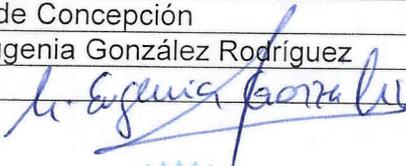


# “Convocatoria FIA de Instrumentos Complementarios 2010-2011”

## Informe Técnico Consultorías Especializadas

Nombre Iniciativa: Estudio para optimización de la cosecha en arándanos mediante cosecha semi-mecanizada
Código FIA: COC-2011-0100
Fecha Realización Consultoría: Inicio: 05/12/2011 Término: 05/01/2012
Ejecutor: Universidad de Concepción
Coordinador: María Eugenia González Rodríguez
Firma Coordinador: 



### Instrucciones:

- La información presentada en el informe técnico debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero, y ser totalmente consistente con ella.
- El informe debe incluir en los Anexo los cuadros, gráficos, fotografías y diapositivas, publicaciones, material de difusión, material audiovisual y otros materiales que apoyen o complementen la información y análisis presentados en el texto central.
- Todas las secciones del informe deben ser contestadas.
- Utilice caracteres tipo Arial, tamaño 11, y utilice los espacios asignados para ello.
- Los informes deben ser presentados en versión digital y en papel (dos copias), en la fecha indicada como plazo de entrega en el contrato firmado con el postulante y/o Entidad Responsable.
- FIA se preocupa por el medio ambiente, si le es posible, por favor imprima a doble cara.

OFICINA DE PARTES 2 FI  
RECEPCIONADO

Fecha 28 MAR 2012 10  
Hora .....  
Nº Ingreso 1244

## 1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN AGRARIA EN EL MARCO DEL CUAL SE PRESENTÓ LA PROPUESTA

A. Nombre del Proyecto de Innovación Agraria

**Alternativas para la industrialización de los arándanos-09PDTE-6832**

B. Fuente de Financiamiento

**InnovaChile**

C. Duración Proyecto Innovación (en meses) y Fecha de Término

**16 meses**

D. Resumen Ejecutivo Proyecto (máx. 400 palabras)

El cultivo de arándanos ha tenido un fuerte desarrollo en Chile, con aproximadamente 13.000 hectáreas plantadas, producciones crecientes y estimación de una sobreoferta para los próximos años debido a la entrada en producción de nuevas superficies. En este contexto, se generó el proyecto InnovaChile 09PDTE-6832 "Alternativa para la industrialización de los arándanos", para promover y difundir tecnologías en las áreas de cosecha, poscosecha e industrialización de arándanos, con el fin de optimizar la producción y dar valor agregado a subproductos del arándano. El proyecto surge en el marco de los esfuerzos que viene realizando la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad de Concepción por generar vínculos de colaboración de largo plazo con la Universidad de California-Davis, en áreas que directamente beneficien al sector agroalimentario en Chile. Como resultado del proyecto InnovaChile 09PDTE-6832, el 21 de junio de 2010 se firmó el Acuerdo Específico de Trabajo entre la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad de Concepción y The College of Agricultural and Environmental Sciences (Colegio de Ciencias Agrícolas y Ambientales) de la Universidad de California-Davis, por un período de 4 años, que permite la movilidad de docentes y estudiantes entre ambas instituciones, con el objetivo de abordar las temáticas de interés de ambas y de las regiones en las que se encuentran involucradas.

La actividad de intercambio de académicos entre la Universidad de Concepción y la Universidad de California-Davis a través de este proyecto ha sido muy intensa. Tres investigadores de la Universidad de Concepción visitaron California para capturar tecnologías, y seis investigadores la Universidad de California-Davis visitaron Chile, con el fin de difundir tecnologías y focalizar las actividades de estudio en problemáticas de interés común.

Es en estas misiones a Chile se identificó la imperiosa necesidad de aumentar la eficiencia de cosecha en el cultivo de arándanos, ya que existe un elevadísimo costo asociado a la mano de obra (70%) en este cultivo. Se requiere en forma inmediata comenzar a buscar sistemas de cosecha semi-mecanizada en arándanos que permitan disminuir los costos de producción. Se requiere a la vez evaluar técnicas de cultivo y manejo poscosecha que permitan implementar la cosecha semi-mecanizada en arándanos para mercado fresco.

## 2. RESUMEN DE LA INICIATIVA Resumir la justificación, resultados e impactos alcanzados con la propuesta. (máx. 400 palabras)

El cultivo del arándano tiene en Chile aproximadamente 13.000 hectáreas, con producciones crecientes y estimación de una sobreoferta para los próximos años debido a la entrada en producción de nuevas superficies; y costos de mano de obra muy elevados (70%), en donde la cosecha tiene la mayor incidencia. El desafío es reducir los costos de cosecha a la vez de mantener la alta calidad de fruta necesaria para el mercado en fresco de exportación. Actualmente en el mundo, la cosecha mecanizada de arándanos se utiliza mayoritariamente en fruta destinada a la industria, debido al daño que la cosecha mecánica causa en la fruta, imposibilitando su destino para mercado fresco. Este desafío es aún mayor para Chile, donde el tiempo transcurrido entre la cosecha y la llegada de la fruta al consumidor, puede superar los 30 días debido al largo período de transporte marítimo.

