UU. seguido de Canadá, y luego, Chile. Otros países productores relevantes en el hemisferio norte son Alemania, Francia, Holanda, Polonia, España - Portugal, mientras en el hemisferio sur son Argentina, Australia y Nueva Zelandia. Con el correr del tiempo, Chile se ha convertido en el principal país exportador de Arándanos fresco en contra estación, con 12.6 millones de kilos estimados para la temporada 2004-05.

La estacionalidad de la producción se encuentra desde fines de septiembre hasta mayo, presentando volúmenes relevantes entre los meses de noviembre y marzo. El punto más alto se ubica en el mes de Febrero, con las cosechas de las variedades de la zona centro sur y sur que se cruzan en ese período.

La principal tendencia que se espera es un crecimiento de la producción, del consumo y por ende, del comercio mundial de esta fruta. En el mundo, desde el año 1995 se ha incrementado en un 50% la superficie plantada, siendo hoy cercana a las 43.800 há. La variedad del tipo highbush o arbusto alto es la que encabeza este crecimiento. (Fuente: VIII Simposio de la producción de Arándanos, Portugal – España 2004).

Las perspectivas de la IV Región para la producción y comercialización de arándanos se basan en la posibilidad de poder ofrecer producto fresco en los períodos de inicio y final de la temporada de exportación, períodos en los cuales se obtienen los precios más altos y consecuentemente mayor retorno a productor. Con esto nace la necesidad de conocimiento del cultivo en la IV Región, ya que actualmente la mayoría de las investigaciones se han concentrado en la zona Centro Sur y Sur. El conocimiento del ciclo fenológico de los cultivares de arándanos, asociado a la información climática es fundamental para la definición real del comportamiento de cultivares, siendo el objetivo de este proyecto el introducir y evaluar variedades de arándanos (Highbush y Rabbiteye) en la IV Región.

B) Antecedentes de Proyecto

1) Variedades presentes en el Jardín

Variedades	Requerimiento De Frío	Variedades	Requerimiento De Frío
Tipo Highbush		Tipo Rabbiteye	
1 - Gulf Coast	(200-300 HF)	2 - Choice	(550 HF)
4 - Cape Fear	(500-600 HF)	3 - Brightwell	(350-400 HF)
5 - Misty	(150 HF)	9 - Tifblue	(600 HF)
6 - O'Neal	(200-300 HF)	11 - Premier	(550 HF)
7 - O'Neal Clon	(200-300 HF)	12 - Climax	(400-450 HF)
8 - Duke		14 - Beckyblue	(300-400 HF)
10 - Cooper	(400-500 HF)		
13 - Misty Clon	(150 HF)		

2) Manejo realizado en el Jardín

El manejo del jardín de variedades se realizó adaptando a las condiciones locales los sistemas de producción de la Región Centro Sur.

2003		
Abril	Preparación de suelo	Limpieza del terreno (el agricultor botó un área de parrón pisquero), aradura, acamellonado.
25 y 26	Plantación	Se realizó una desinfección en el hoyo de plantación con Carbonan (2 cc/m ²). La mezcla de compostado fue hecha en proporción de 3:2 en relación con la tierra original, mezcla que también se desinfectó.
	Control malezas	El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.

Abril		
25 y 26	Preparación de suelo Plantación Control malezas	Limpieza del terreno (el agricultor botó un área de parrón pisquero), aradura, acamellonado. Se realizó una desinfección en el hoyo de plantación con Carbonan (2 cc/m ²). La mezcla de compostado fue hecha en proporción de 3:2 en relación con la tierra original, mezcla que también se desinfectó. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Mayo Del 15 en adelante	Riegos Desinfección Control malezas	Riegos de acuerdo a la inspección del suelo alrededor de la planta. Polyben + Citroliv Miscible (60 g + 1 L/100 L agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Junio 26	Poda	Limpieza de ramillas quebradas y débiles, y rebaje de ramas con crecimiento apical vigoroso.
30	Desinfección Control malezas	Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Citroliv (250 g + 1 L/100 L agua) El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Julio 28	Desinfección Control malezas	Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Citroliv (250 g + 1 L/100 L agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Agosto 28	Fertilización Control malezas	Primera aplicación (de 3) vía riego de PMS y Urea (dosis de 1 litro/10kg por ha), además de una aplicación foliar de Green-up (3 ml por litro de agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Septiembre 13	Fertilización	Segunda aplicación (de 3) vía riego de PMS y Urea (dosis de 1 litro/10kg por ha).
30		Tercera aplicación (de 3) vía riego de PMS y Urea (dosis de 1 litro/10kg por ha), además de una aplicación foliar de Green-up (3 ml por litro de agua).
30	Otros Control malezas	Instalación de un tercer gotero al lado de planta. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Octubre 25	Fertilización	Fertilización que completa el 60% del requerimientos anual (15 g de N, 10 de K y 10 de P) de las plantas. Se utilizó urea (64,5 Kg/ha), ácido fosfórico (31,9 L/ha) y sulfato de potasio (38,5 Kg/ha). La solución madre se distribuyó por 8 riegos.

	Control malezas	El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Noviembre 3	Control malezas	Instalación cintas espanta pájaros El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Diciembre 9	Control de burritos	Aplicación de Diazol 40 WP (Diazinon, dosis de 100 g/100 L de agua).
19	Riegos	Se comienza a adicionar ácido sulfúrico al riego, en reemplazo al ácido fosfórico (en dosis de (30 ml por tambor de 100 L), hasta las nuevas fertilizaciones con ácido fosfórico.*
	Control malezas	El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
2004		
Enero 12	Fertilización	De post-cosecha, que completa el 40% del requerimientos anual (15 g de N, 10 de K y 10 de P) de las plantas. Se utilizó urea (42,4 Kg/ha), ácido fosfórico (23,1 L/ha) y sulfato de potasio (25,7 Kg/ha). Se aplica durante tres semanas, en la primera aplicación semanal se complementa con sulfato de hierro (dosis de 2 kg/ha).
20	Limpieza del sistema de riego	Con cloro al 10%, en dosis de 0,1 cc/L de agua de riego. Poda en verde, en ramas con crecimiento apical vigoroso.
21		Toma de muestras análisis foliar en el tercio superior de la planta.
29	Control malezas	El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Febrero 9	Poda	Poda en verde, en ramas con crecimiento apical vigoroso.
13	Desinfección	Polyben 50 WP + Diazol 40 WP (Diazinon) + Aceite Springhill (60 g +100gr+ 1 L/100 L agua).
	Control malezas	El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Marzo 16	Fertilización suplementaria	De acuerdo a los resultados de análisis foliar, se aplica Polyfeed 20-20-20, (en dosis de 2 kg/ha/día).
	Control malezas	El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Abril 17	Bota de flor	Se comienza a botar desde yema reventada hasta frutos. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
	Control malezas	El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Mayo		

5	Bota de flor Poda Desinfección y control de insectos Control malezas	Se realiza una segunda pasada en la bota de flor. Limpieza de ramillas quebradas y débiles, rebaje de ramas con crecimiento apical vigoroso devolviendo la planta a su centro y apertura de aquellas con follaje denso. Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Aceite Springhill + Troya 4 EC (250 g + 1 L + 100 cc/100 L agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Junio 1	Desinfección Control malezas	Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Aceite Springhill (250 g + 1 L /100 L agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Julio 13 27	Acamellonado Desinfección Control malezas	Se allega tierra a plantas que se quedaron con la corona descubierta por haber bajado el camellón. Aplicación de cobre Cobre Nordox 75% + Aceite Springhill (250 g + 1 L /100 L agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Agosto 10 24	Desinfección Fertilización Control malezas	Polyben 50 WP + Diazol 40 WP (Diazinon) + Aceite Springhill (60 g +100gr+ 1 L/100 L agua). Se inicia la fertilización de acuerdo al requerimiento anual de la planta (25 g de N, 20 de K y 20 de P). Se usa como fuente de nitrógeno urea perlada, como fuente de potasio sulfato de potasio y como fuente de fósforo ácido fosfórico. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Septiembre 7	Riego Fertilización Control malezas	Mantenimiento del sistema de riego, limpieza de estanque, polietilenos y revisión de goteros. Se continúa con la aplicación de fertilizantes vía riego. El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Octubre 7 - 10 29	Enmallado Control de Insectos Control malezas	Se instala malla antipájaros sobre la parcela en forma de carpa. Aplicación de MTD + Aceite Springhill (100 cc + 1 L /100 L agua). El control es constante, manual sobre el camellón y aplicación de RANGO 480 SL (3 L/100 L agua) en la entre hilera protegiendo con pantalla la boquilla.
Noviembre 19	Fertilización	Se complementa la fertilización normal con sulfato de hierro en dosis de 2 kg/ha.

Producto de la acidificación a través del uso de ácidos vía riego el pH de esta localidad ha bajado en 0,71 unidades (de 8,29 a 7,58).

Los riegos se realizaron de acuerdo a observaciones constantes del sustrato, desde enero a diciembre del 2004 se aplicaron 3762 m³/ha (3300 plantas/ha), aproximados.

3) Problemas nutricionales y fitosanitarios

En esta localidad se detectaron y se hicieron controles contra los burritos (*Naupactus xanthographus*). La conchuela blanca acanalada de los citrus *Icerya purchasi* se ha constituido en un insecto habitual en todas las localidades en la variedad Misty y con menor intensidad en Gulf Coast. No se ha observado enemigos naturales actuando sobre ella.

4) Fenología

La medición fenológica de las plantas se inició desde principios de julio y se midió cada 15 días, las plantas de arándano no presentan un receso marcado, sino que están siempre en actividad. Por lo mismo, no poseen una diferencia notoria entre el paso de un estado fenológico a otro. En el cuadro de fenología, la comparación se realiza en las fechas de máxima expresión de: floración, fruto verde y cosecha. Para este último se considera el total de frutos pintones y maduros. El 8 de septiembre se compara el estado de flor, 14 de octubre el de fruto verde y 17 de noviembre el de fruto pintón y maduro.

Las variedades Highbush inician su cosecha el 23 de octubre con Misty y O'Neal, el 6 de noviembre con Gulf Coast y Cooper, el 25 de noviembre con Cape Fear, y por último la variedad Duke inicia su cosecha el 20 de diciembre.

Las cosechas de las variedades Ojo de Conejo se inician el 25 de noviembre con Brighthwell, Climax, Premier y Beckyblue. De forma más tardía, dentro de este grupo, Choice y Tifblue se inician a cosechar el 20 de diciembre.

Ovalle dentro del grupo de las variedades Highbush, en referencia al inicio de cosecha, se comportan en forma similar a La Serena y Vicuña, pero más tardío que Canela. Pero, en el grupo Rabbiteye su comportamiento es más tardío que las localidades ya mencionadas a excepción de la variedad Choice, donde se iguala la fecha de inicio de cosecha con La Serena. Esto se explica principalmente a la cantidad de frío que acumulan las localidades mencionadas. La acumulación de frío no es necesariamente mayor en aquellos sectores con temperaturas extremas más bajas, ya que por lo general poseen también temperaturas altas que contrarrestarían esta acumulación de frío. En el cuadro de comparación de horas frío que se anexa, junto con calcular las horas frío se realizó un cálculo de Unidades de Frío basado en disminuir la cantidad de frío acumulado con ocurrencias de temperaturas mayores a 19,5 °C. Vemos claramente que las localidades de Illapel, Salamanca, Canela y La Serena acumulan más unidades de frío.

5) Producción y calidad de fruta

Los indicadores de productividad se presentan en el siguiente cuadro como una referencia de tendencia para comparaciones futuras ya que en plantas de un año y sin terminar aún la cosecha no se puede obtener todavía resultados estables. El primer objetivo en el cultivo del arándano es la exportación, se consideró de acuerdo a la exigencia de empresas exportadoras 11 mm de diámetro en la zona ecuatorial del fruto.

Producción jardín Ovale (g/pta.), sólidos solubles (SS), pH, porcentaje de exportación (% exp) y peso promedio del fruto (ppf)

	Promedios		Promedios		Producción Planta (g)
	SS	pH	% exp	ppf	
Gulf Coast	12,7	3,3	77,9	1,2	576,1
Choice	13,7	2,9	74,2	1,3	21,9
Brightwell	12,0	3,2	73,9	1,4	202,4
Cape Fear	14,1	3,5	65,7	1,3	37,7
Misty	16,1	3,1	62,9	1,2	146,3
O'Neal clon	14,4	3,6	67,7	1,2	148,6
O'neal	15,2	3,6	78,9	1,5	171,2
Duke	12,4	3,5	90,8	1,4	121,6
Tifblue	13,9	2,8	56,3	0,9	46,0
Cooper	13,8	3,3	83,6	1,5	97,4
Premier	14,6	3,0	77,9	1,2	85,5
Climax	16,9	3,0	70,8	1,3	71,0
Misty clon	15,4	3,2	46,4	1,2	110,0
Beckyblue	16,3	3,1	83,4	1,5	111,0

peso promedio fruto (g)

Cuadro de fenología (Informe Técnico 4)

Gráficos de clima (Informe Técnico 4)



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

**DIA DE CAMPO
EVALUACION EN SU PRIMERA TEMPORADA DE
VARIETADES DE ARANDANO EN DIAGUITAS**

**PROYECTO UNIVERSIDAD DE CONCEPCION – FIA
“INTRODUCIR Y EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DE
VARIETADES DE ARANDANO (HIGHBUSH Y RABBITEYE) EN
LA IV REGION”**

Pedro Casals B., Agustín Millar B. Alejandro Venegas, Iván Vidal, Gladys Gálvez

DIAGUITAS, NOVIEMBRE 7 DE 2005

A) Generalidades

El arándano *Vaccinium sp.*, es nativo de Estados Unidos y su cultivo estaba restringido a las zonas nórdicas de América y alguna extensión hacia el norte de Europa (Suecia). Se distinguen tres tipos de arándanos: arándano ojo de conejo (domesticados) y arándano bajo (silvestre).

Los arándanos arbustos (Highbush) corresponden a la especie *Vaccinium corymbosum* L. Se caracterizan por alcanzar alturas de hasta 2,5 m. Se clasifica tradicionalmente en 2 tipos los del norte y del sur. Los del tipo norte (Northern highbush) fueron desarrollados para regiones con disponibilidad de 750 - 1000 horas frío y donde las temperaturas invernales llegan a -20° C. Los cultivares del tipo sur (Southern highbush) necesitan solo entre 250 – 600 horas frío, y sus yemas florales no sobreviven a temperaturas bajo los -5° C.

El arándano ojo de conejo (Rabbiteye) corresponde a la especie *Vaccinium ashei*, es nativo de las latitudes del sudeste de estados Unidos, pueden alcanzar alturas de hasta 4 m. Son plantas más rústicas, no son tan exigentes en suelos y son más resistentes a pH más alcalinos, al calor y a la sequía que los highbush.

El arándano arbusto bajo (Lowbush) corresponde a las especies *Vaccinium myrtilloides*, *Vaccinium angustifolium* y *Vaccinium brittonii*., alcanzan alturas de 15 a 45 cm. y están confinadas a pequeñas áreas en el noreste de Estados Unidos y este de Canadá.

La estacionalidad de la producción se encuentra desde fines de septiembre hasta mayo, presentando volúmenes relevantes entre los meses de noviembre y marzo. El punto más alto se ubica en el mes de Febrero, con las cosechas de las variedades de la zona centro sur y sur que se cruzan en ese período.

La principal tendencia que se espera es un crecimiento de la producción, del consumo y por ende, del comercio mundial de esta fruta. En el mundo, desde el año 1995 se ha incrementado en un 50% la superficie plantada, siendo hoy cercana a las 43.800 há. La variedad del tipo highbush o arbusto alto es la que encabeza este crecimiento. (Fuente: VIII Simposio de la producción de Arándanos, Portugal – España 2004). Se estima que actualmente en Chile existen más de 3000 ha plantadas desde la IV a X región, con alrededor de un 87% de la superficie concentrada entre la VII a la X región.

B) Antecedentes de Proyecto

1) Variedades presentes en el Jardín

Variedades	Requerimiento De Frío	Variedades	Requerimiento De Frío
Tipo Highbush		Tipo Rabbiteye	
1 - Gulf Coast	(200-300 HF)	2 - Choice	(550 HF)
4 - Cape Fear	(500-600 HF)	3 - Brightwell	(350-400 HF)
5 - Misty	(150 HF)	9 - Tifblue	(600 HF)
6 - O'Neal	(200-300 HF)	11 - Premier	(550 HF)
7 - O'Neal Clon	(200-300 HF)	12 - Climax	(400-450 HF)
8 - Duke	(800 HF)	14 - Beckyblue	(300-400 HF)
10 - Cooper	(400-500 HF)		
13 - Misty Clon	(150 HF)		

2) Características climáticas:

En general en la temporada se han registrado temperaturas medias mensuales más altas en comparación a la temporada anterior, con una consecuente menor acumulación de horas frío en esta temporada, pero suficiente para romper el ciclo dormante de la especie. Este fenómeno favorece al cultivo con una cosecha más temprana que la temporada anterior.

Horas Frío Mensuales (base 7°C)											
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiemb	Octubre	TOTAL			
2004	24	45	58,3	74	77,5	96,3		375			
2005	18,3	173	116,3	140	100,3	35,5		583,3			
T° Medias Mensuales (°C)											
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2004	20,5	20,5	19,6	16,9	13,6	15,0	13,1	12,8	16		
2005	21	20,7	19,8	17,7	14,5	15,1	13,2	15,1	14,3		

3) Problemas nutricionales y fitosanitarios

En la temporada 2004-2005 el estado fitosanitario la parcela es bueno, se encontró en forma ocasional el "capachito de los frutales" (*Pantomorus cervinus*), y "conchuela blanca acanalada de los cítricos" (*Icerya purchasi*). En lo que va de la temporada solamente se ha encontrado la conchuela blanca acanalada de los cítricos, en la variedad Misty.

Producto de la acidificación a través del uso de ácidos vía riego el pH del suelo actualmente se encuentra en 6,2.

4) Fenología

En la temporada 2004-2005 Las variedades Highbush iniciaron su cosecha el 23 de octubre con Misty y O'Neal, el 6 de noviembre con Gulf Coast y Cooper, y la variedad Duke inició su cosecha el 20 de diciembre. Las variedades Ojo de Conejo iniciaron cosecha el 25 de noviembre con Brighthwell, Climax, Premier y Beckyblue. De forma más tardía, dentro de este grupo, Choice y Tifblue se inició a cosechar el 20 de diciembre. Se anexan Cronograma de los estados fenológicos de cada variedad.

En esta temporada, la cosecha se inició con las variedades la primera semana de octubre con las variedades Misty, O'Neal, Cooper y Gulf Coast. También se cosechó Brighthwell, Premier y Climax, pero en cantidades menores (promedio de 2 gr/planta).

5) Producción y calidad de fruta

Los indicadores de productividad y calidad se presentan en el siguiente cuadro para la temporada 2004-2005 (1° año de la plantación) y lo que va de la temporada 2005-2006. El primer objetivo en el cultivo del arándano es la exportación, se consideró de acuerdo a la exigencia de empresas exportadoras 11 mm de diámetro en la zona ecuatorial del fruto.