Es necesario desarrollar un sistema con técnicas de cultivo, cosecha y manejo poscosecha que permitan la cosecha semi-mecanizada de fruta para el mercado fresco. Esto, puede implicar una combinación de cosecha mecanizada y cosecha manual, donde hayan mayores condiciones ergonómicas de trabajo mediante sistemas semi-mecanizados, de manera de aumentar la eficiencia de cosecha y disminuir los costos de mano de obra, pero manteniendo la calidad de fruta necesaria para el mercado fresco.

La consultoría especializada estableció un grupo de colaboración multidisciplinario entre la Universidad de Concepción, la Universidad de California-Davis, el INIA y la industria, para analizar los posibles desarrollos tecnológicos que permitan la optimización de la cosecha mediante sistemas parcialmente mecanizados. Se introdujo el concepto de cosecha semi-mecanizada a nivel de productores y se discutió sus posibles beneficios. Se formuló la base para un proyecto de investigación a 3 años para el desarrollo de un sistema de cosecha parcialmente mecanizado que permita su implementación en el manejo del cultivo de arándanos para mercado fresco. Se hizo partícipe a la industria de este proyecto, de manera que forme parte del mismo desde un inicio.

### 3. ALCANCES Y LOGROS DE LA PROPUESTA

#### 3.1 Problema a resolver planteado inicialmente en la propuesta

El problema planteado fue la cosecha en el cultivo de arándanos, donde existe al día de hoy un elevadísimo costo asociado a la mano de obra, sumado a la baja disponibilidad de la misma en períodos de cosecha debido a la alta competencia entre rubros.

#### 3.2 Objetivos planteados inicialmente

Objetivo general:

Establecer un grupo de colaboración entre investigadores de la Universidad de Concepción, Universidad de California-Davis, y miembros de la industria de arándanos, para estudiar el desarrollo de un sistema semi-mecanizado de cosecha y optimizar la producción de arándanos para mercado fresco.

Objetivos específicos:

1. Establecer colaboración dentro del grupo.
2. Analizar los posibles desarrollos tecnológicos para seleccionar la mejor opción para la optimización de la cosecha en arándanos.
3. Formular un Proyecto de Investigación a 3 años para desarrollar un sistema de cosecha semi-mecanizado que permita su implementación en el manejo del cultivo de arándanos para mercado fresco.

### 3.3 Objetivo Alcanzado tras la realización de la propuesta

#### Objetivo general:

Se estableció un grupo de colaboración entre investigadores de la Universidad de Concepción, Universidad de California-Davis, INIA y miembros de la industria de arándanos, para estudiar el desarrollo de un sistema semi-mecanizado de cosecha y optimizar la producción de arándanos para mercado fresco. Se estableció interés de la FDF (Fundación para el desarrollo Frutícola), en apoyar este grupo.

#### Objetivos específicos:

1. Se estableció colaboración dentro del grupo.
2. Se analizaron posibles desarrollos tecnológicos que se podrían implementar en la cosecha de arándanos. Se evaluó mediante experimento preliminar un prototipo de cosecha semi-mecánica para incorporar mejoras a su diseño.
3. Se formuló la base para un proyecto de investigación a 3 años para desarrollar un sistema de cosecha semi-mecanizado que permita su implementación en el manejo del cultivo de arándanos para mercado fresco.

### 3.4 Resultados esperados inicialmente en la propuesta

- Equipo de trabajo formado.
- Información relevada y análisis del manejo del cultivo, cosecha y postcosecha a través de conversaciones con gerentes, encargados de producción y operarios.
- Difusión del análisis del problema.
- Proyecto de investigación a 3 años.
- Informe de consultoría especializada.

### 3.5 Resultados obtenidos tras la realización de la propuesta (Adjuntar en Anexos Listado de material publicitario y técnico generado u obtenido y copias de dicho material, indicando autor del documento.

- Equipo de trabajo formado:

Se buscó la formación de un equipo multidisciplinario de manera de poder abarcar el problema, donde la solución al mismo, viene dado por la incorporación de ingeniería y tecnología en la cosecha, modificaciones en el manejo del cultivo, evaluación postcosecha y el análisis económico de las soluciones planteadas. El equipo de investigadores está constituido por la Universidad de Concepción, INIA Quilamapu y Universidad de California – Davis. A su vez, el Comité de Arándanos (ASOEX), la Federación de Frutas (FDF) y empresas (CarsolFruit S.A., San José Farms, Comfrut) han manifestado el interés de apoyar esta iniciativa.

#### Investigadores:

María Eugenia González, Ph.D., Fac. Ingeniería Agrícola, UdeC. Postcosecha.

Juan Cañumir Ph.D., Fac. Ingeniería Agrícola, UdeC. Postcosecha.

Pedro Melín, Ph.D (cand) Fac. Ingeniería Agrícola, UdeC. Propiedades Físicas.

Wilson Esquivel, Ph.D., Fac. Ingeniería Agrícola, UdeC. Mecanización.

Rudi Radrikan, Ph.D., Fac. Ingeniería Agrícola, UdeC. Automatización.

Susana Villar Ph.D., Fac. Ingeniería Agrícola, UdeC.