	Promedios		Promedios		Producción	Producción
	SS 04-05	SS 05-06	% exp 04-05	% exp 05-06	Total (gr) 04-05	Planta (gr) 05-06
Gulf Coast	12,7	12,9	71,6	84,0	649,2	171,4
Choice	16,6	-	81,7	-	125,7	-
Brightwell	13,6	12,7	79,9	96,4	387,4	12,4
Misty	14,2	14,1	73,9	73,7	210,3	94,4
O'Neal clon	13,0	12,8	74,4	67,7	89,7	35,6
O'Neal	12,8	14,0	81,4	80,7	112,1	79,8
Duke	15,5	-	73,2	-	19,8	-
Tifblue	14,2	-	94,9	-	332,0	-
Cooper	10,1	10,9	82,3	79,2	77,9	47,2
Premier	15,7	12,9	83,4	72,2	178,0	35,0
Climax	17,4	13,9	78,6	82,4	92,4	9,1
Misty clon	14,9	15,3	71,2	71,4	157,0	172,3
Beckyblue	16,6	-	96,6	-	140,7	-



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

**DIA DE CAMPO
COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE ARANDANO EN
PAN DE AZUCAR, PRIMERA TEMPORADA**

**PROYECTO UNIVERSIDAD DE CONCEPCION – FIA
“INTRODUCIR Y EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DE
VARIEDADES DE ARANDANO (HIGHBUSH Y RABBITEYE) EN
LA IV REGION”**

Pedro Casals B., Agustín Millar B. Alejandro Venegas, Iván Vidal, Gladys Gálvez

COQUIMBO, NOVIEMBRE 7 DE 2005

A) Generalidades

El arándano *Vaccinium sp.*, es nativo de Estados Unidos y su cultivo estaba restringido a las zonas nórdicas de América y alguna extensión hacia el norte de Europa (Suecia). Se distinguen tres tipos de arándanos: arándano ojo de conejo (domesticados) y arándano bajo (silvestre).

Los arándanos arbustos (Highbush) corresponden a la especie *Vaccinium corymbosum* L. Se caracterizan por alcanzar alturas de hasta 2,5 m. Se clasifica tradicionalmente en 2 tipos los del norte y del sur. Los del tipo norte (Northern highbush) fueron desarrollados para regiones con disponibilidad de 750 - 1000 horas frío y donde las temperaturas invernales llegan a -20° C. Los cultivares del tipo sur (Southern highbush) necesitan solo entre 250 - 600 horas frío, y sus yemas florales no sobreviven a temperaturas bajo los -5° C.

El arándano ojo de conejo (Rabbiteye) corresponde a la especie *Vaccinium ashei*, es nativo de las latitudes del sudeste de estados Unidos, pueden alcanzar alturas de hasta 4 m. Son plantas más rústicas, no son tan exigentes en suelos y son más resistentes a pH más alcalinos, al calor y a la sequía que los highbush.

El arándano arbusto bajo (Lowbush) corresponde a las especies *Vaccinium myrtilloides*, *Vaccinium angustifolium* y *Vaccinium brittonii*., alcanzan alturas de 15 a 45 cm. y están confinadas a pequeñas áreas en el noreste de Estados Unidos y este de Canadá.

La estacionalidad de la producción se encuentra desde fines de septiembre hasta mayo, presentando volúmenes relevantes entre los meses de noviembre y marzo. El punto más alto se ubica en el mes de Febrero, con las cosechas de las variedades de la zona centro sur y sur que se cruzan en ese período.

La principal tendencia que se espera es un crecimiento de la producción, del consumo y por ende, del comercio mundial de esta fruta. En el mundo, desde el año 1995 se ha incrementado en un 50% la superficie plantada, siendo hoy cercana a las 43.800 há. La variedad del tipo highbush o arbusto alto es la que encabeza este crecimiento. (Fuente: VIII Simposio de la producción de Arándanos, Portugal - España 2004). Se estima que actualmente en Chile existen más de 3000 ha plantadas desde la IV a X región, con alrededor de un 87% de la superficie concentrada entre la VII a la X región.

B) Antecedentes de Proyecto

1) Variedades presentes en el Jardín

Variedades	Requerimiento De Frío	Variedades	Requerimiento De Frío
Tipo Highbush		Tipo Rabbiteye	
1 - Gulf Coast	(200-300 HF)	2 - Choice	(550 HF)
4 - Cape Fear	(500-600 HF)	3 - Brightwell	(350-400 HF)
5 - Misty	(150 HF)	9 - Tifblue	(600 HF)
6 - O'Neal	(200-300 HF)	11 - Premier	(550 HF)
7 - O'Neal Clon	(200-300 HF)	12 - Climax	(400-450 HF)
8 - Duke		14 - Beckyblue	(300-400 HF)
10 - Cooper	(400-500 HF)		
13 - Misty Clon	(150 HF)		

2) Características climáticas:

En esta temporada se han registrado temperaturas medias mensuales levemente superiores en comparación a la temporada anterior y con menos horas frío en esta temporada. Esta situación no ha influido negativamente en el desarrollo del ciclo fenológico, al contrario, se ha producido un adelantamiento del inicio de la cosecha con respecto al año anterior. La ocurrencia de lluvias tardías principalmente en agosto favoreció el desarrollo de patógenos en plena floración.

Horas Frío Mensuales (base 7°C)											
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiemb	Octubre	TOTAL			
2004	0,8	91,8	73,8	113,8	74	7,5		361,6			
2005	4,5	43	23,5	88,75	42,25	81	9	292			
T° Medias Mensuales (°C)											
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
2004	18,3	18,1	17,4	17,6	11,9	11,7	11,4	12,4	13	14	
2005	18,3	18,6	17,7	14,4	13	12,9	11,7	12,5	12,6		

3) Problemas nutricionales y fitosanitarios

En ambas temporadas el jardín fue afectado en floración por *Botrytis*, especialmente en esta temporada la presión fue mayor por las condiciones de mayor humedad relativa debido a las lluvias ocurridas en agosto y septiembre.

4) Fenología

En la temporada 2004-2005, Pan de Azúcar inició su cosecha con las variedades Misty, O'Neal, Gulf Coast y Cooper el 23 de octubre, y la variedad Duke el 21 de diciembre. Las cosechas de las variedades Ojo de Conejo se iniciaron el 6 de noviembre con Brightwell, Climax y Premier.

El 25 de noviembre con Tifblue y Beckyblue, y de forma más tardía dentro de este grupo, Choice se inició a cosechar el 21 de diciembre, la ocurrencia de los estados fenológicos se pueden observar en el cronograma adjunto. En la temporada actual, la cosecha se inició la primera semana de octubre con las variedades Misty y O'Neal, el 19 de octubre con la variedad Cooper y Tifblue y a principios de noviembre con la variedad Gulf Coast.

5) Producción y calidad de fruta

Los indicadores de productividad se presentan en el siguiente cuadro como una referencia de tendencia para comparaciones futuras ya que en plantas de un año y sin terminar aún la cosecha no se puede obtener todavía resultados estables. El primer objetivo en el cultivo del arándano es la exportación, se consideró de acuerdo a la exigencia de empresas exportadoras 11 mm de diámetro en la zona ecuatorial del fruto.

	Promedios		Promedios		Producción	Producción
	SS 04-05	SS 05-06	% exp 04-05	% exp 05-06	Total (gr) 04-05	Planta (gr) 05-06
Gulf Coast	13,4	11,4	92,5	95,2	523,7	8,2
Choice	13,9	-	99,4	-	267,5	0,0
Brightwell	12,9	-	99,9	-	817,3	0,0
Misty	13,3	14,9	46,4	79,6	167,9	155,4
O'Neal clon	14,9	13,0	78,7	68,0	121,0	57,1
O'Neal	13,4	-	90,5	76,3	132,1	22,5
Duke	13,0	-	96,2	-	41,8	0,0
Tifblue	12,1	11,6	97,2	-	556,3	6,8
Cooper	14,5	-	97,6	93,0	91,7	6,3
Premier	12,4	-	93,7	-	290,4	0,0
Climax	14,6	13,6	81,9	-	190,8	0,0
Misty clon	16,1	9,0	49,1	75,2	200,0	172,7
Beckyblue	13,7	11,4	92,8	100,0	45,8	0,0



**DIA DE CAMPO
COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE ARANDANO EN
OVALLE**

**PROYECTO UNIVERSIDAD DE CONCEPCION - FIA
"INTRODUCIR Y EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DE
VARIEDADES DE ARANDANO (HIGHBUSH Y RABBITEYE) EN
LA IV REGION"**

Pedro Casals B., Agustín Millar B. Alejandro Venegas, Iván Vidal, Gladys Gálvez

OVALLE, NOVIEMBRE 8 DE 2005

A) Generalidades

El arándano *Vaccinium sp.*, es nativo de Estados Unidos y su cultivo estaba restringido a las zonas nórdicas de América y alguna extensión hacia el norte de Europa (Suecia). Se distinguen tres tipos de arándanos: arándano ojo de conejo (domesticados) y arándano bajo (silvestre).

Los arándanos arbustos (Highbush) corresponden a la especie *Vaccinium corymbosum* L. Se caracterizan por alcanzar alturas de hasta 2,5 m. Se clasifica tradicionalmente en 2 tipos los del norte y del sur. Los del tipo norte (Northern highbush) fueron desarrollados para regiones con disponibilidad de 750 - 1000 horas frío y donde las temperaturas invernales llegan a -20° C. Los cultivares del tipo sur (Southern highbush) necesitan solo entre 250 - 600 horas frío, y sus yemas florales no sobreviven a temperaturas bajo los -5° C.

El arándano ojo de conejo (Rabbiteye) corresponde a la especie *Vaccinium ashei*, es nativo de las latitudes del sudeste de estados Unidos, pueden alcanzar alturas de hasta 4 m. Son plantas más rústicas, no son tan exigentes en suelos y son más resistentes a pH más alcalinos, al calor y a la sequía que los highbush.

El arándano arbusto bajo (Lowbush) corresponde a las especies *Vaccinium myrtilloides*, *Vaccinium angustifolium* y *Vaccinium brittonii*., alcanzan alturas de 15 a 45 cm. y están confinadas a pequeñas áreas en el noreste de Estados Unidos y este de Canadá.

La estacionalidad de la producción se encuentra desde fines de septiembre hasta mayo, presentando volúmenes relevantes entre los meses de noviembre y marzo. El punto más alto se ubica en el mes de Febrero, con las cosechas de las variedades de la zona centro sur y sur que se cruzan en ese período.

La principal tendencia que se espera es un crecimiento de la producción, del consumo y por ende, del comercio mundial de esta fruta. En el mundo, desde el año 1995 se ha incrementado en un 50% la superficie plantada, siendo hoy cercana a las 43.800 há. La variedad del tipo highbush o arbusto alto es la que encabeza este crecimiento. (Fuente: VIII Simposio de la producción de Arándanos, Portugal - España 2004). Se estima que actualmente en Chile existen más de 3000 ha plantadas desde la IV a X región, con alrededor de un 87% de la superficie concentrada entre la VII a la X región.

B) Antecedentes de Proyecto

1) Variedades presentes en el Jardín

Variedades	Requerimiento De Frío	Variedades	Requerimiento De Frío
Tipo Highbush		Tipo Rabbiteye	
1 - Gulf Coast -	(200-300 HF)	2 3 - Choice -	(550 HF) (350-
4 Cape Fear -	(500-600 HF)	9 Brightwell -	400 HF) (600
5 Misty - O'Neal -	(150 HF) (200-	11 Tifblue -	HF) (550 HF)
6 O'Neal Clon -	300 HF) (200-	12 Premier -	(400-450 HF)
7 Duke - Cooper -	300 HF) (800)	14 Climax	(300-400 HF)
8 Misty Clon	(400-500 HF)	- Beckyblue	
10	(150 HF)		
13			

2) Características climáticas:

En general en la temporada se han registrado temperaturas medias mensuales mas altas en algunos meses (mayo, junio) en comparación a la temporada anterior y presentando horas de frío mayores en los meses de septiembre y octubre, con una leve disminución en horas frío total en esta temporada con respecto a la anterior, pero suficiente para romper el ciclo dormante de la especie como ha ocurrido en toda la región. Este fenómeno cálido favorece al cultivo con una cosecha más temprana en la temporada.

Horas Frío Mensuales (base 7°C)											
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiem	Octubre	TOTAL		
2004	1,3	53,8	202,5	199,3	192,3	97,3	96,5	95	938		
2005	28,8	148,5	118,5	95,5	206,8	98,25	117,25	110,2	923,8		
T° Medias Mensuales (°C)											
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2004	19,3	19,4	18,2	16	11,5	12,1	11,7	12,8	14	14,7	16,9
2005	19,6	19,6	18,1	15	13,1	13,4	11,3	13,7	13,3	14,4	

3) Problemas nutricionales y fitosanitarios

En esta localidad se detectaron y se hicieron controles contra los burritos (*Naupactus xanthographus*). La conchuela blanca acanalada de los citrus *Icerya purchasi* se ha constituido en un insecto habitual en todas las localidades en la variedad Misty, lo que ha requerido control del insecto en esta variedad.

Ph Y CONDUCTIVIDAD ELECTRICA DEL SUELO Y AGUA RIEGO

Suelo (sustrato)

Agua Riego

Fecha	pH	C.E. (dS/m)	pH	C.E. (dS/m)
mayo-03	8,29		7,99	0,78
noviembre-04	7,58	0,58		
jul-05	7,5	0,72		

4) Fenología

En la temporada 2004-2005 las variedades Highbush iniciaron su cosecha el 23 de octubre con Misty y O'Neal, el 6 de noviembre con Gulf Coast y Cooper, el 25 de noviembre con Cape Fear, y por último la variedad Duke inició su cosecha el 20 de diciembre.

Las cosechas de las variedades Ojo de Conejo se inician el 25 de noviembre con Brighthwell, Climax, Premier y Beckyblue. De forma más tardía, dentro de este grupo, Choice y Tifblue se inician a cosechar el 20 de diciembre.

En esta temporada (05-06), Misty y O'Neal se comenzaron a cosechar el 21 de septiembre, pero con cantidades de 1 a 2 gr./planta. El 19 de octubre se inició a cosechar la variedad Gulf Coast y el 26 de octubre la variedad Beckyblue (Ojo de Conejo).

5) Producción y calidad de fruta

Los indicadores de productividad y calidad se presentan en el siguiente cuadro para la temporada 2004-2005 (1º año de la plantación) y lo que va de la temporada 2005-2006. El primer objetivo en el cultivo del arándano es la exportación, se consideró de acuerdo a la exigencia de empresas exportadoras 11 mm de diámetro en la zona ecuatorial del fruto.

Producción jardín Ovalle (g/pta.), sólidos solubles (SS) y porcentaje de exportación (% exp)

	Promedios		Promedios		Producción	Producción
	SS 04-05	SS 05-06	% exp 04-05	% exp 05-06	Total (gr)/pta 04-05	Total (gr) /pta. 05-06
Gulf Coast	12,7	11,4	77,9	95,2	580,7	11,5
Choice	13,7	-	69,7	-	98,8	0,0
Brightwell	12,0	-	64,9	-	370,1	0,0
Misty	16,1	15,4	62,9	84,7	146,3	125,0
O'Neal clon	14,4	14,9	67,7	68,0	149,4	100,9
O'neal	15,2	13,0	78,9	82,3	185,1	76,9
Duke	12,4	-	90,8	-	132,5	0,0
Tifblue	13,9	-	55,7	-	261,4	0,0
Cooper	13,8	11,6	83,6	93,0	97,4	2,0
Premier	14,6	-	58,2	-	190,2	0,0
Climax	16,9	-	67,0	-	209,8	0,0
Misty clon	15,4	13,6	46,4	75,2	110,0	41,9
Beckyblue	16,3	9,0	61,3	100,0	122,4	10,8



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

**DIA DE CAMPO
COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE ARANDANO EN
CANELA**

**PROYECTO UNIVERSIDAD DE CONCEPCION – FIA
“INTRODUCIR Y EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DE
VARIEDADES DE ARANDANO (HIGHBUSH Y RABBITEYE) EN
LA IV REGION”**

Pedro Casals B., Agustín Millar B. Alejandro Venegas, Iván Vidal, Gladys Gálvez

COQUIMBO, NOVIEMBRE 9 DE 2005

A) Generalidades

El arándano *Vaccinium sp.*, es nativo de Estados Unidos y su cultivo estaba restringido a las zonas nórdicas de América y alguna extensión hacia el norte de Europa (Suecia). Se distinguen tres tipos de arándanos: arándano ojo de conejo (domesticados) y arándano bajo (silvestre).

Los arándanos arbustos (Highbush) corresponden a la especie *Vaccinium corymbosum* L. Se caracterizan por alcanzar alturas de hasta 2,5 m. Se clasifica tradicionalmente en 2 tipos los del norte y del sur. Los del tipo norte (Northern highbush) fueron desarrollados para regiones con disponibilidad de 750 - 1000 horas frío y donde las temperaturas invernales llegan a -20° C. Los cultivares del tipo sur (Southern highbush) necesitan solo entre 250 – 600 horas frío, y sus yemas florales no sobreviven a temperaturas bajo los -5° C.

El arándano ojo de conejo (Rabbiteye) corresponde a la especie *Vaccinium ashei*, es nativo de las latitudes del sudeste de estados Unidos, pueden alcanzar alturas de hasta 4 m. Son plantas más rústicas, no son tan exigentes en suelos y son más resistentes a pH más alcalinos, al calor y a la sequía que los highbush.

El arándano arbusto bajo (Lowbush) corresponde a las especies *Vaccinium myrtilloides*, *Vaccinium angustifolium* y *Vaccinium brittonii.*, alcanzan alturas de 15 a 45 cm. y están confinadas a pequeñas áreas en el noreste de Estados Unidos y este de Canadá.

La estacionalidad de la producción se encuentra desde fines de septiembre hasta mayo, presentando volúmenes relevantes entre los meses de noviembre y marzo. El punto más alto se ubica en el mes de Febrero, con las cosechas de las variedades de la zona centro sur y sur que se cruzan en ese período.

La principal tendencia que se espera es un crecimiento de la producción, del consumo y por ende, del comercio mundial de esta fruta. En el mundo, desde el año 1995 se ha incrementado en un 50% la superficie plantada, siendo hoy cercana a las 43.800 há. La variedad del tipo highbush o arbusto alto es la que encabeza este crecimiento. (Fuente: VIII Simposio de la producción de Arándanos, Portugal – España 2004). Se estima que actualmente en Chile existen más de 3000 ha plantadas desde la IV a X región, con alrededor de un 87% de la superficie concentrada entre la VII a la X región.

B) Antecedentes de Proyecto

1) Variedades presentes en el Jardín

Variedades	Requerimiento De Frío	Variedades	Requerimiento De Frío
Tipo Highbush		Tipo Rabbiteye	
1 - Gulf Coast	(200-300 HF)	2 - Choice	(550 HF)
4 - Cape Fear	(500-600 HF)	3 - Brightwell	(350-400 HF)
5 - Misty	(150 HF)	9 - Tifblue	(600 HF)
6 - O'Neal	(200-300 HF)	11 - Premier	(550 HF)
7 - O'Neal Clon	(200-300 HF)	12 - Climax	(400-450 HF)
8 - Duke		14 - Beckyblue	(300-400 HF)
10 - Cooper	(400-500 HF)		
13 - Misty Clon	(150 HF)		

2) Características climáticas:

En esta temporada se han registrado temperaturas medias mensuales levemente superiores (mayo, junio) en comparación a la temporada anterior y como ha sucedido en toda la región el frío se ha presentado tardíamente en el mes de septiembre, en este caso las horas frío en esta temporada no han disminuido. Esta situación no ha influido negativamente en el desarrollo del ciclo fenológico, pero se ha producido un retraso en la entrada a cosecha de algunas variedades con lo visto la temporada anterior.

Horas Frío Mensuales (base 7°C)											
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiemb	Octubre	TOTAL			
2004	1	62,3	81,8	87,8	77,3	27,8	19,3	357,3			
2005	17	46,75	39	138,3	71,8	60,3		373			
T° Medias Mensuales (°C)											
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
2004	18,6	18,4	17,9	16	12,2	12,4	11,7	12,1	13,8	13,7	
2005	18,3	18,4	17,8	15,3	13,1	13,4	11,4	13,3	12,0		

3) Problemas nutricionales y fitosanitarios

En general, en la mayoría de las variedades de este jardín no se han presentado situaciones relevantes excepción de la variedad Cooper en que existió una alta mortalidad de plantas. Otro aspecto de importancia fue la instalación de mallas antipájaro, debido a la pérdida total de la fruta producto de este ataque.

Producto de la acidificación con incorporación de azufre y uso de ácidos vía riego se muestra en el siguiente cuadro las variaciones sufridas por el pH :

Ph Y CONDUCTIVIDAD ELECTRICA DEL SUELO Y AGUA RIEGO

Fecha	Suelo (sustrato)		Agua Riego	
	pH	C.E. (dS/m)	pH	C.E. (dS/m)
mayo-03	7,7		7,45	1,11
noviembre-04	6,9	0,92		
jul-05	6,3	1,08		

4) Fenología

Las variedades Highbush inician su cosecha el 10 de septiembre con Gulf Coast, Misty, O'Neal y Cooper,

La cosecha de las variedades Ojo de Conejo se expresan en Canela el 1/10/04 con Brightwell y Climax. El 2 de noviembre inician su actividad las variedades Choice, Premier y Beckyblue, y el día 19/11/04 la variedad Tifblue.

Canela fue en la temporada pasada el sector más precoz de los sectores en estudio, esto se atribuyó a la combinación de factores que se presentan en esta localidad, el jardín se encuentra ubicado en una ladera de cerro, de exposición SW, nunca antes cultivado, de buena estructura de suelo, clima favorable de humedad relativa alta, temperaturas mínimas y máximas sin mucha variación de un mes al otro, y es relevante mencionar que su radiación solar es alta en tercer lugar después de Combarbalá y Vicuña.

En esta temporada, el inicio de cosecha se realizó la primera semana de octubre con las variedades highbush; Misty, O'Neal y Cooper. Misty presenta los mayores valores de fruta cosechada. También se inició en esta misma fecha la cosecha de una variedad Ojo de Conejo Premier. Gulf Coast inició su cosecha el 20 de octubre y en la variedad tifblue el inicio de la cosecha fue el 4 de noviembre.

5) Producción y calidad de fruta

El primer objetivo en el cultivo del arándano es la exportación, se consideró de acuerdo a la exigencia de empresas exportadoras 11 mm de diámetro en la zona ecuatorial del fruto, para presentar el porcentaje de exportación.

	Promedios		Promedios		Producción	Producción
	SS 04-05	SS 05-06	% exp 04-05	% exp 05-06	Total (gr) 04-05	Planta (gr) 05-06
Gulf Coast	11,4	12,0	84,1	99,5	1409,0	172,7
Choice	14,0	-	99,5	-	740,3	0,0
Brightwell	12,1	-	99,5	-	1437,0	0,0
Misty	13,8	15,3	87,6	69,3	568,4	341,9
O'Neal clon	12,5	11,3	91,5	96,7	441,1	168,4
O'neal	10,5	11,3	93,9	99,0	291,2	137,8
Duke	11,0	-	96,4	-	115,3	0,0
Tifblue	15,1	-	99,8	-	1260,6	0,0
Cooper	8,6	12,0	99,3	95,0	107,7	21,5
Premier	14,2	12,7	98,6	92,9	474,4	37,2
Climax	11,7	-	97,9	-	330,9	0,0
Misty clon	14,6	15,1	84,1	77,7	695,3	469,4

ANEXO 5
CURSOS Y PRESENTACIONES

**S
E
M
I
N
A
R
I
O

I
N
T
E
R
N
A
C
I
O
N
A
L**

13 Abril de 2005

**Auditorio Complejo Turístico
Caja de Compensación Los Andes
LA SERENA**

Una fotografía de arándanos frescos dentro de un ovalo negro.

**CULTIVO DEL
ARÁNDANO**

**ORGANIZA
CENTRO DE BERRIES
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**

INFORMACIONES

Centro de Berries Universidad de Concepción
Vicente Méndez 595. Casilla 537. Chillán
Tel 42-208955 - 208817 Fax 42-274296

E-mail: rhepp@udec.cl

www.chillan.udec.cl/agronomia



PROGRAMA

Miércoles 13 de abril, 2005

- 9:30 – 10:15 **El arándano en Chile y el mundo** Raúl Cerda G., Mg. Ad.
y Ec. Empresas U. de Concepción
- 10:15 – 11:00 **Adaptación de variedades a la zona** Gladys Gálvez D., Ing.
Agr., Jefe Proyecto FIA Arándanos IV Región
- 11:00 – 11:15 Café
- 11:15 – 12:00 **Manejo del cultivo del arándano** Humberto Serri G.,
Mg. Sc. Prod. Veg. , U. de Concepción
- 12:00 – 12:45 **Riego en arándano** Eduardo Holzapfel H. Ph.D. Riego,
U. de Concepción
- 13:00 – 15:00 Almuerzo
- 15:00 – 16:00 **Manejo orgánico en arándano** Dr. Gerard Krewer,
Extensionista, U. of Georgia, USA
- 16:00 – 16:30 **Proyecto Fondef 'Optimización del manejo orgánico en
arándano'** Ruperto Hepp G., Directo Proyecto FONDEF
Arándanos orgánicos
- 16:30 – 16:45 Café
- 16:45 – 17:30 **Comercialización del arándano** Driscoll Chile
- 17:30 **Mesa Redonda**



PROYECTO FIA - UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

"INTRODUCIR Y EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DE VARIETADES DE ARANDANO (HIGHBUSH Y RABBITEYE) EN LA IV REGION", PRIMERA TEMPORADA

Abril 2005

GENERALIDADES

■ ORIGEN

■ TIPOS

- ARANDANO ALTO (HIGHBUSH) → *Vaccinium corymbosum*
- OJO DE CONEJO (RABBITEYE) → *Vaccinium ashei*
- ARBUSTO BAJO (LOWBUSH) → *Vaccinium myrtilloides, Vaccinium angustifolium y Vaccinium brittonii*

GENERALIDADES

■ PAISES PRODUCTORES

- EE.UU., Canadá, Chile.
- Hemisferio norte: Alemania, Francia, Holanda, Polonia, España – Portugal,
- Hemisferio sur: Argentina, Australia y Nueva Zelanda

■ ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCIÓN

GENERALIDADES

- LAS PERSPECTIVAS DE LA IV REGIÓN SE BASAN EN LA POSIBILIDAD DE PODER OFRECER PRODUCTO FRESCO EN LOS PERÍODOS DE INICIO Y FINAL DE LA TEMPORADA DE EXPORTACIÓN

ANTECEDENTES DE PROYECTO

■ FACTORES EN ESTUDIO

- INTRODUCCIÓN DE VARIETADES DE ARÁNDANOS (HIGHBUSH Y RABBITEYE) EN LA IV REGIÓN.
 - PROBLEMAS NUTRICIONALES Y FITOSANITARIOS.
 - ESTADOS FENOLÓGICOS
 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS FRUTOS
 - DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS ESPECÍFICAS DE LA LOCALIDAD

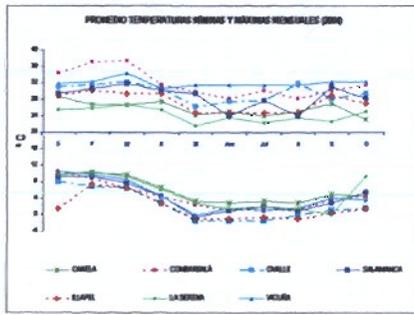
ANTECEDENTES DE PROYECTO

1. UBICACIÓN DE LOS JARDINES

- PAN DE AZÚCAR, EN COMUNA DE COQUIMBO
- DIAGUITAS, COMUNA DE VICUÑA
- HUALLILINGA, COMUNA DE OVALLE
- RAMADILLAS, COMUNA DE COMBARBALÁ
- CANELA BAJA (ALTA)
- COCINERA BAJA, COMUNA DE ILLAPEL
- EL TAMBO, COMUNA DE SALAMANCA

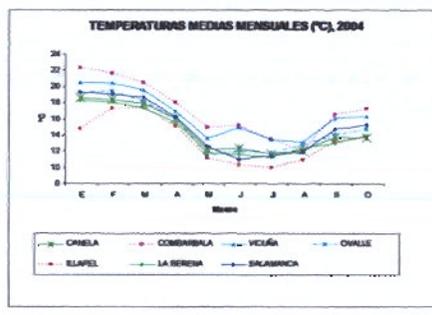
ANTECEDENTES DE PROYECTO

4. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS



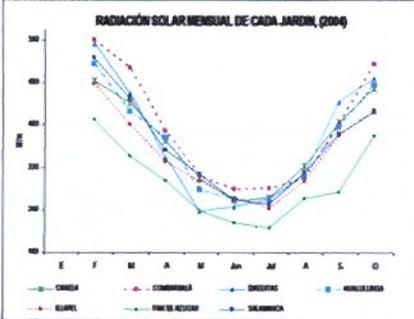
ANTECEDENTES DE PROYECTO

4. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS



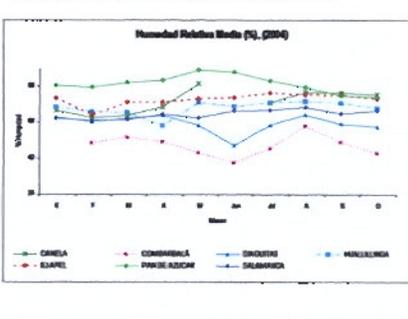
ANTECEDENTES DE PROYECTO

4. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS



ANTECEDENTES DE PROYECTO

4. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS



ANTECEDENTES DE PROYECTO

4. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

- Cálculo de Horas Frío (0 - 7 ° C)

HORAS FRÍO SUMATORIA AÑO 2004							
	COQUE	COQUE	CHILE	COMBARBALA	CANELA	ELAPEL	SALAMANCA
HORAS FRÍO	544,3	524	507,4	302,9	387	179	564

ANTECEDENTES DE PROYECTO

2. VARIEDADES PRESENTES EN LOS JARDINES

Variedades	Requerimiento De Frío	Variedades	Requerimiento De Frío
Tipo Highbush		Tipo Rabbiteye	
Gulf Coast	(200-300 HF)	Choice	(350 HF)
Cape Fear	(350-400 HF)	Highwell	(300-400 HF)
Misty	(150 HF)	Tribute	(500 HF)
O'Neal	(200-300 HF)	Premier	(350 HF)
O'Neal Don	(200-300 HF)	Camata	(400-450 HF)
Duke	(400-500 HF)	Beckyblue	(300-400 HF)
Cocopee	(400-500 HF)		
Misty Don	(150 HF)		

ANTECEDENTES DE PROYECTO

3. PLANTACIÓN Y MANEJO REALIZADO EN LOS JARDINES (2003)

- OVALLE: 26 DE ABRIL
- ILLAPEL: 5 DE SEPTIEMBRE
- VICUÑA: 26 DE MAYO
- SALAMANCA: 7 DE SEPTIEMBRE
- LA SERENA: 7 DE JULIO
- CANELA: 11 DE SEPTIEMBRE
- COMBARBALÁ: 3 DE AGOSTO

ANTECEDENTES DE PROYECTO

3. PLANTACIÓN Y MANEJO REALIZADO EN LOS JARDINES

1. PREPARACION DEL TERRENO Y PLANTACION
2. FERTILIZACION
3. MANEJO DEL Ph

Fecha	La Serena	Vicuña	Ovalle	Combarbalá	Canela	Illapel	Salamanca
Mostrador	6.19	7.6	8.29	7.51	7.73	8.07	7.05
Mostrador	7.01	6.45	7.55	6.84	6.92		6.25
5	1.18	1.15	0.71	0.69	0.81		0.6

4. PROBLEMAS NUTRICIONALES Y FITOSANITARIOS

- *Naupactus xanthographus*, en Ovalle y Salamanca

- La Serena, pulgones y ocasional pero en gran cantidad de 1 a 5 ejemplares por plantas y sin daño en el follaje se encontraron caracoles (*Helix aspersa*). En floración fue afectado por *Botrytis*.

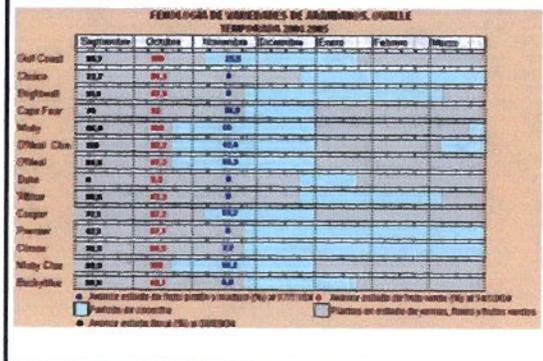
- Capachito de los frutales *Pantormus cervinus*, en Vicuña y Ovalle.

- La conchuela blanca acanalada de los cítricos *Icerya purchasi* se ha constituido en un insecto habitual y se ha visto en todos los jardines, principalmente en la variedad Misty.

5) FENOLOGÍA



5) FENOLOGÍA



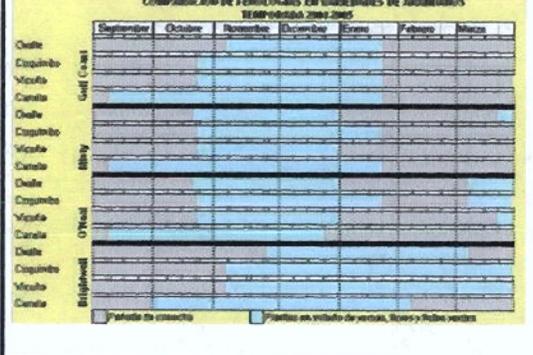
5) FENOLOGÍA



5) FENOLOGÍA



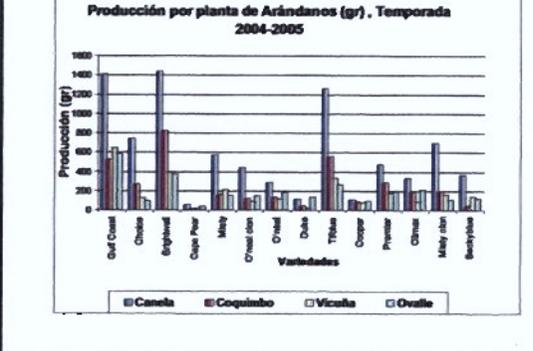
5) FENOLOGÍA



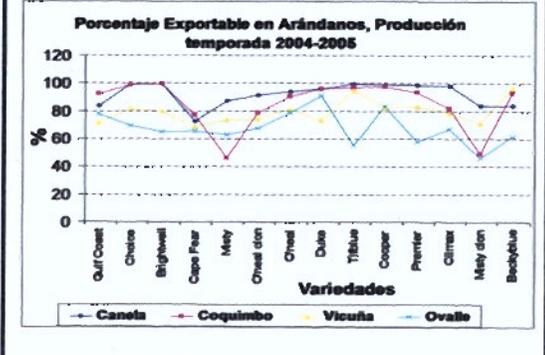
5) FENOLOGÍA



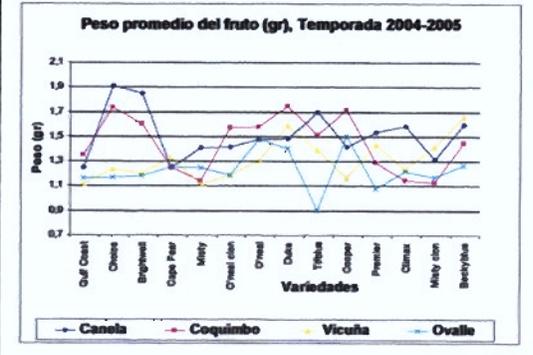
6) PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FRUTA LA SERENA



6) PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FRUTA LA SERENA

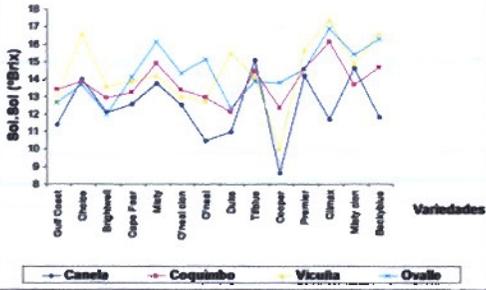


6) PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FRUTA LA SERENA



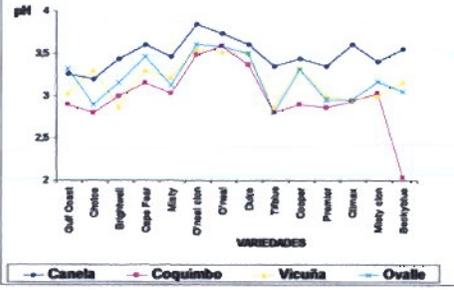
6) PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FRUTA LA SERENA

Sólidos Solubles (°Brix) en frutos de Arándano, Cosecha 2004-2005



6) PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FRUTA LA SERENA

pH en frutos de Arándanos, Temporada 2004-2005



FIN
PRESENTACION

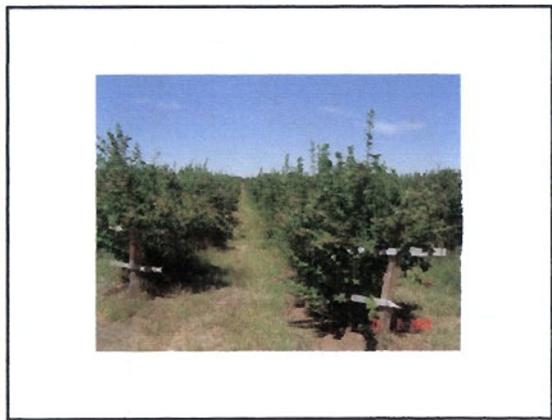
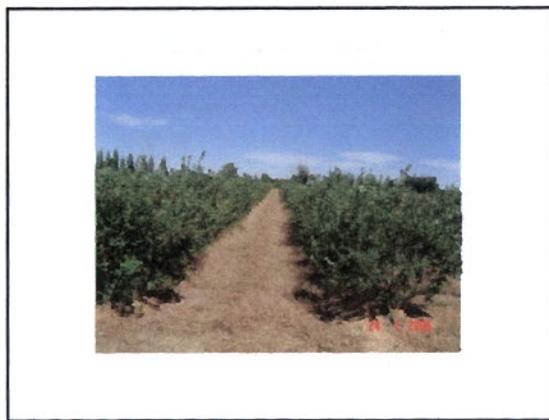
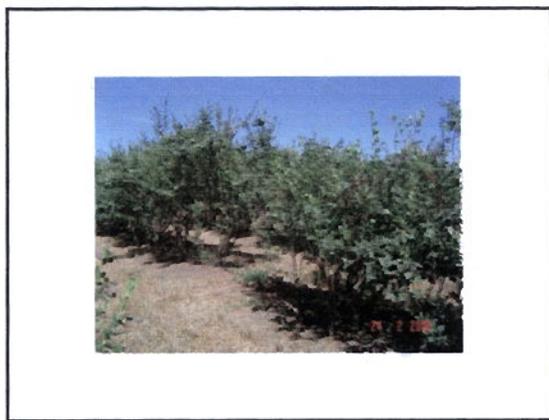
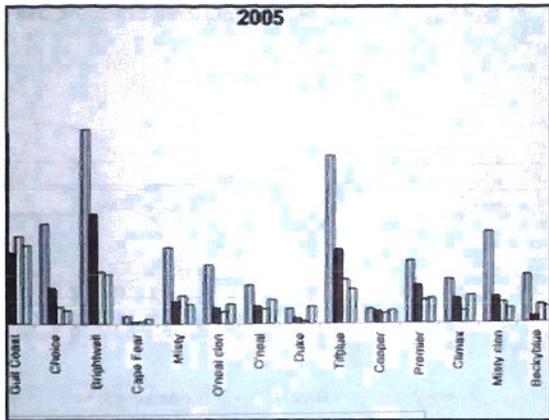
AGRÍCOLA CAMPO FLORIDO
SANTA ISABEL DE LOS ROBLES
COMUNA DE RETIRO (VII REGIÓN)
CHILE

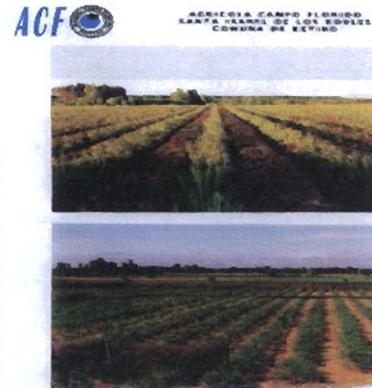
CULTIVO DE ARÁNDANOS

AGUSTÍN A. MILLAR
Ing. Agr., Ph.D.