Richard Bastías, Ph.D., Fac. Agronomía, UdeC. Fisiología vegetal.

Humberto Serri, Ph.D., Fac. Agronomía, UdeC. Fisiología vegetal.

Stanley Best, Ph.D. INIA Quilamapu. Automatización.

Michael Delwiche, Ph.D., Dept. Agricultural Engineering, UC Davis. Automatización.

John Miles, Ph.D. Dept., Agricultural Engineering, UC Davis. Mecanización.

Elizabeth Mitcham, Ph.D. Dept. Plant Sciences, UC Davis. Postcosecha.

Manuel Jimenez Ph.D. Extension, UC Davis. Agronomía.

#### Otra instituciones:

Alex Benavente, Jefe Area Fruticultura, FDF. Interés de apoyar este tipo de iniciativa, con apoyo en la formulación del proyecto y búsqueda de financiación.

Gustavo Lobos, Ph.D., U de Talca. Se invitó a participar y se han mantenido conversaciones de manera de poder colaborar en áreas comunes de investigación, ya que ha iniciado la evaluación de maquinaria italiana (Campagnola) para cosecha de arándanos.

#### Productores:

Se identificaron empresas productoras de arándanos a participar en un proyecto de 3 años, donde la comunicación constante con el equipo investigador permitirá incorporar la problemática a nivel predial (Carsol Fruit S.A., San José Farms, Comfruit, productores asociados a ASOEX).

#### Metodología del equipo de trabajo establecida:

Se estableció que el grupo de trabajo estará coordinado por María Eugenia González, UdeC. Se establecieron subgrupos dentro del equipo de trabajo, para abordar las áreas de desarrollo de sistemas mecánicos de cosecha, postcosecha, manejo agronómico del cultivo, y análisis económico. Se estableció que cada subgrupo debe avanzar en la metodología de investigación, para desarrollar los objetivos planteados, e informar a la coordinadora. Se realizarán reuniones periódicas de avance. A su vez, la coordinadora y el Dr. Juan Antonio Cañumir, UdeC, serán las personas encargadas de la búsqueda de financiamiento para la propuesta tanto a nivel institucional, como en la relación con las empresas, para obtener el aporte económico de las mismas. La Universidad de California participará como colaboradora en la propuesta de trabajo, siendo el Dr. Michael Delwiche el coordinador del grupo. Se estableció que se tendrán videoconferencias en forma mensual para discutir los avances. Por su parte. El Dr. Delwiche, también está encargado de la búsqueda de financiación para una iniciativa complementaria en EE.UU.

- Visitas realizadas e información relevada de cosecha:

Se realizaron visitas a predios en donde se evaluó el proceso de cosecha, traslado de la fruta al packing y operaciones en packing. En las visitas se procuró hablar con los gerentes de empresas, encargados de campo, cosechadores y operarios. Durante la cosecha se contó con tiempo de observación para las operaciones de cosecha, y así poder analizar las tareas de cosecha, la forma de trabajo de los cosechadores y ergonomía de los implementos utilizados. Se

observó el trabajo para luego discutir con los encargados de campo las observaciones e inquietudes de los mismos sobre las operaciones de cosecha. A su vez se observaron las instalaciones a campo para el acopio de fruta antes de su envío al packing (sombreaderos).

Visita CarsolFruit (R. Biobio)- productor y exportador de fruta. Pedro Carrasco, Ing. Agr. (dueño); Osvaldo Godoy, Ing. Agr. (Gerente Agrícola), Eduardo Muñoz Cortés, Jefe de Operaciones y Aseguramiento de Calidad. Se planteó por parte de la empresa que maneja 200 has.de arándanos, la necesidad imperiosa de incorporar mecanización en la cosecha. Datos de producción: rendimiento promedio de 25kg/ha, rendimiento promedio de cosechador: 60 kg/día. El interés de la empresa es reducir los costos de mano de obra al 50%. Se identificaron variedades que por su característica de firmeza deberían ser evaluadas para cosecha mecánica: Draper (highbush), Duke (highbush), Legacy (highbush), Brightwell (rabbiteye). La empresa está interesada en evaluar cosechadoras continuas mecánicas, han importado una cosechadora Oxbo, y se interesan por determinar el número de cosechas destinadas a mercado fresco y el número de cosechas destinadas a fruta congelada, que permite el mayor ingreso económico.

Domingo Echegaray (R. Biobio), Productor; Raul Olivares, Ing. Agr. (Driscoll's). Predio menor a 40 has. Pequeño packing en predio (1 línea de clasificación) y fruta era luego trasladada a Driscoll's. Se observó cosecha y manejo de fruta en packing. Selección manual de fruta en packing. Productor e hijo del productor expresaron la necesidad de reducir costos de mano de obra. Se observó gran incomodidad de trabajo, por parte de cosechadoras, debido a que las plantas aún eran pequeñas. Se mostró equipo prototipo, y se realizó una prueba con pocas plantas. Se determinó que el impacto del prototipo era elevado, por lo que luego se buscó material aislante que permitiera disminuir el impacto en la fruta.