FEBRERO 2006







ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

• ESQUEMAS DE PLANTACIÓN

DISTANCIA (M)		PLANTAS/HA
ENTRE HILERAS	SOBRE HILERA	
3,0	1,50	2.222
3,0	1,00	3.333
2,5	1,50	2.668
2,5	1,25	3.200
2,5	1,00	4.000
2,5	0,75	5.333
2,5	0,50	8.000
2,0	1,00	5.000
2,0	0,75	6.667
2,0	0,5	10.000

SISTEMA DE RIEGO

- MEJORES MÉTODOS DE RIEGO SON GOTEO Y MICROASPERSIÓN, CON EFICIENCIAS DE 60-95 %
- RIEGO POR SURCOS NO ES RECOMENDABLE (DIFÍCIL CONTROL Y BAJA EFICIENCIA)
- RIEGO LOCALIZADO PERMITE LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES SOLUBLES (FERTIRRIGACIÓN)
- MEJORAR LA DISTRIBUCIÓN USANDO 2 GOTEROS POR PLANTA Y 2 LÍNEAS DE RIEGO POR HILERA
- RIEGO POR MICROASPERSIÓN Y ASPERSIÓN CREA AMBIENTE PARA LA PROLIFERACIÓN DE MALEZAS
- COSTO DEL SISTEMA DE RIEGO: US\$ 2000-2300/HA
- COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENCIÓN: US\$ 180/HA/AÑO

FERTILIZACIÓN

- RESPONDE A LOS NUTRIENTES SIEMPRE QUE SEA EN CANTIDADES ADECUADAS
- HAY QUE DEFINIR LAS APLICACIONES CON EL APOYO DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELO Y FOLIAR
- DEFINIR LA FERTILIZACIÓN DE LA PLANTA DE ACUERDO CON EL MARCO DE PLANTACIÓN Y NO KG/HA
- USAR NITRÓGENO PREFERENTEMENTE EN FORMA AMONÍACAL. EN GENERAL USAR 10 GRAMOS DE NITRÓGENO POR PLANTA EN EL PRIMER AÑO, AUMENTANDO 5 GR N/PLANTA/AÑO EN LOS AÑOS SIGUIENTES
- POTÁSIO EN FORMA DE SULFATO ES INDISPENSABLE PARA EL CRECIMIENTO, RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LA FRUTA
- FÓSFORO ES DE BAJO REQUERIMIENTO. AGREGAR DE ACUERDO CON LOS ANÁLISIS DE SUELO Y FOLIAR
- FIERRO ES IMPORTANTE. AGREGAR EN SUELOS DE pH ALTO. FIERRO SÓLO ESTÁ DISPONIBLE PARA LA PLANTA EN SUELOS CON pH MENOR A 5.
- LA FERTILIZACIÓN ANUAL DEBE SER APLICADA EN 60 % EN BROTAÇÃO A FLORACIÓN Y 40 % EN PERÍODO DE POSTCOSECHA



ENFERMEDADES

• ENFERMEDADES MÁS COMUNES

- **PUDRICIÓN GRIS (*Botrytis cinerea*)**
 - CONOCIDA COMO TIZÓN
 - HONGO QUE AFECTA A FLORES Y RACIMOS
 - CONTROL: APLICACIÓN DE FUNGICIDAS QUÍMICOS (CAPTAN, POLYBEM, ROVRAL), ORGÁNICOS (LONLIFE), CONTROL BIOLÓGICO (TRICHODERMA)
- **MUERTE REGRESIVA (*Phomopsis vaccinii*)**
 - HONGO QUE ATACA CAÑAS DE 1,2,3 AÑOS. MANCHA COLOR CAFÉ-ROJIZO
 - CONTROL: POSTCOSECHA. PODAR TALLOS AFECTADOS Y QUEMARLOS



ENFERMEDADES

- **PUDRICIÓN RADICULAR** *Phytophthora cinnamomi*
 - PROVOCADA POR HONGO
 - ASOCIADA A SUELOS HUMEDOS Y PESADOS CON MAL DRENAJE
 - PLANTAS PEQUEÑAS CON FOLLAJE AMARILLO/ROJIZO, SISTEMA RADICULAR NECROSADO
 - CONTROL: SUELO DRENADO, PLANTAS EN CAMELLÓN. APLICACIÓN DE METALAXIL
- **AGALLAS DE LA CORONA** (*Agrobacterium tumefaciens*)
 - PROVOCADA POR BACTERIAS
 - FORMA TUMOR EN ZONA INFECTADA
 - CONTROL: USAR MATERIAL SANO, EVITAR HERIDAS

ENFERMEDADES

- **TIZÓN BACTERIANO** (*Pseudomonas syringae*)
 - PROVOCADA POR BACTERIA
 - ATACA YEMAS Y RAMILLAS
 - ATAQUE FAVORECIDO EN ZONAS FRÍAS Y HUMEDAS
 - CONTROL: FUNGICIDAS CUPRICOS EN OTOÑO/INVIERNO

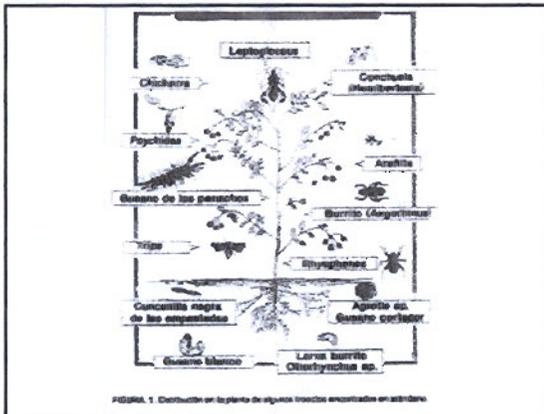
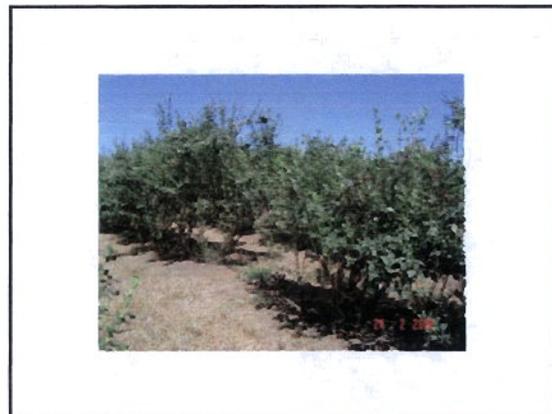


FIGURA. 1. Distribución en la planta de algunos insectos encontrados en arándanos.



PODA

- **PROPÓSITO DE LA PODA** : PRODUCIR MAYOR NÚMERO DE BAYAS PERO CON UN CALIBRE ADECUADO PARA LA EXPORTACIÓN
- **LA PODA EN ARÁNDANOS HIGHBUSH ES UN PROCESO 4 ETAPAS:**
 - **PRIMERA ETAPA.** LIMPIEZA DE RAMILLAS DÉBILES EN EL TERCIO BAJO DE LA PLANTA
 - **SEGUNDA ETAPA.** ELIMINACIÓN DE RAMILLAS ENFERMAS Y PROFUSAS EN EL TERCIO MEDIO DE LA PLANTA
 - **TERCERA ETAPA.** ELIMINACIÓN DE PARTE DE LAS RAMILLAS FRUTALES PARA PROPICIAR CALIBRE
 - **CUARTA ETAPA.** ARREGLO DEL FORMATO GENERAL DE LA PLANTA CON EL OBJETIVO DE PROPICIAR AIREACIÓN Y PENETRACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR
- **EN ARÁNDANOS OJO DE CONEJO.** LA PODA ES MUY REDUCIDA. AÑO POR MEDIO SE HACE TOPPING. TODOS LOS AÑOS SE REALIZA SOLO LIMPIEZA DE LAS RAMILLAS QUE PRODUCERON Y AIREACIÓN DE LA PLANTA





MANEJO DEL RIEGO

- SE REQUIERE DE LA INTEGRACIÓN DE LAS INFORMACIONES DE LA CARACTERIZACIÓN HÍDRICA DEL SUELO, CLIMA Y DE LA RESPUESTA DEL CULTIVO AL DÉFICIT DE AGUA
- DEMANDA DE AGUA DEL CULTIVO ENTRE 750 Y 2500 MM. ALGUNOS TRABAJOS INDICAN 12-15 L/PLANTA/DÍA
- NIVEL DE MANEJO DEL RIEGO: 30-65 kP (0,3-0,65 cb)
- USAR TENSIÓMETROS OSMÓTICOS PARA MONITOREAR EL NIVEL DEL AGUA EN EL SUELO. INSTALAR EN LA PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL SISTEMA RADICULAR
- SUELOS CERCA DE SATURACIÓN: PROVOCA APARICIÓN DE PHYTOPHTHORA
- RIEGO FENOLÓGICO ADECUADO ENTRE FLORACIÓN Y FINAL DE COSECHA, ESPECIALMENTE LLENADO DE FRUTOS Y MADURACIÓN



USO DE MULCH

- EN SUELOS CON PROLIFERACIÓN DE MALEZAS ES CONVENIENTE UTILIZAR MULCH. ESTE PUEDE SER PLÁSTICO O ASERRÍN
- FACILITA EL CONTROL DE HUMEDAD DEL SUELO, MANTIENEN LA TEMPERATURA Y CONTROLA LAS MALEZAS





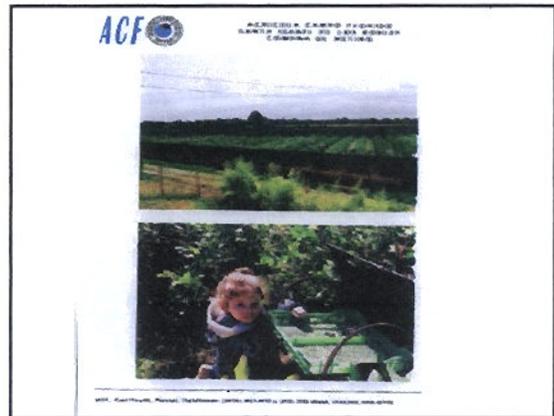
DESARROLLO PRODUCTIVO

AÑO	PRODUCTIVIDAD (KG/HA)
1	0
2	800
3	2.000
4	4.000
5	7.000
6	10.000
7	10.000
8	10.000



COSECHA

- COSECHA MANUAL PARA FRUTA FRESCA Y CON MÁQUINA PARA CONGELADO
- COSECHA MANUAL
 - REQUIERE 15 COSECHEROS/HA
 - PRODUCTIVIDAD DE COSECHEROS: 20-30 BANDEJAS DE 2 KG
 - PAGO: AL DÍA Y POR PESO O VOLUMEN
- USO DE ATRILES Y BALDE





PROCESO DE EMBALAJE

- MANUAL (LIMPIEZA, SELECCIÓN, PESAJE Y EMBALADO)
- SEMI-AUTOMÁTICO
- AUTOMÁTICO



COSTOS

CONTABILIDAD DE LA EMPRESA CON UN SISTEMA DE CONTABILIDAD DE COSTOS Y GASTOS

Descripción de los costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Materiales	kg	100	1000	100000
2. Mano de obra	h	500	2000	1000000
3. Gastos generales	h	500	2000	1000000
4. Depreciación	h	500	2000	1000000
5. Intereses	h	500	2000	1000000
6. Impuestos	h	500	2000	1000000
7. Otros	h	500	2000	1000000
Total				5000000

COSTO ANUAL DE PRODUCCIÓN US\$/CAJA

• PERSONAL DE CAMPO:	0,82	(65,6 %)
• FERTILIZANTES:	0,14	(11,2 %)
• PESTICIDAS:	0,07	(5,6 %)
• ELECTRICIDAD:	0,08	(6,4 %)
• COMBUSTIBLE:	0,14	(11,2 %)
TOTAL	1,25	(100 %)

COSTOS DE COSECHA (US\$/CAJA)

• COSECHEROS:	0,65	(85,5 %)
• SUPERVISORES:	0,02	(2,6 %)
• TRANSPORTE:	0,09	(11,9 %)
TOTAL:	0,76	(100 %)

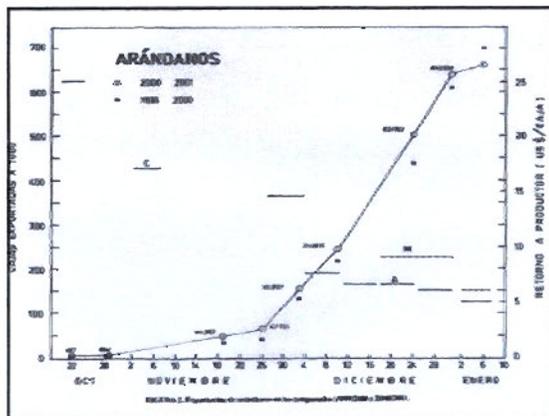
COSTOS DE MANUFACTURA

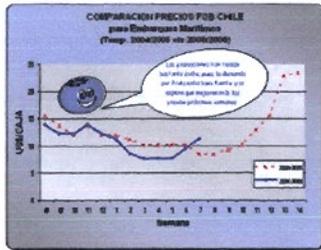
- REDUCCIÓN TEMPERATURA HUERTO
- PROCESO (CALIBRACIÓN, SELECCIÓN, PESAJE DE POCILLOS, EMBALADO)
- PREFRIO A 0°C
- MANTENCIÓN DE FRÍO A 0°C

US\$ 0,70/CAJA

INVERSIONES

- VARIABLES SEGÚN TAMAÑO Y OBJETIVOS
- ALGUNOS PARÁMETROS
 - IMPLANTACIÓN US\$ 12.000/HA
 - RIEGO US\$ 2.500/HA
 - OPERACIÓN ANUAL US\$ 2.000/HA





BENEFICIOS

- ASPECTOS INDUSTRIALES
 - CONGELADO
 - PASAS
 - PULPA
 - PIGMENTOS PARA PRODUCTOS ALIMENTICIOS INTERMEDIARIOS

EMPRESAS EXPORTADORAS

- EN ESTA TEMPORADA HAN OPERADO 30 EMPRESAS EXPORTADORAS (ENE. 2006)
 - DRISCOLLS CHILE 900.000 CAJAS
 - HORTIFRUT 790.000 CAJAS
 - VITAL BERRY 613.000 CAJAS
 - VITAFOD 457.000 CAJAS
 - INV. AGROBERRIES 420.000 CAJAS
 - SUN BELLE BERRIES 325.000 CAJAS
 - SOUTH PACIFIC 274.000 CAJAS
 - PRIMA AGROTRADING 200.000 CAJAS

INGRESO NETO POR HECTAREA

- INGRESOS Y GASTOS ANUALES (S/HA) PARA UN RETORNO A PRODUCTOR DE US\$ 10/CAJA

AÑO	INGRESO BRUTO	GASTO	INGRESO NETO
1	0	745.000	0
2	2.148.550	1.472.000	676.550
3	5.371.400	2.112.500	3.258.900
4	14.072.800	3.330.000	10.742.800
5	21.485.600	4.620.000	16.865.600
6	26.857.000	6.332.500	20.524.500
7	26.857.000	6.332.500	20.524.500

PROYECTO DE 20 HAS

PROYECTO DE INVERSION EN PLANTACION DE ARZANADOS
AÑO 20 HECTÁREAS

AÑO	0	1	2	3	4
I. INVERSIONES					
1.1. Tierra	90.000.000				
1.2. Topografía	600.000				
1.3. Insumos	2.000.000				
1.4. Planta Plántulas, heladas	10.000.000				
1.6. Riego	22.000.000				
1.8. Electrificación	5.000.000				
1.7. Planting	-		500.000.000	900.000.000	
1.8. Plántulas	47.000.000				
1.8. Vehículos	7.000.000	14.000.000			
1.9. Tractor	6.000.000				
1.11. Pulverizador	2.000.000				
1.12. Obrero/operario	90.000.000				
1.13. Gastos	9.000.000				
1.14. Boleas	2.000.000				
1.16. Obrero/operario	1.400.000				
1.16. Pulverizador Manual	200.000				
1.17. Pulverizador Motorizado	700.000				
1.18. Contorno Cercado	2.000.000				
1.18. Gastos Plántulas	2.000.000				
1.20. Comedor	4.000.000				
1.21. Infraestructura Cerveza					
Preparación Cerveza	1.000.000				
Pantecón	4.000.000				
Materiales	4.000.000				
Sueldos	3.000.000				
1.21. Mantenimiento	1.000.000				
1.22. Casa del Huelgo	3.000.000				
1.23. Cerveza (Import)	2.000.000				
1.24. Suelo	10.000.000				
TOTAL INVERSIONES	242.000.000	14.000.000	54.000.000	90.000.000	

II. GASTOS OPERACIONALES	0	1	2	3	4	5	6	7	8
2.1. Costos Producción	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2. Insumos de Suelo	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
2.3. Obrero/operario	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
2.4. Obrero/operario	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
2.5. Obrero/operario	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
2.6. Obrero/operario	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
2.7. Obrero/operario	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
2.8. Obrero/operario	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
2.9. Obrero/operario	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
2.10. Obrero/operario	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
2.11. Obrero/operario	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
TOTAL GASTOS OPERACIONALES	10.000.000								

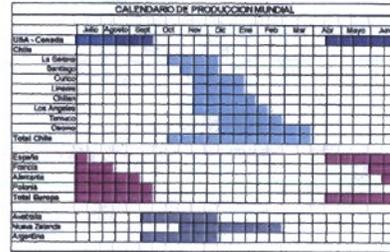
III. BENEFICIO	0	1	2	3	4	5	6	7	8
3.1. Flete Plántulas									
3.2. Flete Plántulas									
TOTAL BENEFICIO	0								

CHILE Y LA SITUACIÓN MUNDIAL

• SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN MUNDIAL

REGIÓN	ÁREA PLANTADA (HA)	PRODUCCIÓN (TONELADAS)		
		FRESCO	INDUSTRIAL	TOTAL
N. AMERICA	27.105	61.135	42.360	103.495
EUROPA	3.490	10.370	950	11.320
S. AMERICA	3.825	10.320	400	10.720
OCEANÍA	910	1.950	950	2.900
ASIA	550	415	600	1.015
SUDAFRICA	350	200	100	300
TOTAL	36.230	84.390	45.360	129.750

CALENDARIO DE PRODUCCIÓN MUNDIAL

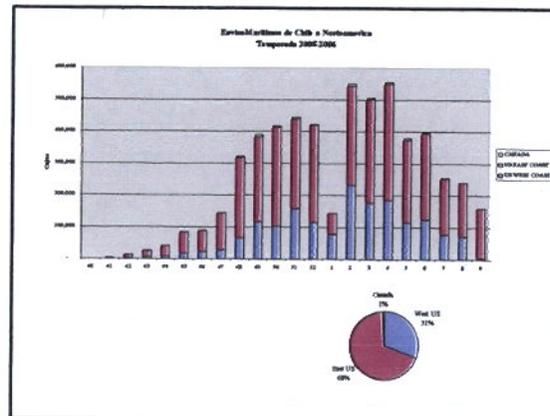
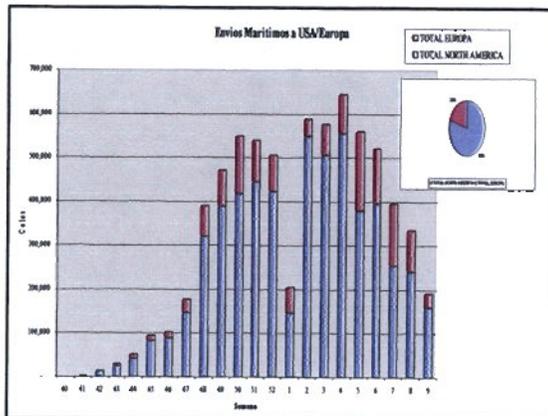


SITUACIÓN PLANTACIONES EN CHILE

AÑO	ÁREA PLANTADA (HA)			TOTAL
	IV, V y RM	VI, VII y VIII	IX y X	
2000	250	680	690	1.620
2002	290	810	875	1.975
2003	325	935	955	2.215
2004	378	1.150	1.120	2.648
2005	473	1.598	1.447	3.518
% REGIÓN	13,4	45,4	41,2	100
% AUMENTO (2005)	25,10	39	29,2	32,9

PRODUCCIÓN CHILENA

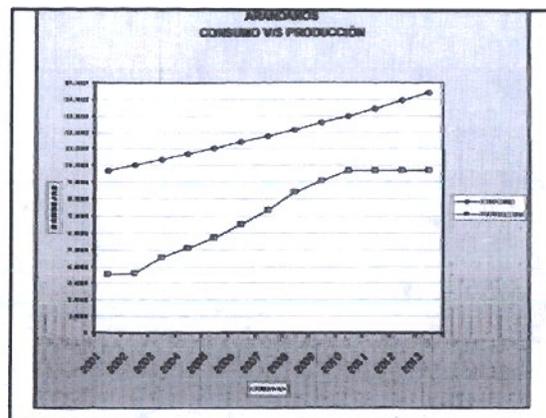
AÑO	TOTAL CAJAS
2000/01	2.165.283
2001/02	3.224.454
2002/03	3.169.586
2003/04	5.334.398
2004/05	6.316.535
2005/06 (semana 9)	6.953.109



PROYECTOS DE PLANTACIÓN Y CULTIVO / ESTADÍSTICAS 2000-2005

AÑO	CONSUMO POTENCIAL			PRODUCCIÓN POTENCIAL				NÚMERO DE CIEGOS/HA.
	ARZOBISPAL	DIAGONAL	TOTAL	ARZOBISPAL	DIAGONAL	ARZOBISPAL	DIAGONAL	
2000	40.000	300	54.000	2000	3.200	300	3.500	6.570
2001	50.000	371	63.000	2001	3.500	400	3.900	6.401
2002	60.000	400	63.000	2002	4.000	500	4.500	5.815
2003	80.200	400	80.600	2003	5.000	600	5.600	5.000
2004	100.000	400	100.400	2004	6.000	670	6.670	4.900
2005	100.000	500	100.500	2005	6.500	700	7.200	3.700
2006	100.000	500	100.500	2006	7.000	700	7.700	3.000
2007	100.000	500	100.500	2007	7.500	700	8.200	2.500
2008	100.000	500	100.500	2008	7.500	700	8.200	2.500
2009	100.000	500	100.500	2009	7.500	700	8.200	2.500
2010	100.000	500	100.500	2010	7.500	700	8.200	2.500
2011	100.000	500	100.500	2011	7.500	700	8.200	2.500
2012	100.000	500	100.500	2012	7.500	700	8.200	2.500
2013	100.000	500	100.500	2013	7.500	700	8.200	2.500

Consumo de riego estimado: 100% por año.
Nota: Sección, considerando en 30% el consumo de agua para riego y 70% para consumo de agua para consumo de agua.



CHILE Y EL MERCADO MUNDIAL

- ESTADOS UNIDOS ES EL PRINCIPAL MERCADO CHILENO (85 %)
- ESTADOS UNIDOS ES EL PRINCIPAL CONSUMIDOR, PRODUCTOR Y EXPORTADOR DE ARZOBANOS

EXPORTACIÓN	IMPORTACIÓN
CANADÁ: 71 %	AGOSTO: 10.000 TON (CANADÁ)
JAPÓN: 25 %	SEPT. : 1500 TON
R. UNIDO: 2 %	ENE/FEB: 700 TON/MES
SUIZA 2 %	(PRINCIPALMENTE CHILE)

- NUESTROS COMPETIDORES SON ARGENTINA, N. ZELANDIA, AUSTRALIA, SUDÁFRICA, Y URUGUAY.

TENDENCIA DEL ESCENARIO ACTUAL

- SUPERFICIE PLANTADA CRECE A TASAS SUPERIORES AL 20 % ANUAL
- LOS VOLUMENES EXPORTADOS CRECEN A TASAS DE 18 % (TEMPORADA 2004-2005)
- LOS PRECIOS MUESTRAN TENDENCIA A LA BAJA
- EL VALOR DEL DÓLAR DISMINUYE
- LAS EXIGENCIAS DE CALIDAD AUMENTAN (SABOR Y CALIBRE)

¿QUÉ HACER PARA MANTENER LA RENTABILIDAD DEL CULTIVO?

- PLANIFICAR ADECUADAMENTE LA PLANTACIÓN
 - ELEGIR BIEN EL SITIO DE PLANTACIÓN
 - USAR LA VARIEDAD ADECUADA
 - PLANTAR SIN COMETER ERRORES
- MINIMIZAR LOS COSTOS DE OPERACIÓN
- MAXIMIZAR LA PRODUCCIÓN POR HECTÁREA
- REALIZAR COSECHA, MANUFACTURA Y COMERCIALIZACIÓN ADECUADA

PLANTAR SIN COMETER ERRORES

- LA IMPORTANCIA DE LA POROSIDAD, DE LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO Y DEL pH
- LA RUPTURA DEL "PAN" DE LA BOLSA Y LA DISPOSICIÓN DE LAS RAÍCES
- EL CONTROL DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALEZAS DEL SUELO
- EL SISTEMA DE RIEGO
- EL USO DE "MULCH"
- LA ELECCIÓN DE UNA ADECUADA DISTANCIA DE PLANTACIÓN (MARCO DE PLANTACIÓN)

FUENTES DE INFORMACIÓN

- <http://self.msuc.ny.edu/fruit/blueberry.htm>
- <http://berrygrape.oregonstate.edu/>
- www.arandamj.si
- www.falcregionnursery.com
- www.jrtnursery.com
- www.yaccinium.com



MUCHAS GRACIAS
ESTOY A VUESTRA
DISPOSICIÓN PARA PREGUNTAS



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

FACULTAD DE AGRONOMIA E INGENIERIA FORTAL
DEPARTAMENTO DE FRUTICULTURA Y ENOLOGIA

SEMINARIO INTERNACIONAL
PRODUCCIÓN MODERNA DE
ARÁNDANOS

AUSPICIAN :



syngenta

PATROCINAN:



28 Y 29 DE AGOSTO DE 2006, ESPACIO RIESCO, SANTIAGO DE CHILE



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

Seminario Internacional

PRODUCCIÓN MODERNA DE ARÁNDANOS

FACULTAD DE AGRONOMIA E INGENIERIA FORESTAL
28 y 29 de Agosto de 2006

Lunes 28 de Agosto

PROGRAMA

- 09:00 – 09:30 Registros y entrega de material
- 09:30 – 09:40 Inauguración
- 09:40 – 10:20 **Análisis de la Temporada 2005-2006 y Proyecciones Futuras del Negocio**
Sr. Carlos Vial Y. Gerente de Producción Hortifrut S.A.
- 10:20 – 10:50 **Desafíos de Nuevos Mercados para la Exportación de Arándanos**
Sr. Juan Ignacio Allende. Gerente General Vital Berry Marketing S.A.
- 10:50 – 11:30 **Rentabilidad del Cultivo de Arándanos**
Sr. Juan Ignacio Domínguez C. MSc. Profesor de Economía Agraria
Pontificia Universidad Católica de Chile
- 11:30 – 12:00 **Café**
- 12:00 – 13:00 **Densidad de Plantación y Producción Precoz**
Dra. Bernadine Strik. Extension Berry Crops Professor. Berry Research Leader
Oregon State University
- 13:00– 14:15 **Almuerzo**
- 14:15 – 15:00 **Manejos de Poda de Invierno y en Verde en Arándanos**
Dra. Pilar Bañados O. Profesora de Producción de Berries
Pontificia Universidad Católica de Chile
- 15:00 – 15:45 **Mejoramiento Genético del Arándano y Nuevas Variedades en el Mundo**
Dr. José San Martín. Investigador INIA Remehue
- 15:45 – 16:15 **Evaluación de Variedades de Arándano en la IV Región de Coquimbo**
Sra. Gladys Gálvez. Universidad de Concepción.
- 16:15 – 16:40 **Café**
- 16:40 – 17:15 **Estrategias de Fertirriego en Arándanos**
Dr. Luis Gurovich. Profesor de Riego. Pontificia Universidad Católica de Chile
- 17:15 – 18:05 **Destino y uso de los fondos de check-off de Arándanos al mercado Norteamericano**
Sr. Julio Israel. Marketing Manager para USA y Latinoamérica. ASOEX
- 18:05 – 18:35 **Mesa Redonda**



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

Seminario Internacional
**PRODUCCIÓN MODERNA
DE ARÁNDANOS**

FACULTAD DE AGRONOMIA E INGENIERIA FORESTAL

28 y 29 de Agosto de 2006

Martes 29 de Agosto

- 09:00 – 10:00 **Nutrición Nitrogenada del Arándano: efectos del uso de mulch y edad de la planta**
Dra. **Bernadine Strik**. Extension Berry Crops Professor. Berry Research Leader
Oregon State University
- 10:00 – 10:45 **Principales Problemas Nutricionales de los Arándanos en Chile: diagnóstico y estrategias de corrección**
Dra. **Pilar Bañados O.** Profesora de Producción de Berries
Pontificia Universidad Católica de Chile
- 10:45 – 11:00 **Café**
- 11:00 – 11:30 **Estrategias para el Manejo de Postcosecha en Arándanos**
Sr. **Juan Pablo Zoffoli**. MSc. Profesor de Postcosecha
Pontificia Universidad Católica de Chile.
- 11:30 – 12:15 **Antioxidantes en Arándanos Chilenos**
Dr. **Hernán Speisky**. Profesor e Investigador INTA. Universidad de Chile.
- 12:15 – 13:00 **Presente y Futuro del Arándano Agroindustrial**
Sr. **Felipe Rosas**. Rconsulting SA.
- 13:00 – 13:30 **Mesa Redonda**

Espacio Riesco
Av. El Salto 5000
Huechuraba

AUSPICIAN:



syngenta



Vital Berry Marketing S.A.
The Vital Berry Best

PATROCINAN:



arandanos@uc.cl
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Vicuña Mackenna 4860. Macul. Fax: 5534130

Nota: Presentación igual a la de la Reunión Técnica siguiente, titulada “Evaluación de Arándanos en la IV Región de Coquimbo”.



Reunión Técnica, El Cultivo del Arándano en la Zona Norte

Programa

Viernes 20 de Octubre 2006

14:30 – 15:00

Registros y entrega de material

15:00– 15:15

Introducción. Pedro Casals B. Ing.Agr. Ph.D. Universidad de Concepción

15:15– 15:55

Evaluación de Nuevas Variedades de Arándanos en la IV Región de Coquimbo.

Gladys Gálvez D. Ingeniero Agrónomo. Universidad de Concepción

16:00 – 16:40

Nutrición y riego en Arándanos en la IV Región.

Iván Vidal P. Ingeniero Agrónomo Ph.D. Universidad de Concepción

16:40- 17:00

Café

17:00 – 17:40

Antecedentes Económicos y Comerciales en el Cultivo del Arándano en la Zona Norte

Oswaldo Vallejo G. Ingeniero Agrónomo MSc., Zonal Norte Driscoll's de Chile SA

18:05– 18:35

Mesa Redonda

Moderador: Agustín A. Millar. Ingeniero Agrónomo Ph.D. Agrícola Campo Florido.

Valor inscripción: \$10.000 por persona

Confirmar asistencia al fono 42-208943 / 9-6397895

pecasals@udec.cl, lalygal@yahoo.com

EVALUACION DE VARIETADES DE ARANDANOS EN LA IV REGION DE COQUIMBO

PROYECTO Fin - UNIVERSIDAD DE COQUIMBO

Participantes:
 Agustín Millar
 Pedro Casals
 Alejandro Venegas
 Iván Vidal
 Gladys Gálvez

Agosto 2006

- **ORIGEN**
- **TIPOS**
 - **ARANDANO ALTO (HIGHBUSH)** → *Vaccinium corymbosum*
 - **OJO DE CONEJO (RABBITEYE)** → *Vaccinium ashei*
 - **ARBUSTO BAJO (LOWBUSH)** → *Vaccinium myrtilloides*, *Vaccinium angustifolium* y *Vaccinium brittonii*

- **PAISES PRODUCTORES**
 - EE.UU., Canadá, Chile.
 - Hemisferio norte: Alemania, Francia, Holanda, Polonia, España – Portugal,
 - Hemisferio sur: Argentina, Australia y Nueva Zelanda
- **ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCIÓN**

- **LAS PERSPECTIVAS DE LA IV REGIÓN SE BASAN EN LA POSIBILIDAD DE PODER OFRECER PRODUCTO FRESCO EN LOS PERÍODOS DE INICIO Y FINAL DE LA TEMPORADA DE EXPORTACIÓN, CON PRECIOS MAS ALTOS Y UN CONSECUENTE MAYOR RETORNO A PRODUCTOR**

OBJETIVO:

INTRODUCIR Y EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DE VARIETADES DE ARANDANO (HIGHBUSH Y RABBITEYE) EN LA IV REGION.

DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES

- 7 jardines de variedades
- 12 variedades de arándanos (Highbush y Rabbiteye)
- Estación meteorológica
- Sistema de fertilización

UBICACIÓN DE LAZONES

1. Vicuña (Diaguilto)
2. La Serena (Pan de Azúcar-Coquimbo)
3. Ovalle (Huallilinga)
4. Combarbalá (Ramadilla)
5. Canela Baja (Alto)
6. Illapel (Cocinera Baja)
7. Salamanca (El Tambo)

TRANSECTOS:

- Longitudinal (Costero-Valle central-Precoardillera)
- Transversal (Valle de Elqui, Limarí, Choapa)

CARACTERÍSTICAS DE SUELO, AGUA Y SUSTRATO

Jardines	2003				Actual	
	Suelo		Agua		Sustrato	
	pH	C.E. (dS/m)	pH	C.E. (dS/m)	pH	C.E. (dS/m)
Vicalta	7,6	0,9	7,8	0,4-0,5	6,7	0,9
La Serena	8,2	1,2	8,2	1,1	6,9	0,9
Ovillo	8,2	0,9	8,1	0,5-1,1	6,7	0,7
Combarbalá	7,5	0,7	7,7	0,5	7,0	0,5
Ilapel	8,1	1,0	7,9	1,0	7,2	2,2
Canela	7,7	1,1	7,5	1,2	6,3	1,1
Salamanca	7,7	0,9	8,2	0,4-0,9	6,8	0,8

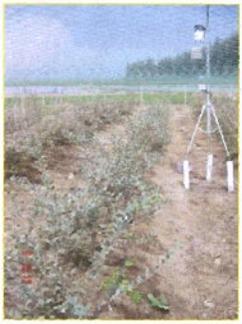
▲ Valores máximos
 ▼ Valores mínimos

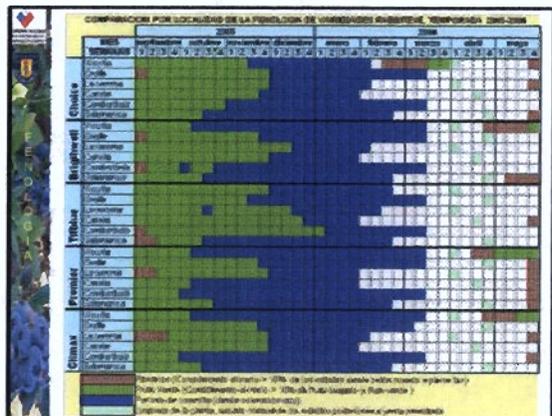
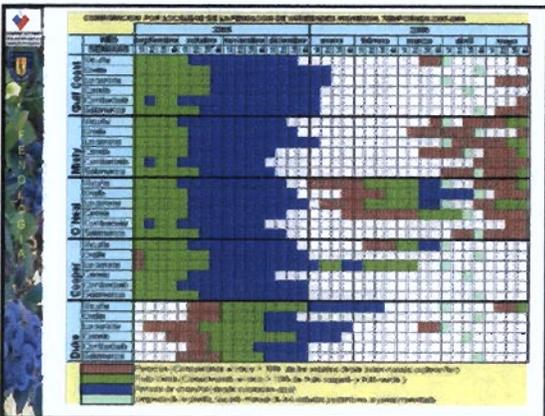
- ### PLANTACION Y MANEJO REALIZADO EN LOS JARDINES
- PREPARACION DEL TERRENO Y PLANTACION**
- 18 a 26 lts./planta
 - Vicuña, La Serena, Ovalle
 - Ilapel, Salamanca, Canela
 - Combarbalá
 - Azufre
- FERTILIZACION**
- Base de 15-10-10 unidades de N,P,K por planta, con aumento anual de 5 a 10 un./planta.
 - Microelementos, corrección de acuerdo a síntomas de deficiencias
- MANEJO DEL Ph**
- Incorporación de azufre
 - Uso de fertilizantes de reacción ácida
 - Uso de ácidos