San José Farms (R. Araucanía). Enrique Gallo (Gerente Agrícola), Pamela Fuentes (Encargada de campo). Se visitaron distintas parcelas con diferentes variedades y edad del cultivo. La adaptación del cultivo para cosecha semi-mecánica deberá ser diferente según la edad del cultivo, y morfología de las plantas, observándose diferencias entre variedades. Se observó el proceso de cosecha, detectándose problemas ergonómicos en los implementos de cosecha, lo cual dificultaban el trabajo al operario, y significaba mayor número de golpes a la fruta.

En todos los predios visitados, se manifestó la necesidad de soluciones para enfrentar la problemática de la mano de obra para cosecha, y fueron receptivos al concepto de cosecha parcialmente mecanizada, o asistida, de manera de facilitar el trabajo al cosechador y aumentar su eficiencia. La escala del predio, hace que el tipo de cosecha semi-mecanizada, pueda ser diferente. En predios de alta productividad y gran superficie, también se interesan en evaluar cosecha completamente mecanizada.

- Difusión de la consultoría especializada.  
Taller de discusión: "Estudio para la optimización de cosecha semi-mecánica en arándanos"

El taller (Anexo 1) consistió con la participación de más de 20 personas (Anexo 2), entre los que asistieron productores, gerentes agrícolas, investigadores y representantes de asociaciones frutícolas. El taller se dividió en tres secciones:

- a) Reseña histórica y ejemplos de implementación de mecanización en cosecha de especies frutales y hortícolas. Dr. John Miles, UC Davis.
- b) Presentación de objetivos planteados por equipo investigador para un proyecto a 3 años. Dr. Michael Delwiche.
- c) Discusión de problemática de cosecha de arándanos con participantes. Moderación Dra. María Eugenia González.

Es importante resaltar que los ejemplos de incorporación de sistemas mecánicos de cosecha en otros cultivos, resultaron del trabajo multidisciplinario de equipos de investigación durante varios años, y que los mismos recién fueron incorporados, cuando circunstancias políticas o de mercado lo hicieron estrictamente necesario (ejemplo: incorporación en California de cosechadoras mecánicas en tomate, por restricciones a la contratación de mano de obra extranjera). También cabe destacar, que los usos de cosechadoras mecánicas actualmente están asociados a cultivos cuyo destino es la industria y no el mercado fresco. Se presentó el concepto de distintos mecanismos que podrían ser evaluados para la cosecha (ejemplos: sistemas vibradores en la base del racimo y sistemas vibradores en la base de ramas)

El debate generado luego de la exposición de los consultores, tuvo por objetivo obtener retroalimentación de los productores hacia la propuesta que viene elaborando el equipo investigador, hacerlos partícipes de la generación de la misma, e involucrarlos en la continuidad de su desarrollo. El equipo investigador buscó estar acertado en sus planteamientos mediante la consulta a los productores, lo cual fue altamente valorado por los mismos.

Los consensos encontrados entre los productores fueron:

- La baja disponibilidad de mano de obra por competencia con otros rubros
  - El alto costo de la mano de obra de cosecha en los costos totales de producción
  - La falta de información cuantificada a nivel predial de las eficiencias en las operaciones de cosecha y postcosecha, y necesaria para poder estimar los beneficios de la incorporación de sistemas mecanizados en la cosecha
  - La falta de información a nivel predial de las pérdidas de fruta en la cosecha y de las pérdidas de condición de fruta entre el punto de cosecha y la recepción en packing
  - Se introdujo el concepto de cosecha parcialmente mecanizada y el análisis de sus beneficios.
- 
- Evaluación preliminar de un prototipo

Los investigadores de la Universidad de California-Davis trajeron un equipo para cosecha semi-mecánica de aceitunas, el cual fue adaptado por ellos para su uso en arándanos y puede ser utilizado como prototipo para el desarrollo de un equipo adecuado para la cosecha de arándanos para mercado fresco. El diseño e información del mismo se muestra en Anexo 3. No existe ningún tipo de relación comercial entre los investigadores de UC Davis, y la empresa comercializadora del equipo. El mismo simplemente es utilizado para generar los conceptos de desarrollo tecnológico que deben ser evaluados. Este prototipo ya había sido probado por los investigadores de UC Davis, en California. Se realizó un ensayo preliminar en la empresa Carsol Fruit S.A., en la zona de Dadinco, Región del Bío-bío. Los objetivos del ensayo preliminar fueron: 1) poder mostrar el uso de un equipo de estas semejanzas a productores y poder obtener sus impresiones. 2) observar el impacto en las bayas y en las plantas de un equipo de estas características, 3) generar información preliminar para el desarrollo de un proyecto de cosecha parcialmente mecanizada. En el ensayo se compararon dos variedades (Duke y Star) con cosecha semi-mecánica (equipo vibrador) y cosecha manual. Se evaluó la fruta luego de la cosecha por presencia de defectos. La fruta seleccionada fue colocada en cámara de frío por un período de 42 días. Se obtuvieron muestras de la fruta para análisis físico-químicos y de firmeza a los 0, 7, 14, 21, 28, 35 y 42 días. Los resultados de este ensayo preliminar están siendo analizados en este momento, y una vez finalizados se compartirán con el equipo investigador para orientar el prototipo a desarrollar y mejoras que deben ser incorporadas, con los productores participantes y con FIA. Los datos serán incorporados al proyecto elaborado, como datos preliminares que fortalezcan la obtención de financiación.