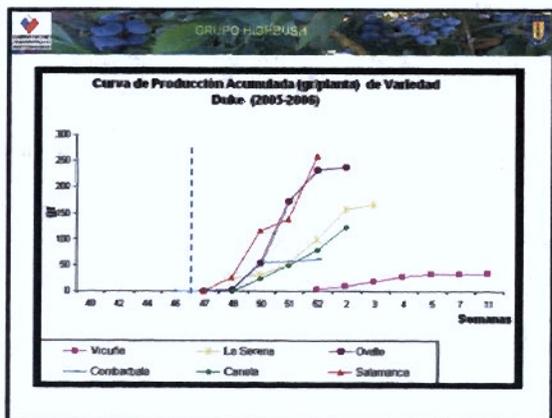
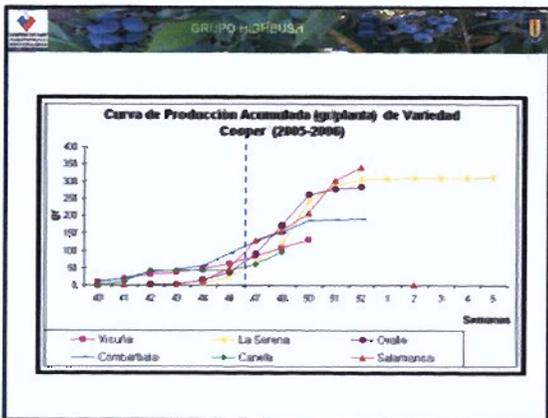
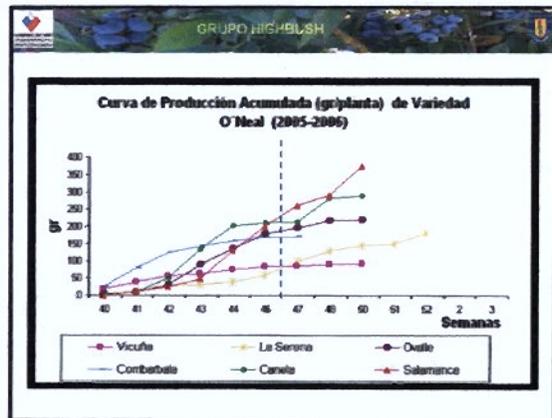
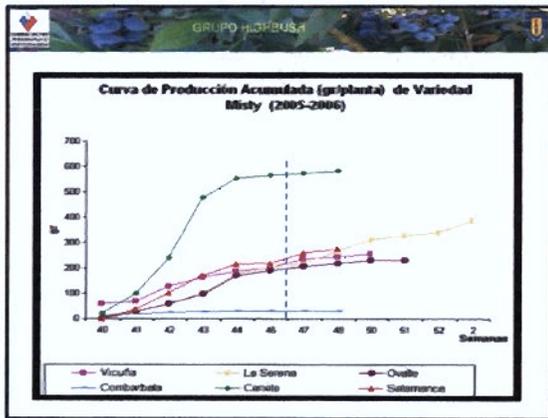
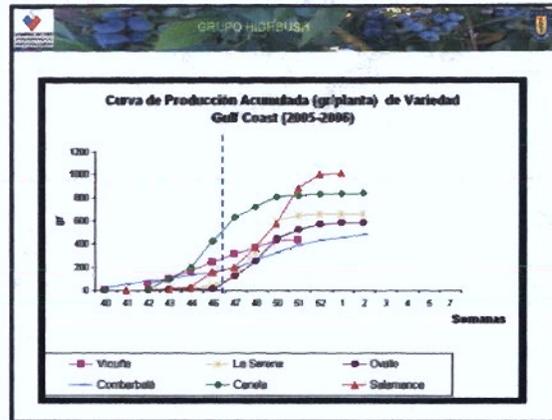
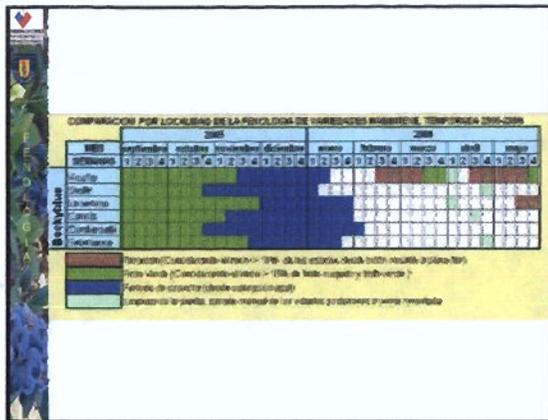
VARIEDADES

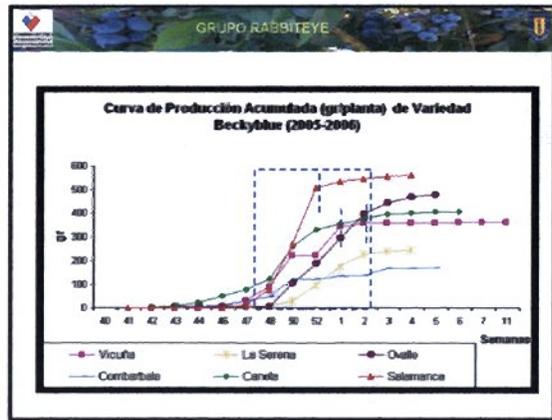
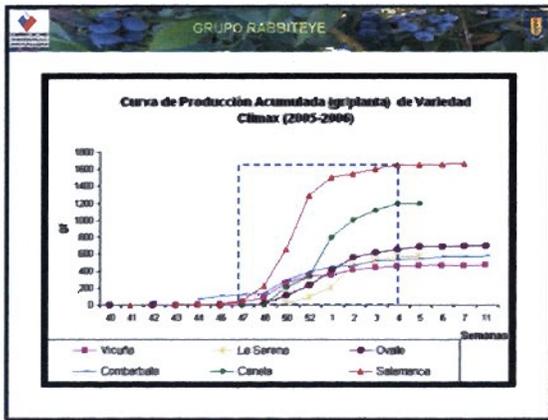
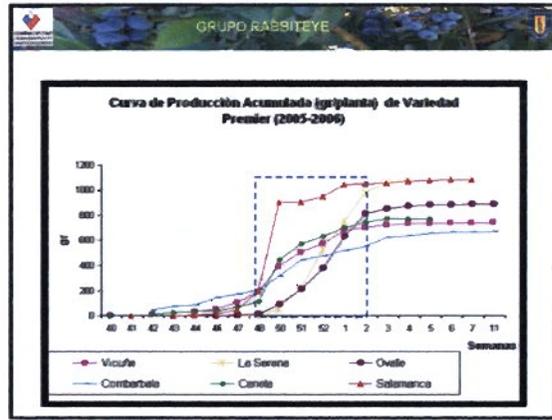
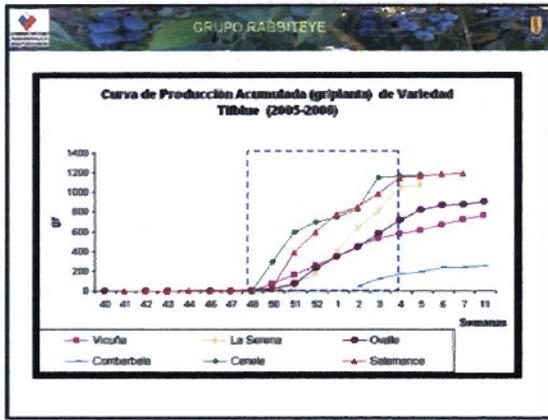
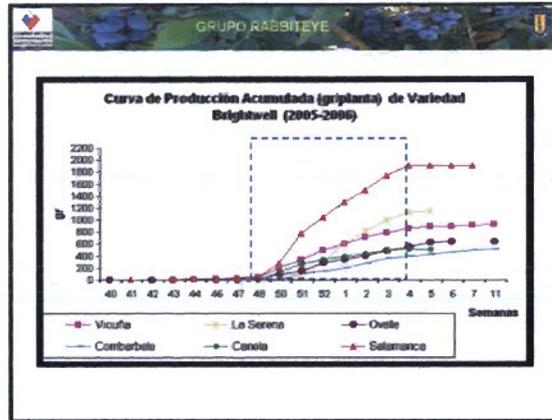
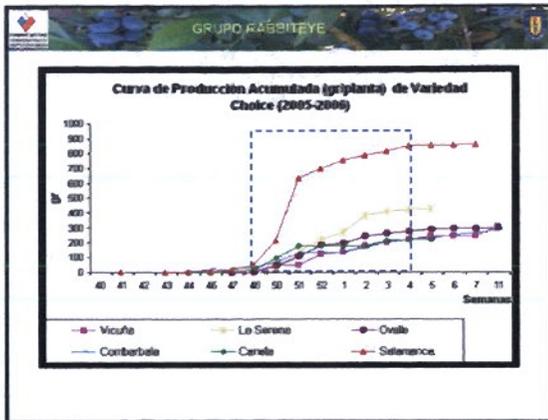
Variedades	Requerimiento De Frio	Variedades	Requerimiento De Frio
Tipo Highbush		Tipo Rabbleye	
- Gulf Coast - Cape Fear - Misty - O'Neal - Duke - Cooper	(200-300 HF) (500-600 HF) (150 HF) (200-300 HF) (800 HF) (400-500 HF)	- Choice - Brightwell - Tibble - Premier - Climax - Beckyblue	(550 HF) (350-400 HF) (600 HF) (500 HF) (400-600 HF) (300-400 HF)

- Solo Variedades libres
- ¿Por qué las variedades Ojo de Coniyo?

- ### MEDICIONES
- Diferentes estados fenológicos (principalmente dormancia, floración, fruto verde y cosecha).
 - Determinación de las características físicas y químicas de los frutos (diámetro, peso del fruto, grado Brix).
 - Determinación las características climáticas específicas de la localidad (temperatura máxima y mínima, humedad relativa, horas de frío, pluviometría)
 - Definición problemas nutricionales y fitosanitarios
- 







CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO

	VICUÑA						LA SERENA						OULLA						CONTRASTABA						CANELA						SALAMANCA					
	%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%					
Gulf Coast	1.0	86.9	1.0	79.3	1.0	92.3	0.6	40.5	1.4	94.0	1.1	85.5	1.0	85.3	1.0	85.3	0.6	40.5	1.4	94.0	1.1	85.5	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3				
Misty	1.0	74.2	1.2	81.2	1.1	84.3	0.9	38.6	1.1	75.1	1.0	84.8	1.0	84.8	1.0	84.8	0.9	38.6	1.1	75.1	1.0	84.8	1.0	84.8	1.0	84.8	1.0	84.8	1.0	84.8	1.0	84.8				
O'Neal	1.1	77.2	1.5	85.9	1.1	85.4	1.0	42.4	1.4	90.7	1.0	82.0	1.0	82.0	1.0	82.0	1.0	42.4	1.4	90.7	1.0	82.0	1.0	82.0	1.0	82.0	1.0	82.0	1.0	82.0	1.0	82.0				
Cooper	1.2	84.1	1.7	88.9	1.1	89.8	1.1	80.5	1.1	82.5	1.2	78.4	1.0	85.3	1.0	85.3	1.1	80.5	1.1	82.5	1.2	78.4	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3				
Duke	1.0	23.6	1.7	82.8	1.7	86.1	1.2	85.5	1.5	80.2	1.2	86.7	1.0	85.3	1.0	85.3	1.2	85.5	1.5	80.2	1.2	86.7	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3				
Choice	1.0	50.5	1.5	85.3	1.2	70.8	1.1	36.4	1.4	84.8	1.4	78.8	1.0	85.3	1.0	85.3	1.1	36.4	1.4	84.8	1.4	78.8	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3				
Brightwell	1.3	88.3	1.2	83.9	1.2	83.2	1.1	40.4	1.2	77.2	1.1	78.0	1.0	85.3	1.0	85.3	1.1	40.4	1.2	77.2	1.1	78.0	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3				
Tifblue	1.1	86.9	1.3	83.4	1.0	42.4	1.1	31.4	1.2	80.2	1.1	48.6	1.0	85.3	1.0	85.3	1.1	31.4	1.2	80.2	1.1	48.6	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3				
Premier	1.0	73.8	1.3	84.4	1.1	48.8	1.1	44.4	1.3	82.0	1.1	71.8	1.0	85.3	1.0	85.3	1.1	44.4	1.3	82.0	1.1	71.8	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3				
Climax	1.1	73.1	1.1	83.8	1.1	96.9	0.9	42.4	1.0	71.8	1.1	72.1	1.0	85.3	1.0	85.3	0.9	42.4	1.0	71.8	1.1	72.1	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3				
Beddyblue	1.2	75.9	1.5	80.4	1.2	85.4	1.1	58.4	1.3	78.1	1.2	73.7	1.0	85.3	1.0	85.3	1.1	58.4	1.3	78.1	1.2	73.7	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3	1.0	85.3				

µg en grama

CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO

	VICUÑA						LA SERENA						OULLA						CONTRASTABA						CANELA						SALAMANCA					
	Gulf Coast	13.5	13.6	12.4	13.9	12.5	17.6	13.5	13.6	12.4	13.9	12.5	17.6	13.5	13.6	12.4	13.9	12.5	17.6	13.5	13.6	12.4	13.9	12.5	17.6	13.5	13.6	12.4	13.9	12.5	17.6					
Misty	15.5	15.7	14.2	14.0	13.4	14.1	15.5	15.7	14.2	14.0	13.4	14.1	15.5	15.7	14.2	14.0	13.4	14.1	15.5	15.7	14.2	14.0	13.4	14.1	15.5	15.7	14.2	14.0	13.4	14.1						
O'Neal	14.5	12.6	13.7	12.3	11.3	10.2	14.5	12.6	13.7	12.3	11.3	10.2	14.5	12.6	13.7	12.3	11.3	10.2	14.5	12.6	13.7	12.3	11.3	10.2	14.5	12.6	13.7	12.3	11.3	10.2						
Cooper	12.3	9.0	12.8	12.4	10.3	8.6	12.3	9.0	12.8	12.4	10.3	8.6	12.3	9.0	12.8	12.4	10.3	8.6	12.3	9.0	12.8	12.4	10.3	8.6	12.3	9.0	12.8	12.4	10.3	8.6						
Duke	11.5	8.5	11.0	14.7	6.8	10.2	11.5	8.5	11.0	14.7	6.8	10.2	11.5	8.5	11.0	14.7	6.8	10.2	11.5	8.5	11.0	14.7	6.8	10.2	11.5	8.5	11.0	14.7	6.8	10.2						
Choice	14.0	13.1	15.1	18.1	14.5	14.4	14.0	13.1	15.1	18.1	14.5	14.4	14.0	13.1	15.1	18.1	14.5	14.4	14.0	13.1	15.1	18.1	14.5	14.4	14.0	13.1	15.1	18.1	14.5	14.4						
Brightwell	13.8	11.5	14.0	14.4	13.2	10.9	13.8	11.5	14.0	14.4	13.2	10.9	13.8	11.5	14.0	14.4	13.2	10.9	13.8	11.5	14.0	14.4	13.2	10.9	13.8	11.5	14.0	14.4	13.2	10.9						
Tifblue	13.8	13.5	14.0	13.4	14.3	12.7	13.8	13.5	14.0	13.4	14.3	12.7	13.8	13.5	14.0	13.4	14.3	12.7	13.8	13.5	14.0	13.4	14.3	12.7	13.8	13.5	14.0	13.4	14.3	12.7						
Premier	14.2	12.7	14.0	15.5	12.9	13.9	14.2	12.7	14.0	15.5	12.9	13.9	14.2	12.7	14.0	15.5	12.9	13.9	14.2	12.7	14.0	15.5	12.9	13.9	14.2	12.7	14.0	15.5	12.9	13.9						
Climax	14.7	15.0	14.2	15.4	15.0	13.9	14.7	15.0	14.2	15.4	15.0	13.9	14.7	15.0	14.2	15.4	15.0	13.9	14.7	15.0	14.2	15.4	15.0	13.9	14.7	15.0	14.2	15.4	15.0	13.9						
Misty Clon	15.5	14.2	13.8	14.0	13.8	14.8	15.5	14.2	13.8	14.0	13.8	14.8	15.5	14.2	13.8	14.0	13.8	14.8	15.5	14.2	13.8	14.0	13.8	14.8	15.5	14.2	13.8	14.0	13.8	14.8						
Beddyblue	17.5	13.7	13.8	16.5	15.8	13.4	17.5	13.7	13.8	16.5	15.8	13.4	17.5	13.7	13.8	16.5	15.8	13.4	17.5	13.7	13.8	16.5	15.8	13.4	17.5	13.7	13.8	16.5	15.8	13.4						

- RESUMEN
- Las variedades más tempranas **Highbush**, considerando como límite la semana 46, son:
 - O'Neal (semana 40-46) en Canela
 - Misty (semana 40-44) en Canela
 - Las variedades **Rabbiteye** más interesantes son:
 - Brightwell (semana 48-04) en Salamanca
 - Choice (semana 48-04) en Salamanca
 - Premier (semana 47-01) en Salamanca
 - Tifblue (semana 50-04 en Salamanca y semana 48-03 en Canela)

- RESUMEN
- Las variedades **Highbush** que presentan mayor productividad en plantas de 3 años en la IV Región son:
 - Gulf Coast : 1409 gr/planta (Canela)
 - Misty : 699 gr/planta (Canela)
 - O'Neal : 441 gr/planta (Canela)
 - Las variedades **Rabbiteye** mayor productividad en plantas de 3 años en la IV Región son:
 - Brightwell: 2070 gr/planta (Salamanca)
 - Climax: 1665 gr/planta (Salamanca)
 - Tifblue: 1193 gr/planta (Salamanca)
 - Premier: 1082 gr/planta (Salamanca)

HORAS DE OMBRA

Variedad	21-Mar				02-Ago				26-Ago				11-Sep				04-Oct							
	Misty		Premier		Gulf Coast		Brightwell		O'Neal		Clon		Cooper		Choice		Brightwell		Misty		Gulf Coast		Cooper	
Vicuña																								
Salamanca																								
Oulla																								
Canela																								
La Serena																								
Contrastaba																								



MANEJO DE AGUA Y NUTRIENTES EN ARANDANO

Iván Vidal P.

Ing. Agrónomo, M.Sc. Dr.

Email: ividal@udec.cl, Celular 08 9296686

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción



Introducción

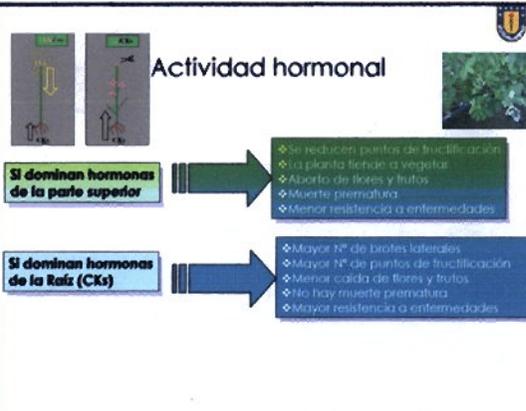
- ❑ Fisiología de la nutrición
- ❑ Fertirriego y límites de tolerancia sales
- ❑ Detector Frente de humedad
- ❑ Resultados experimentales
- ❑ Programación del fertirriego
- ❑ Monitoreo Fertirriego
- ❑ Conclusiones



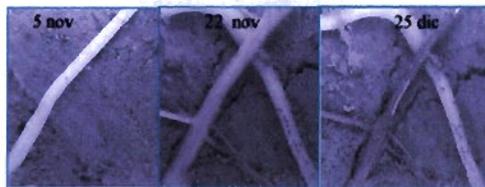
Fisiología de la nutrición Actividad hormonal



- ❑ El arándano como todos los frutales está controlado por hormonas, no por nutrientes
- ❑ La fertilización solo modifica el balance hormonal, no lo controla.
- ❑ Las hormonas producidas en las raíces (citoquininas) son las que controlan la actividad económica de la planta. **Son producidas en la punta de las raicillas nuevas.**
- ❑ Hormonas producidas principalmente en parte superior: AIA, Auxinas, Etileno, Acido Abscísico



Envejecimiento de la raíz

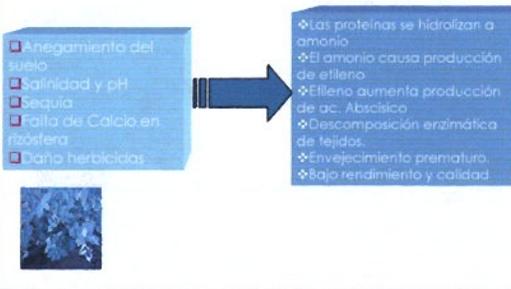


> ¡El arándano crece desde las raíces y muere desde las raíces!
> ¡Mantener un crecimiento constante de raíces durante período de fructificación!