- Visita Vilkun (Región de la Araucanía). Sebastián Mockenberg, Gerente de Innovación y Desarrollo y Fernando Martino, Gerente de Marketing.

El maqui es un fruto nacional de gran interés por su alto poder anti-oxidante, lo que lo convierte en un fruto muy atractivo para su cultivo. Sin embargo, el maqui crece actualmente en forma silvestre, y la cosecha de la fruta presenta gran dificultad. Fue solicitado por FIA, a través de René Martorell Velasco, Ing. Agr., Ejecutivo de Innovación, que se considerara la participación de interesados en la producción de maqui, a la consultoría especializada, ya que los mismos se verían altamente beneficiados de la misma, al ser esencial para la viabilidad económica del cultivo la incorporación de mecanización en la cosecha. Se realizó una visita a la empresa Vilkun, cercano a Temuco, donde se pudieron observar plantas de maqui de diferente desarrollo, y se pudo observar cómo se realiza normalmente la cosecha. Las características de las bayas pequeñas, hace que actualmente, la cosecha se realice mediante la poda de ramas, a partir del cual luego se obtiene la fruta. Esta acción lleva a que la planta cosechada no tenga producción en los siguientes dos años lo que afectaría notablemente la rentabilidad de un cultivo. Se compartió con la empresa el concepto de cosecha parcialmente mecanizada, que se está desarrollando para los arándanos, y se mostró mucho interés de que también se evaluara en maqui.

- Elaboración de un proyecto a 3 años.

Se elaboró una propuesta inicial de trabajo para la evaluación de sistemas semi-mecánicos de cosecha en arándanos con el equipo investigador formado. En esta etapa se está buscando apoyo financiero para la propuesta, y los investigadores avanzan en la consolidación de las metodologías de trabajo. (Anexo 4).

- Informe de consultoría especializada realizada por Dr. Michael Delwiche y Dr. John Miles. (Anexo 5)
- Cronograma de actividades de consultoría especializada (Anexo 6)
- Fotos de actividades (Anexo 7)

### 3.6 Explicar la diferencia entre resultados esperados y resultados obtenidos.

La consultoría especializada se considera muy exitosa. La realización de la misma permitió el cumplimiento de todos los objetivos planteados (formación de un equipo investigador UdeC, UC Davis, INIA con participación directa de productores; incorporación del concepto de sistemas semi-mecánicos para cosecha de arándanos para mercado fresco y elaboración de una propuesta de investigación). Se incorporaron además otras actividades inicialmente no planificadas como la evaluación preliminar de un sistema semi-mecánico, y la visita a un predio para analizar la cosecha semi-mecánica para maqui.

### 3.7 Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar

- Encontrar tecnología simple que permita reducir los costos de mano de obra de cosecha en arándanos en un 50%
- Implementar desarrollos para pequeños productores
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo para los operarios involucrados en las tareas de cosecha de arándanos

- Capacitación de cosechadores para la implementación de sistemas semi-mecánicos, lo que permitirá al operario un mayor ingreso, y al productor reducir costos.
- Evaluación de manejo de fruta en packing al implementar sistemas de cosecha semi-mecánicos.
- Cuantificación de las eficiencias y pérdidas en las operaciones de cosecha y postcosecha.
- Evaluación de sistemas semi-mecánicos para maqui.

#### 4. EQUIPO DE CONSULTORES. (Si es una empresa indicar datos de contacto de la empresa)

4.1 Nombre y Apellido (o empresa)	RUT o Pasaporte	Entidad donde trabaja	País	Profesión, especialización	Correo Electrónico
1 Michael Delwiche	443323543	Universidad de California-Davis, Departamento Ingeniería Agrícola y Biológica	EE.UU.	Ing. Agrícola Automatización: sensores y robótica	mjdelwiche@ucdavis.edu
2 John Miles	055035620	Universidad de California-Davis Departamento Ingeniería Agrícola y Biológica	EE.UU.	Ing. Agrícola Mecanización	jamiles@ucdavis.edu

#### 4.2 Indicar modificaciones con respecto a lo programado. Justificando. (Máx. 200 palabras)

- Modificación de fecha de visita de consultores, por motivo de feriado el 08-12-2012 generando inconvenientes para las actividades programadas en ese día.  
Inicial: 05-12-2011 al 09-12-2011  
Modificado: 01-12-2011 al 07-12-2011 (Aprobado por FIA)
- Incorporación de visita a un predio de maqui. Solicitado por FIA a través de René Martorell Velasco, Ejecutivo de Innovación, FIA.
- Evaluación preliminar de un prototipo. Permite visualizar el concepto de cosecha parcialmente mecanizada introducido.
- Nota sobre aspectos de informe financiero:

Diferencia entre presupuesto y gasto Contraparte (UdeC):

- Gastos emisión de garantía: se emitió Pagaré en vez de garantía, por lo que su monto es menor, y este es considerado dentro de los gastos centralizados de la Universidad de Concepción.

Diferencia entre presupuesto FIA aprobado y gasto rendido:

- No se utilizó arriendo de vehículo presupuestado, lo que significó un ahorro.

## 5. CONCLUSIONES. Nuevas oportunidades detectadas, problemas en la ejecución, propuestas de mejora para futuros eventos y para gestión de FIA, entre otros.

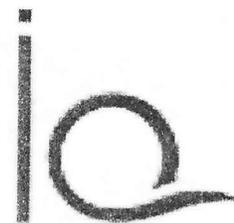
La consultoría especializada se considera muy exitosa por:

- Establecer un grupo de colaboración multidisciplinario entre la Universidad de Concepción, la Universidad de California-Davis, el INIA y la industria, para analizar los posibles desarrollos tecnológicos que permitan la optimización de la cosecha mediante sistemas parcialmente mecanizados. A su vez, se logró el compromiso por parte de la Federación de Fruta, para lograr apoyo financiero desde el ámbito productivo e institucional, en la búsqueda de financiamiento de un proyecto de investigación y desarrollo aplicada, con el objetivo de lograr la implementación de cosecha parcialmente mecanizada en arándanos.
- Introducir exitosamente el concepto de cosecha parcialmente mecanizada a nivel de productores, se discutió sus posibles beneficios y se obtuvieron sus apreciaciones respecto de la problemática. Se logró establecer una metodología de trabajo que hace partícipe al sector productivo desde los inicios, incorporando de esa manera sus inquietudes.
- Formular la base para un proyecto de investigación a 3 años para el desarrollo de un sistema de cosecha parcialmente mecanizado que permita su implementación en el manejo del cultivo de arándanos para mercado fresco.
- Detectar la necesidad que existe en el sector productivo de cuantificar la información respecto al manejo de los procesos y las eficiencias de los mismos, lo que es indispensable para lograr optimizar los beneficios económicos (ejemplos: cuantificación de las tareas de cosecha y postcosecha, determinación de eficiencias e ineficiencias en las distintas etapas, datos reales sobre las pérdidas de producto desde cosecha hasta packing).
- Necesidad de incorporar ingeniería y mecanización en el rubro de arándanos, y otros rubros nuevos como maqui.

## ANEXOS

- 1) Invitación Taller
- 2) Listado de Participantes
- 3) Manual de un prototipo para cosecha semi-mecanizada
- 4) Propuesta " Optimización de la producción de arándanos para mercado fresco mediante sistemas semi-mecánicos de cosecha
- 5) Informe de Consultoría Especializada- Dr. Michael Delwiche y Dr. John Miles
- 6) Cronograma de actividades
- 7) Fotos de actividades

ANEXO 1



## ***I n v i t a c i ó n***

***EDUARDO HOLZAPFEL H.** Decano de la Facultad de Ingeniería Agrícola y  
**JUAN ANTONIO CAÑUMIR V.** Director del Departamento de Agroindustrias,  
saluda atentamente a usted y le invita al Taller de discusión  
**“Estudio para la optimización de cosecha semimecánica en  
arándanos”***

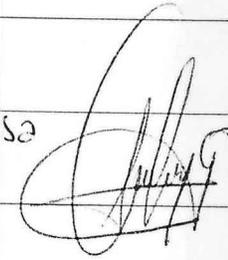
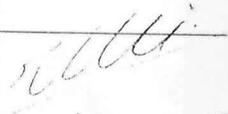
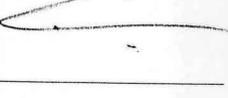
*que se realizará el martes **06 de diciembre, a las 15:00 hrs.** en Sala 1 de  
la Facultad de Ingeniería Agrícola (FIA 1) de la Universidad de Concepción,  
Campus Chillán, (Avenida Vicente Méndez 595, Chillán).*

*Esta actividad contará con la presencia del Dr. Michael Delwiche y del Dr.  
John Miles de la Universidad de California, Davis.*

*Campus Chillán, Noviembre del 2011*

ANEXO 2

# Participantes Taller – discusión “Cosecha semimecánica de Arándanos”

	Nombre	Fono/ celular	E-mail	Empresa	RUT	Dirección	Firma
1	Stanley Best		sbest@inia.cl	INIA		Vicente Méndez	
2	Oswaldo Godoy		agodoy@agrocaso.cl Ogodoy@carsolfruit.cl	Agrocaso Carsol Fruit S.A.	11.907.202-6	Auda. La Dehesa 1201 Stgo	
3	Domingo Echegaray		domingoechegaray@gmail.com				
4	Eduardo Weldt Carmona	79533994	EDUARDO WELDT CARMONA	Grupo Puelche	14.067.334-1	AV. LOS ENRIQUES 1520 LOS ANGELES	
5	Alex Benavente	9 8149.6180	abenavente@fdf.cl	Fundación para el Desarrollo Frutícola	12.770.522-9	Aedo de Valdivia 0193-9-22 Stgo	
6	Miguel Riquelme Merino		mriquelmester@gmail.com	Pic no mel	13.600.063-8	Villa la Andesparque 530	
7	Andrea Fuentes Aguilera	9-75299194	afuentesa@tattersall.cl	Tattersall		Panamericana norte km 2 Chillán.	
8	Pablo Costa Tupper		pcosta@olmue.com	Olmue			
9	Rodrigo Lagos Ulloa.	(9) 90793890	rlagos.topagrighile@gmail.com	Sociedad Agrícola Topagri Ltda.		LAS ARUCARIAS 9080 - GALPÓN I 8720041 QUILICURA - SANTIAGO	
10	Andrés Acuna		aacuna@frusur-comfrut.cl	com frut.	7648 260-3		
11	Rose Marie Muñoz	42-228000	rosemarie munoz b driscoll.cl	Driscolls	13.813.243-5	Km 3 Camino a San Nicolás	