Bioquímica del Estrés en arándanos

La planta crece desde las raíces y muere desde las raíces



Muerte de raíces se produce por problemas de estructura, exceso de humedad, sellamiento superficial, asfixia radicular.

Indicador:

- Presencia de musgos
- Crec. raíces solamente en estrata aserín

FERTIRRIEGO

ESPECIAL ATENCIÓN SOBRE:

- Concentración solución aplicada.
- Frecuencia y Tiempo de riego: evitar lixiviación y asfixia radicular.

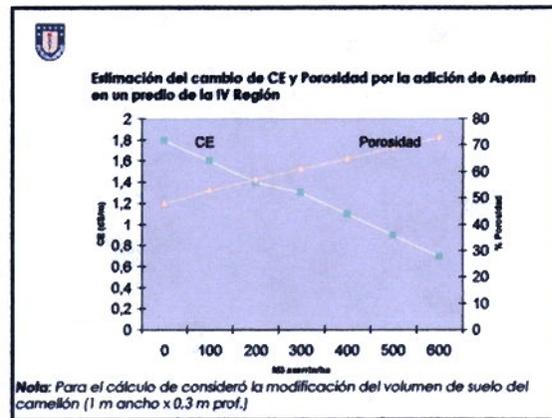
Límites de tolerancia en solución de suelo para arándanos

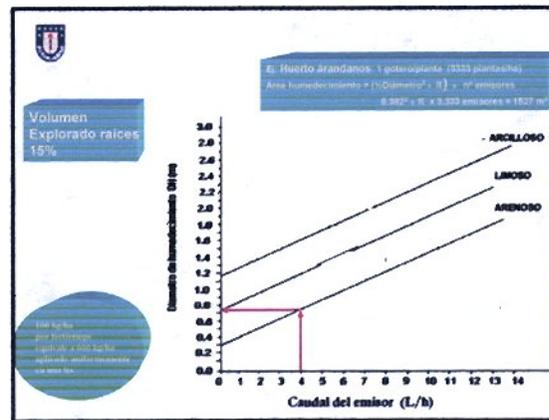
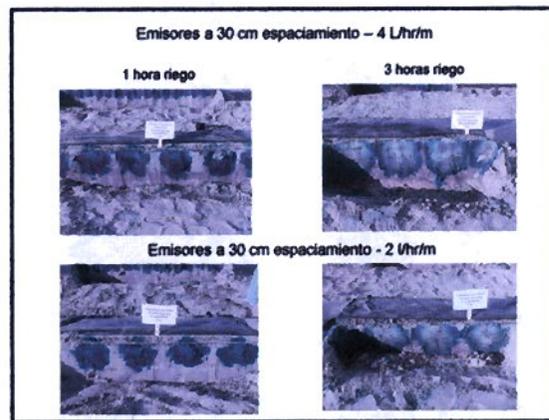
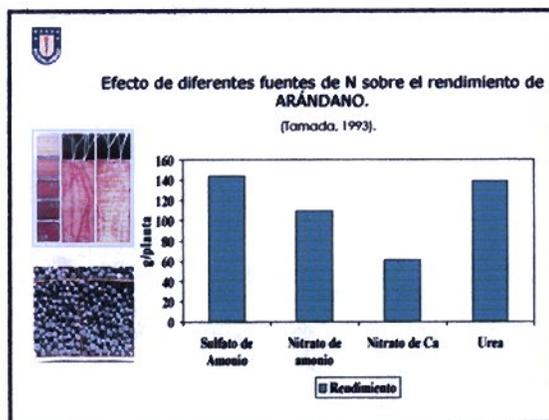
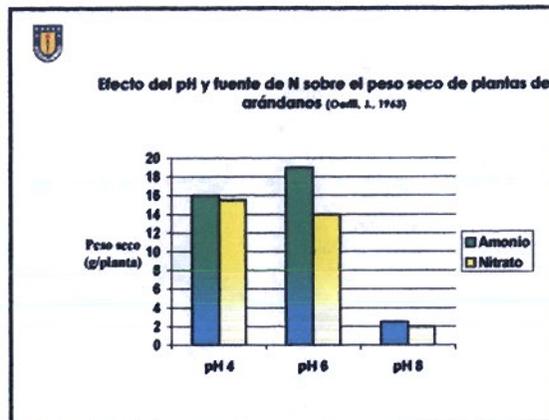
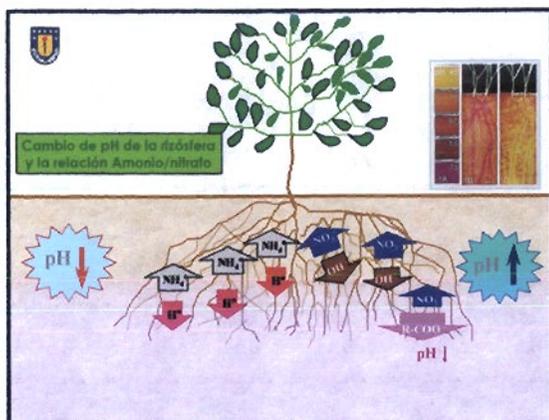
Nitrógeno	150 g/m ³
Fósforo	35 g/m ³
Potasio	250 g/m ³
CE	1,2 dS/m
Cloruros	100 g/m ³
Sodio	100 g/m ³
Boro	0,5-1,0 g/m ³

Daño de salinidad

Suelo pH 7,5 CE 1,6
Agua pH 7,5 CE 0,8

Con aporte de aserín se logró reducir daño de salinidad.





DETECTOR FRENTE HUMEDAD

(sciro, 2005)

Usado para:
 -> ¿Riego es poco o demasiado?
 -> Manejo de fertilizantes y sales.
 -> Detectar problemas de exceso agua.

Deficit **Optimo** **Exceso**

Instalación de fullstop en arándanos

Rendimiento de fruta arándanos var. Duke temporada 2002 a 2004.
 (Vidal y Serrí, 2004)

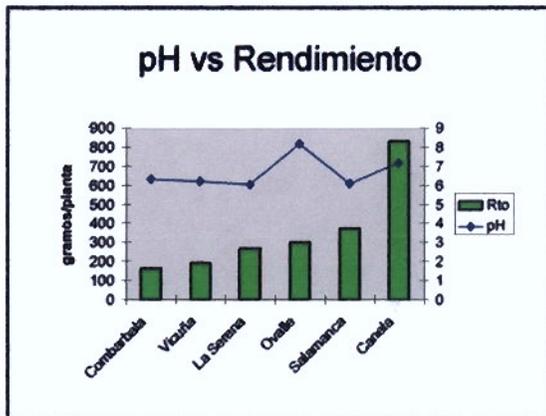
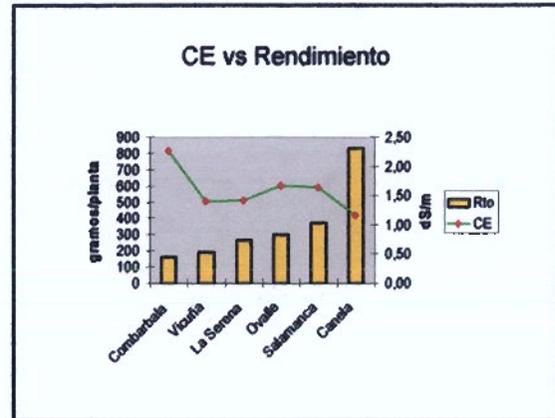
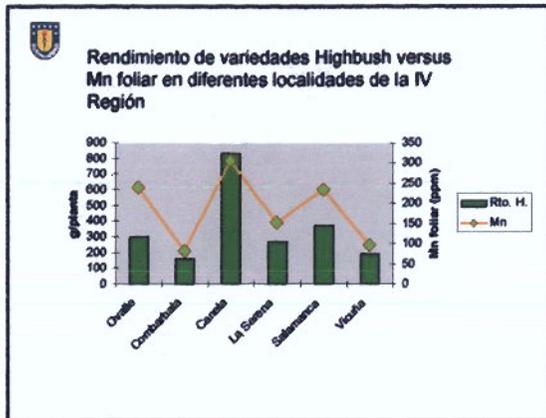
Año	Convencional (kg/ha)	Fertirriego (kg/ha)
2002	~1000	~1500
2003	~4000	~6000
2004	~8000	~12000

Porcentaje exceso atómico ¹⁵N y N en la planta derivado del fertilizante en diferentes tratamientos de fertilización.
 (Vidal y Serrí, 2002)

Tratamiento	Exceso Atómico ¹⁵ N (%)		% N en la planta derivado del fertilizante	
	Parte aérea	Raíz	Parte aérea	Raíz
Fertirriego Permanente	2.62	2.63	52.0	54.3
Convencional	1.97	1.83	40.7	37.7

Rendimiento promedio 2ª temporada cosecha en distintas localidades de la IV Región
 (Casado, Millar, Vidal, Venegas, Galvez, 2006)

Localidad	Highbush (kg/planta)	Ojo Conejo (kg/planta)
Vicuña	~500	~700
La Serena	~300	~900
Ovalte	~400	~700
Combarbala	~200	~500
Cancha	~800	~1600
Salamanca	~400	~1400



- ### Programación de la fertilización
- Determinación de la demanda del cultivo
 - Definición de la fenología del cultivo
 - Suministro del suelo
 - Calidad agua de riego
 - Eficiencia de uso del nutriente
 - Compatibilidad de los fertilizantes
 - Costos fertilizantes
 - Solubilidad y preparación solución madre
 - Tasa de inyección
 - Concentración agua de riego
 - Monitoreo (solución, AS,AF)

Acerca de OPTIFER

Bienvenido a OPTIFER

Software para el diseño de programas de fertilización en cultivos y frutales.

OPTIFER es marca registrada de propiedad exclusiva y conjunta de la Universidad de Concepción y la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) del Ministerio de Agricultura de Chile.

Para consultas dirigirse a: Iván Vidal, Departamento de Suelos, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chile. Fax 56 42 270674, Email vidal@udec.cl

Demanda de N, P, K en arándanos de 6º año

(Vidal, Serri y Pino, 2002)

Tejido	N Kg/ha	P ₂ O ₅ Kg/ha	K ₂ O Kg/ha
Raíz	12,4	1,8	6,2
Corona	3,9	1,4	9,1
Madera +2 años	9,7	1,4	13,7
Brote	7,1	1,4	21,1
Hoja	16,4	2,3	14,3
Fruto	3,5	1,6	7,2
TOTAL	62,0	9,9	71,6

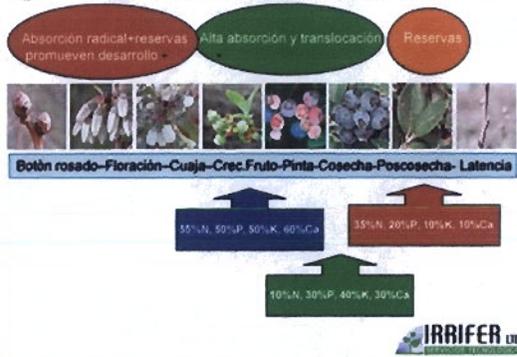


Comparación niveles foliares óptimos

Nutriente (%)	Arándano	Frambuesa	Frutilla
N	1,80	2,75	2,80
P	0,12	0,30	0,25
K	0,35	1,50	1,50
Ca	0,40	0,60	0,70
Mg	0,12	0,40	0,25



ETAPAS FENOLOGICAS Y FERTIRRIEGO



Necesidad de Monitoreo: actualmente...

- Se recurre a A. Foliar y A. Suelos (una muestras por temporada).
- Se reacciona de una temporada a otra.
- No se pueden detectar excesos o deficiencias a tiempo.
- No se pueden evaluar respuesta inmediata a los fertilizantes empleados.
- Se incrementa el "riesgo".



Solución:

"Monitoreo Suelo-Agua-Planta"



- ❖ Control continuo del sistema suelo-agua-planta.
- ❖ La meta es optimizar la solución fertilizante y aportes de agua, para así incrementar la rentabilidad minimizando el impacto ambiental y obteniendo producciones de calidad.

- Las raíces absorben los nutrientes de la solución de suelo.
- La concentración de nutrientes en la solución, CE y pH varían notablemente en la temporada.
- La solución fertilizante cambia al ponerse en contacto con el suelo.
- Resulta muy útil monitorear los cambios para hacer los ajustes necesarios.

FORMA DE TRABAJO

MONITOREO: 6 muestreos

	pH	CE	NO3	NH4	K	Ca, etc
00P						
04 25						
04 00						
AF 22 oct						
AF 10 nov						



Su uso nos permite...



- ❖ Verificar las dosis de aplicación.
- ❖ Contenidos de nutrientes bulbo a diferentes profundidades.
- ❖ Tipo y cantidad de fertilizantes más adecuados a utilizar.
- ❖ Evitar y corregir desequilibrios.
- ❖ Evitar lavado de fertilizantes en el perfil (exigencias Eurogap).
- ❖ Necesidades de acidificación agua de riego
- ❖ Optimizar la nutrición en períodos menores a 15 días.



Monitoreo del fertiriego en arándanos: www.irrifer.cl



Informe analítico de solución de suelo y análisis foliar Arándanos O' Neal.

Fecha	pH	CE dS/m	N ppm	30dN ppm	NO3 ppm	NO4 ppm	Ca++ ppm	Mg++ ppm	Na+ ppm	K+ ppm	B ppm
6.38	1.05	117.3	73	66	45	7	3	5	61	0.2	
6.82	0.41	3.1	13	34	2	32	14	16	37	0.08	
7.13	0.89	5.1	4	111	4	69	25	14	37	0.15	
FOLIARES			N	P	K	Na	Ca	Mg	Fe	Zn	B
10 Oct			0.17	0.17	2.38	0.36	0.35	280	0.82	35	
20 Nov			0.19	0.16	2.12	0.42	0.33	250	0.91	31	
1 Dic			0.15	0.16	2.17	0.40	0.29	425	0.50	32	
6 Ene			0.16	0.16	1.88	0.59	0.31	564	0.57	31	
20 Ene			0.15	0.16	1.80	0.69	0.31	250	0.45	46	
24 Feb			0.14	0.15	1.89	0.71	0.27	290	0.49	41	



Conclusiones Consideraciones finales

- ❑ Promover un crecimiento constante de raíces durante periodo de fructificación.
- ❑ La fertirrigación en arándanos no es una opción, sino que una necesidad.
- ❑ La fertirrigación es una técnica muy efectiva para incrementar eficiencia de los fertilizantes y aumentar la calidad y producción de arándanos.
- ❑ No aplicar programas generales de fertirrigación: Cada productor tiene diferentes suelos, calidad de agua, niveles productivos, lo que influye notablemente en sus necesidades de fertilización.
- ❑ Es fundamental llevar un sistema de monitoreo para:

Minimizar
Posibles impactos ambientales
Posibles impactos económicos
Desordenes fisiológicos

Potenciar
Producción
Calidad
Rentabilidad



MUCHAS GRACIAS

ividal@udec.cl



www.irrifer.cl



Driscoll's
The Finest Berries in the World[®]

Antecedentes economicos y comerciales en arandanos (zona norte)

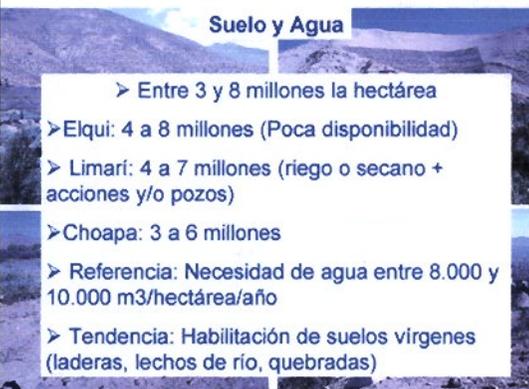
OSVALDO VALLEJO GUERRA
Zonal Norte Driscoll's de Chile S.A



Driscoll's
The Finest Berries in the World[®]

INVERSION INICIAL PARA UN PROYECTO DE ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCION DE ARANDANOS PARA EXPORTACION

ZONA NORTE



Suelo y Agua

- Entre 3 y 8 millones la hectárea
- Elqui: 4 a 8 millones (Poca disponibilidad)
- Limarí: 4 a 7 millones (riego o secano + acciones y/o pozos)
- Choapa: 3 a 6 millones
- Referencia: Necesidad de agua entre 8.000 y 10.000 m³/hectárea/año
- Tendencia: Habilitación de suelos vírgenes (laderas, lechos de río, quebradas)

Plantas

- En general sin diferencia de precios por variedad, si por tamaño (edad)
- Valores unitarios entre \$1.200 y \$1.400
- Densidades entre 4.166 p/Ha (3 m x 0,8m) (\$5.415.800/ha) y 8.000 p/Ha (2,5 m x 0,5 m) (\$10.400.000/ha)
- A la fecha no hay diferencias de precios entre plantas de estacas y de meristemas (in vitro).




Driscoll's
The Finest Berries in the World[®]

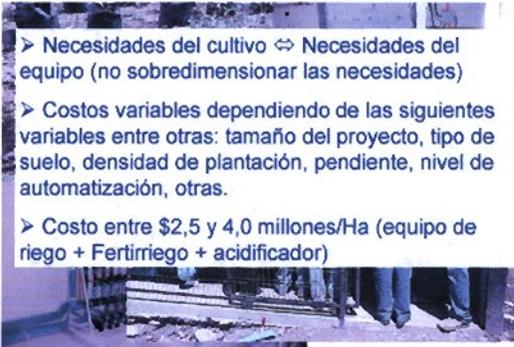
INVERSIONES (MILES DE PESOS POR HECTAREA)

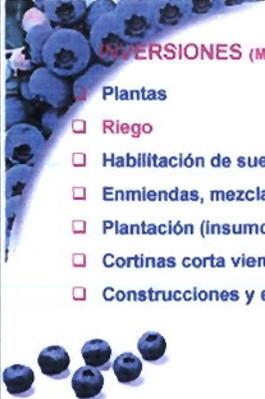
■ Plantas	\$5.415
■ Riego	\$3.000
■ Habilitación de suelos	\$1.700
■ Enmiendas, mezcla y aplicación	\$1.440
■ Plantación (insumos y jornales)	\$ 440
■ Cortinas corta viento	\$1.500
■ Construcciones y equipamiento	\$ 1.000
Total :	\$14.495



Equipos de Riego e instalaciones

- Necesidades del cultivo ⇔ Necesidades del equipo (no sobredimensionar las necesidades)
- Costos variables dependiendo de las siguientes variables entre otras: tamaño del proyecto, tipo de suelo, densidad de plantación, pendiente, nivel de automatización, otras.
- Costo entre \$2,5 y 4,0 millones/Ha (equipo de riego + Fertirriego + acidificador)





Driscoll's
The Finest Berries in the World[®]

INVERSIONES (MILES DE PESOS POR HECTAREA)

■ Plantas	\$5.415
□ Riego	\$3.000
□ Habilitación de suelos	\$1.700
□ Enmiendas, mezcla y aplicación	\$1.440
□ Plantación (insumos y jornales)	\$ 440
□ Cortinas corta viento	\$1.500
□ Construcciones y equipamiento	\$ 1.000
Total : \$14.495	



Habilitación de suelos

- Diversidad de situaciones: suelos vírgenes, presencia de matorral o bosque, rocas, necesidades de drenaje, nivelación, otras
- Referencias:
- Destronque y rocas: entre \$200 y \$500 mil/ha
- Limpieza y acarreo de piedras: entre \$200 y \$400 mil/ha.
- Construcción de terrazas: \$500.000/ha




Acamellonamiento con implementos

Entre 2 y 3 JM/ha =>
\$130.000 a \$200.000/ha



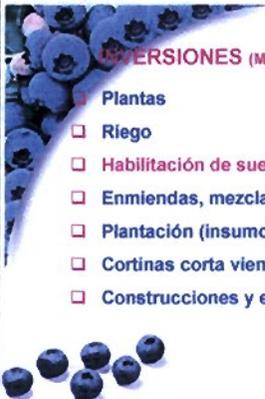

Acamellonamiento con Excavadora

Entre 2y 3 JM/ha =>
\$350.000 a \$500.000/ha



Habilitación de suelos

- Ruteo (4 horas/ha) valor hora máquina \$16.000 => \$64.000/ha
- Camellones (2-3 jornadas/ha) valor hora máquina \$22.000 => \$352 y \$528 mil/ha
- Hoyadura: alternativa para la concentración de enmiendas
Costo :\$500.000/ha (70 JH)
- Valor Total/ha : entre \$1.300.000 y \$2.000.000 la hectárea

Driscoll's
The Finest Berries in the World[®]

INVERSIONES (MILES DE PESOS POR HECTAREA)

■ Plantas	\$5.415
□ Riego	\$3.000
□ Habilitación de suelos	\$1.700
□ Enmiendas, mezcla y aplicación	\$1.440
□ Plantación (insumos y jornales)	\$ 440
□ Cortinas corta viento	\$1.500
□ Construcciones y equipamiento	\$ 1.000
Total : \$14.495	



Compra de enmiendas, mezcla y aplicación

- Disponibilidad de recursos propios: restos de podas, arena gruesa, compost, guano, otros
- Necesidades diversas: entre 100 y 180 m3/ha
- Costo m3: entre \$8.000 y \$14.000 (importancia de la distancia al lugar de origen del material)
- Valor de referencia: \$11.000/m3
- Mezcla de enmiendas y aplicación: \$120.000/ha

Plantación

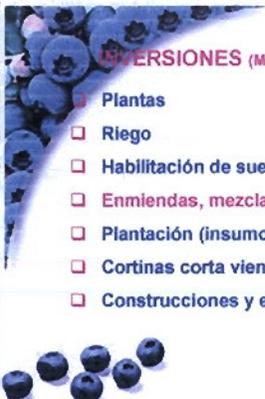
- Insumos: variable según densidad de plantación.
 - Referencia: Para 4.166 plantas/ha
- Costo de \$320.000/ha (fungicidas, insecticida y fertilizantes)
- Mano de obra y acarreo de plantas: \$120.000/ha (12 JH/ha)

Protección del viento y de la radiación solar

➤ Cortinas corta viento: 400 mts lineales (1.680 m2) => \$600.000

Postes e instalación: \$900.000/ha

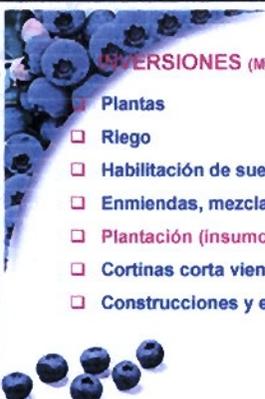
➤ Enmallado completo (techo): 11.000 m2 de malla (\$1.500.000/ha) + estructura tipo parrón e instalación (\$1.500.000/ha)



Driscoll's
The Finest Berries in the World.™

INVERSIONES (MILES DE PESOS POR HECTAREA)

Plantas	\$5.415
Riego	\$3.000
Habilitación de suelos	\$1.700
Enmiendas, mezcla y aplicación	\$1.440
Plantación (insumos y jornales)	\$ 440
Cortinas corta viento	\$1.500
Construcciones y equipamiento	\$ 1.000
Total	\$14.495



Driscoll's
The Finest Berries in the World.™

INVERSIONES (MILES DE PESOS POR HECTAREA)

Plantas	\$5.415
Riego	\$3.000
Habilitación de suelos	\$1.700
Enmiendas, mezcla y aplicación	\$1.440
Plantación (insumos y jornales)	\$ 440
Cortinas corta viento	\$1.500
Construcciones y equipamiento	\$ 1.000
Total	\$14.495



Driscoll's
The Finest Berries in the World.™

INVERSIONES (MILES DE PESOS POR HECTAREA)

Plantas	\$5.415
Riego	\$3.000
Habilitación de suelos	\$1.700
Enmiendas, mezcla y aplicación	\$1.440
Plantación (insumos y jornales)	\$ 440
Cortinas corta viento	\$1.500
Construcciones y equipamiento	\$ 1.000
Total	\$14.495

Construcciones y equipamiento



- Necesidades según tamaño del proyecto
- Referencia: proyecto de 10 has

Tractor y equipo de aplicaciones (\$3,5 millones), baños y bodegas (2,5 millones), corriente trifásica (\$2 millones), oficina (\$2 millones).

Costo Total: \$10.000.000

Driscoll's
The Finest Berries in the World®

INVERSIONES (MILES DE PESOS POR HECTAREA)

- Plantas \$5.415
- Riego \$3.000
- Habilitación de suelos \$1.700
- Enmiendas, mezcla y aplicación \$1.440
- Plantación (insumos y jornales) \$ 440
- Cortinas corta viento \$1.500
- Construcciones y equipamiento \$ 1.000

Total : \$14.495

Driscoll's
The Finest Berries in the World®

Costos de Manejo (MILES DE PESOS POR HECTAREA)

- Costos Directos
- Costos Indirectos
- Depreciaciones
- Total Costos

Año 0	Año 1	Año 3	Año 5	Año 7
1.624	1.727	4.460	5.051	6.148
537	537	537	707	840
-	106	106	452	452
2.161	2.370	5103	6210	7440

Driscoll's
The Finest Berries in the World®

Antecedentes Comerciales

Driscoll's
The Finest Berries in the World®

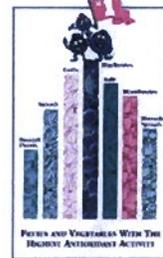
Características del Mercado

- Alta concentración de la producción en el Hemisferio Norte.
- Consumo presenta fuerte expansión.
- Aumento consumo en países tradicionales
- Incorporación al consumo de nuevos demandantes.
- Atributos del producto.

Driscoll's
The Finest Berries in the World®

Atributos del Producto

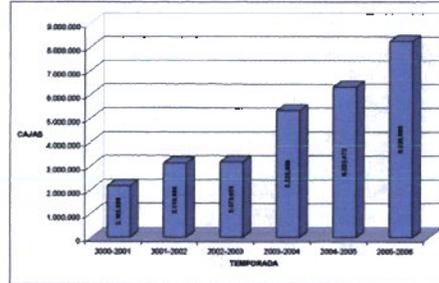
- Antioxidante
- Reduce el colesterol
- Reduce riesgo de infección tracto urinario.
- Rico en vitamina C, potasio, fibra.
- Previene algunas formas de cáncer, ataques al corazón.
- Mejora la visión y reduce la pérdida de la memoria.



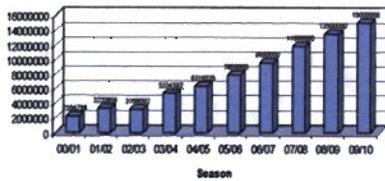
**Cambio en la superficie mundial por región
Período 1995 – 2005**

1. Superficie Mundial a aumentado en un 51%.
2. En Norteamérica subió un 31%.
3. En los últimos dos años, tanto Europa como Sudamerica crecieron en superficie fuertemente.

**TOTAL DE EXPORTACION DE ARANDANOS
TEMPORADAS**
2000-2001 / 2001-2002 / 2002-2003 / 2003-2004 / 2004-2005 / 2005-2006



**Estimación de Producción de Chile al 2010
Cajas de 6 oz.**



**DEMANDA DE ARANDANOS EN EL
MUNDO Y U.S.A.**

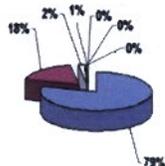
**Importación de Arándanos Frescos por Mercado
Año 2004**

	Toneladas	%
Estados Unidos	30.587	79,62
Canadá	1.400	3,64
Japón	2.300	5,99
Alemania	936	2,43
Inglaterra	1.640	4,01
Suecia	346	0,90
Austria	122	0,32
Países Bajos	960	2,50
Italia	80	0,21
Francia	141	0,37
Otros	6	0,02
Total	38.416	



**Importación de Arándanos Frescos a U.S.A.
Principales países proveedores - Año 2004**

	Toneladas	%
Canadá	24.340	79,58
Chile	5.452	17,82
Argentina	585	1,91
Nueva Zelandia	200	0,65
Suecia	7	0,02
Países Bajos	1	0,00
Otros	2	0,01
Total	30.587	



Driscoll's
The Finest Berries in the World.™

TOTAL CAJAS DE ARANDANOS RECEPCIONADOS POR MERCADO
TEMPORADAS
2003-2004 / 2004-2005 / 2005-2006

DESTINO	2003-2004	%	2004-2005	%	2005-2006	%
U.S.A.	4.881.228	86,02%	5.147.444	81,42%	6.447.709	78,26%
EUROPA	488.897	9,20%	919.719	14,66%	1.491.060	18,10%
LEJANO ORIENTE	230.834	4,33%	206.061	3,24%	236.309	2,87%
CANADA	17.977	0,34%	41.788	0,66%	60.210	0,81%
LATINO AMERICA	6.373	0,12%	8.469	0,13%	13.791	0,17%
TOTAL	5.325.909	100,00%	6.322.472	100,00%	8.238.989	100,00%

Driscoll's
The Finest Berries in the World.™

CONCLUSIONES

- Estados Unidos es el principal productor, importador, exportador y consumidor de arándanos del mundo.
- El principal abastecedor de arándanos, frescos de USA es Canada (aprox. 81%).
- Fuera de estación, Chile es el principal abastecedor de Estados Unidos, en arándanos frescos.
- Chile representa aproximadamente un 17% app. del consumo en fresco de Estados Unidos.
- Los competidores de Chile en el Hemisferio Sur son: N. Zelandia, Australia y Sudáfrica pero con un porcentaje bastante bajo. Argentina es básicamente un complemento de Chile.

Driscoll's
The Finest Berries in the World.™



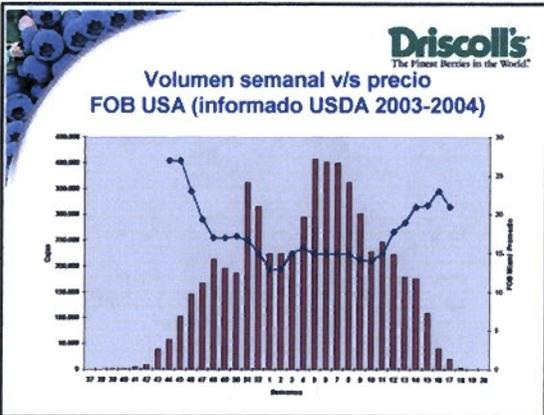
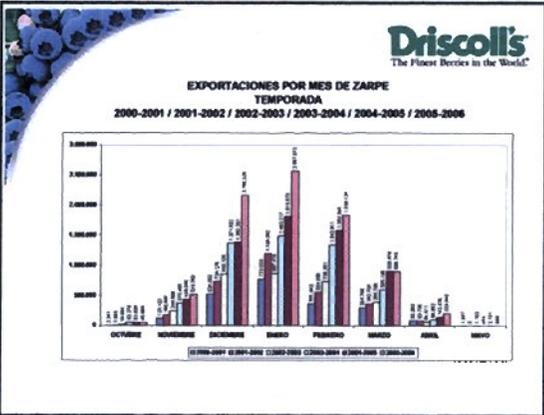
DISTRIBUCION DE LA OFERTA EN LA TEMPORADA

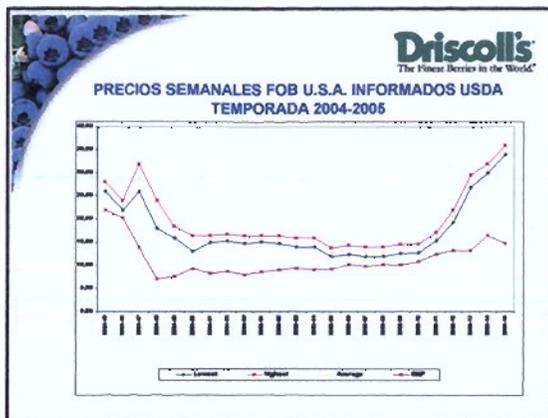
ZONA NORTE : FRUTA TEMPRANA

Driscoll's
The Finest Berries in the World.™

TOTAL DE EXPORTACIONES DE ARANDANOS POR MES DE ZARPE
TEMPORADA
2000-2001 / 2001-2002 / 2002-2003 / 2003-2004 / 2004-2005 / 2005-2006

MES	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006
OCTUBRE	2.341	7.906	19.992	63.270	63.839	46.966
NOVIEMBRE	125.123	189.687	244.068	379.486	438.062	616.362
DICIEMBRE	624.062	734.176	866.106	1.371.632	1.382.291	2.166.328
ENERO	773.032	1.196.202	987.418	1.493.217	1.610.973	2.687.973
FEBRERO	391.443	664.860	736.291	1.343.811	1.682.368	1.838.134
MARZO	294.706	382.738	388.799	694.169	909.978	899.746
ABRIL	86.266	83.726	94.911	96.982	142.230	203.946
MAYO	1.927	0	1.193	474	2.781	648
TOTAL	2.166.989	3.118.964	3.173.974	6.326.909	6.322.472	8.238.989





Resumen Flujo Proyecto (10 Has) **Driscoll's**
The Finest Berries in the World®

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013-2016
Rend (Kg/Ha)	0	0	1.300	3.000	5.000	7.000	8.000	9.000
Total Costos	40.733	44.704	64.843	102.829	110.128	117.203	130.055	140.400
Costo/Kg (US\$)			4,98	3,42	2,2	1,67	1,62	1,56
Total Ingresos	0	0	87.100	201.000	335.000	402.500	460.000	517.500
US\$/caja			10,5	10,5	10,5	9,0	9,0	9,0
Flujo Total	-328.592	-59.554	18.474	44.482	184.643	236.796	273.854	312.993

VAN : US\$479.209 (\$253.980.770) TIR:29% PRI: Año 5

Conclusiones

- Se espera una disminución en los retornos, producto de un aumento de la oferta de fruta temprana. (Fruta Argentina)
- Creciente aumento de la demanda internacional por esta fruta.
- Se mantienen las buenas perspectivas económicas en el mediano plazo.
- La rentabilidad en las condiciones de evaluación analizadas es muy superior a la alcanzada por cultivos alternativos (vid de mesa, paltos). Además esta rentabilidad es muy sensible a : Producción y precios.
- Fundamental la obtención de buenos rendimientos y un buen control de la gestión de costos productivos.

000001 A

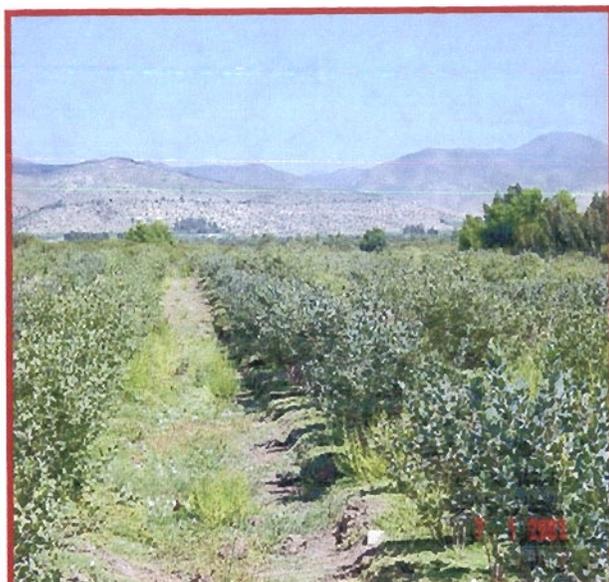
Driscoll's
Las Mejores Manzanas del Mundo



GRACIAS

ANEXO 6
FOTOS

Plantaciones de arándanos en Limarí, IV Región



Plantación de L. Sr. Guillermo González, Punitaqui.



Conchuela acanalada de los cítricos
Icerya Purchasi Mask., en Punitaqui.



Plantación Francisco Zepeda, Huallilinga.



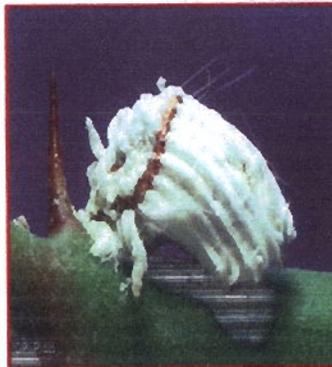
Naupactus xanthographus



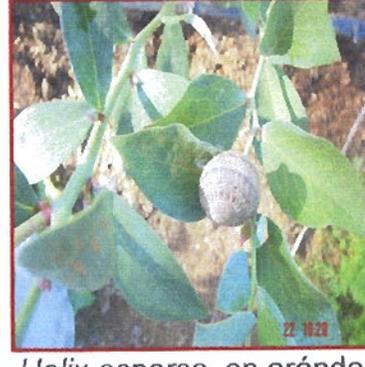
Pantomorus cervinus



Daño de burrito



Icerya purchasi , en arándanos



Helix aspersa, en arándanos



Antes y después de bota de flor

Parcelas enmalladas: Vicuña, La Serena, Salamanca



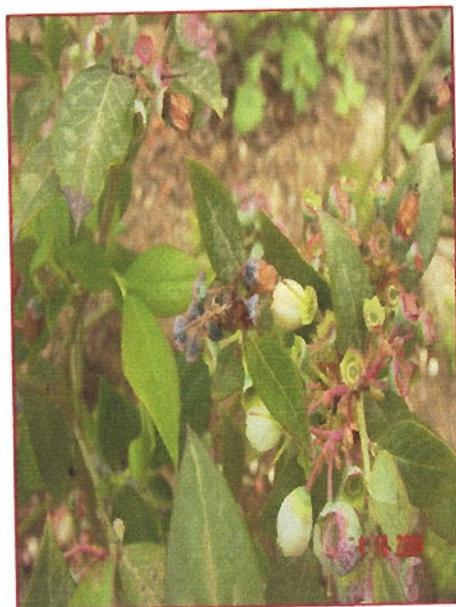
***Toxoptera aurantii* Combarbalá, *Icerya purchasi* La Serena, Toxicidad por Manganeso Combarbalá**



Plantas de Cooper enfermas, Illapel y Canela



Daño por Botrytis, La Serena

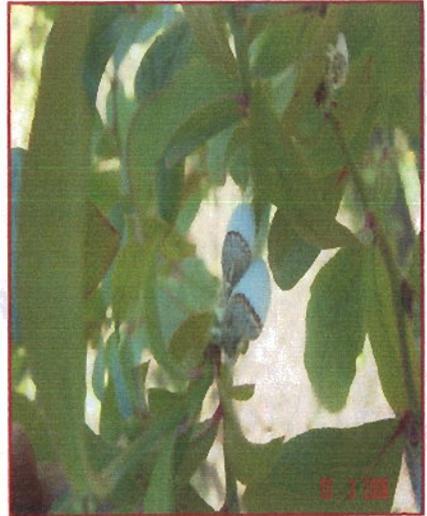




Saissetia olea



Ceroplastes sp.



Icerya purchasi



*Naupactus
xantographus*



*Floración secundaria,
flor.*



*Floración secundaria,
fruto.*