12	Claudio Ormazábal.	42-228000	claudio.ormazabal@driscolls.cl	Driscolls	13 248 502-0	Km 3 Camino a San Nicolás	
13	Pablo Valdes			Agrícola Sta Nora			
14	Emilio Rubilar Pino		emiliorubilar@hotmail.com				
15	Dalton Espinoza			Driscolls		Km 3 Camino a San Nicolás	
16	Gabriel Ormeño M.	2.679.8175	ormeño@net	Pte. Productores de Arándanos	2.679.8175	Fdo Sauguibenu Potuzuelo	
17	Ricardo Torres	42-271631 93224415	rtorresm@coolchile.net	Cool Chile	93224415	PARA MEDICINA Norte (Km 3) #3051	
18	Enrique Gallo			San Jose Farms			
19	Oscar Gebrie			<ogebrie@entelchile.net>			
20	Humberto Serri	9-4526740	hserri@udec.cl	UdeC		Vicente Méndez 595. Chillan	
21	Richard Bastias			UdeC		Vicente Méndez 595. Chillan	
22	Emilio Rubilar Pino			Asociación de Productores de Arándanos			
23	Rudi Radrigan	042-208809	rradriga@udec.cl	UdeC	81494400-k	Vicente Méndez 595. Chillan	
24	María Eugenia González	042-208809	mariaegonzalez@udec.cl	UdeC	81494400-k	Vicente Méndez 595. Chillan	
25	Pedro Melin	042-208809	pmelin@udec.cl	UdeC	81494400-k	Vicente Méndez 595. Chillan	
26	Wilson Esquivel	042-208809	wesquive@udec.cl	UdeC	81494400-k	Vicente Méndez 595. Chillan	

27	Juan Antonio Cañumir	042-208809	jcanumir@udec.cl	UdeC	81494400-k	Vicente Méndez 595. Chillan Vicente Méndez	
28	Gloria Lillo Ortiz	042-208809	gloriadillo@udec.cl	UdeC	81494400-k	Vicente Méndez 595. Chillan	
29	Eugenio Smith C	98026605	SENILLASMITH@hotmail.com	SENILLAS SMIAS SMITH FON	76.086.051-4	FUNDO SAN VICENTE - EL CAJON	
30	CARLOS QUEZADA	65878433	cquezada@tempo.cl	Tempo	1249997-4	CAM. PARQUE LANTANO	
31	FEDERIK GLEISNER	93246709	FEDERIK_ABRAMOVI@HOTMAIL.COM	UdeC	16293335-4	CAMINO A PIOTO KM 77	
32	Bernardita Lopez	93246209	bernarditlopez@udec.cl	UdeC	16.650.683	? Residencia Barcelones. Alameda	
33	Olivia Yancy C	98870704	oliviayancy@gmail.com	FRUTAGIOS FON	8.882.692-2	KM 19 CAMINO A COIHUECO	
34	MARIO BUGHIANI	68794329	MARIO B y K.C.L	Comerciantes Bughiani y Herederos	76.044.822-9	FUNDO RANCHO ALEGRE COCHERU	
35	Hector Gonzalez	576131572	santerioabel@gmail.com	#Grupos de SAU Fon. del.	3616550-4	PRODIGIO SAU ISABEL PIOTO	
36							
37							
38							
39							
40							
41							

ANEXO 3



# The company INFACO SAS

---

The company INFACO SAS was created as a family business in 1984 by Mr Daniel Delmas. For the past 20 years, the company has innovated and manufactured battery operated equipment.

Mr Delmas invented the very first battery operated pruning shear in the world : the Electrocoup. The pruning shear today is mainly used by professionals in vineyards and orchards.

Since its creation, 100.000 Electrocoups have been sold around the world.

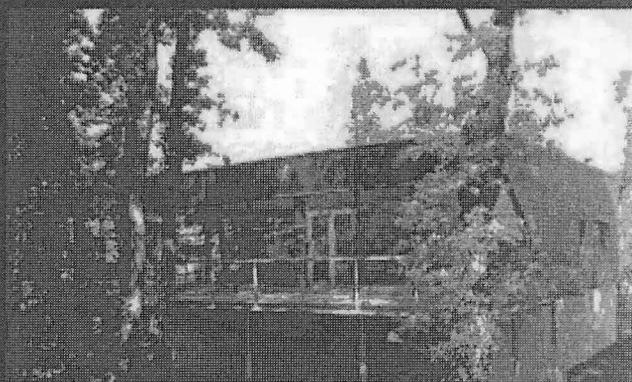
## Research & Development

---

The ELECTRO'LIV has been exclusively created by the INFACO research & Development centre.

The design, ergonomics and reliability have also been tested internally by our engineers.

INFACO SAS has recently increased the size of the factory in order to create a new department specifically dedicated to the ELECTRO'LIV to provide the best customer service.



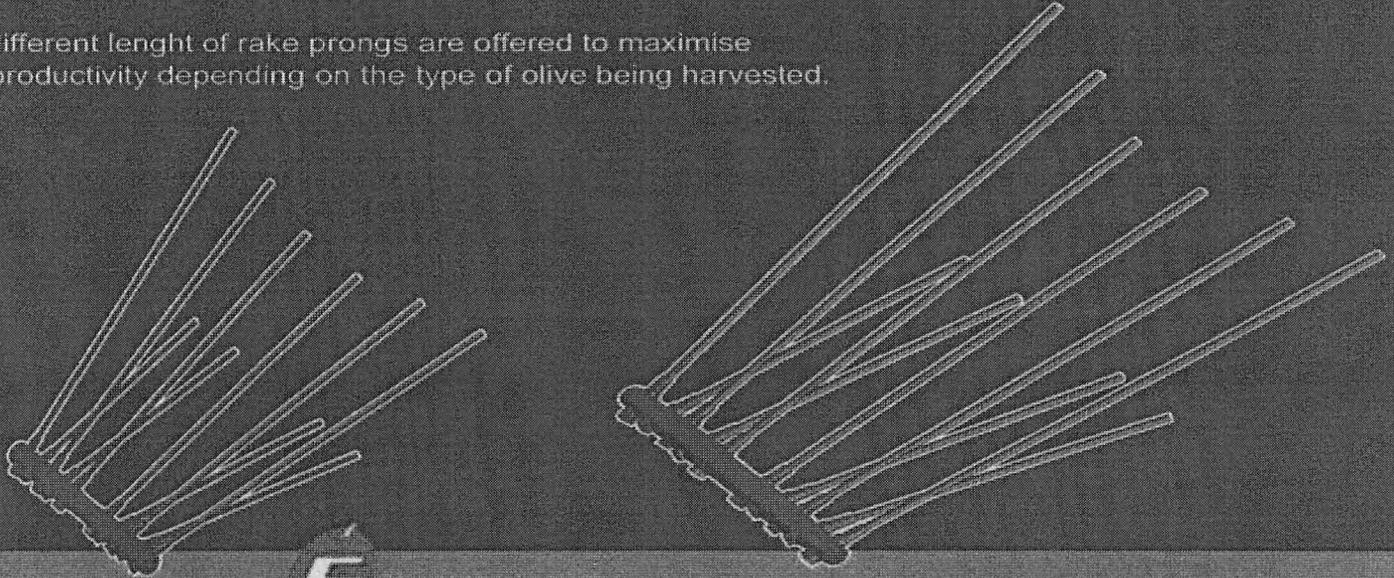
**INFACO : Battery operated professional tool manufacturer**

# Divide your harvesting time by 3\*

\* Comparison made with hand harvesting.

## Two different length of rake prongs

Two different length of rake prongs are offered to maximise your productivity depending on the type of olive being harvested.



**ELECTROLIV**  
SYSTEME ELLIPTIQUE

is made to suits all your needs

# The Elliptic System

The Elliptic System patented by INFACO SAS uses the principle of a "round" or "oval" motion depending on the angle of the head.

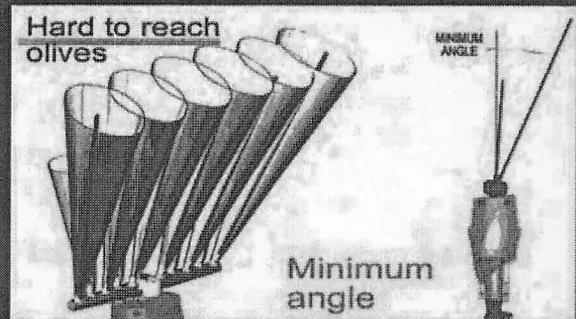
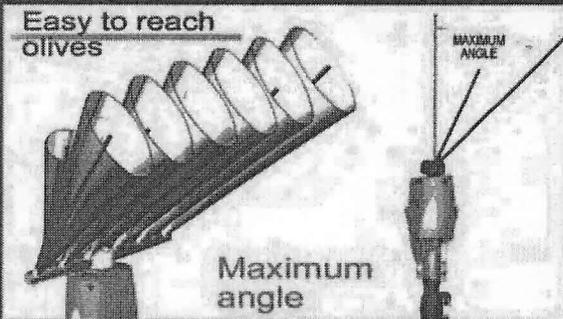
The elliptic motion allows a better harvest for the olives in a difficult to reach area.

Also thanks to the elliptic system, the olives fall nearby the user rather than being thrown around.



## Rake angle

Two head angle options



for the past 20 years

# Characteristics

Battery voltage : 48 volts (available in 12 volts)  
Power : 150 W  
Speed : 1000 rev/min  
Weight of Electro'liv : 2 750 g  
Warranty 24 months

## Two types of power source :

- Car, tractor or trolley battery :12 volts
- 48 volts battery  compatible with **ELECTROCOUP** Shears
- Battery pack autonomy : 3 to 8h (depending on the use)
- Charging time : 2 to 10h (depending on the use)

## Two types of handling poles :

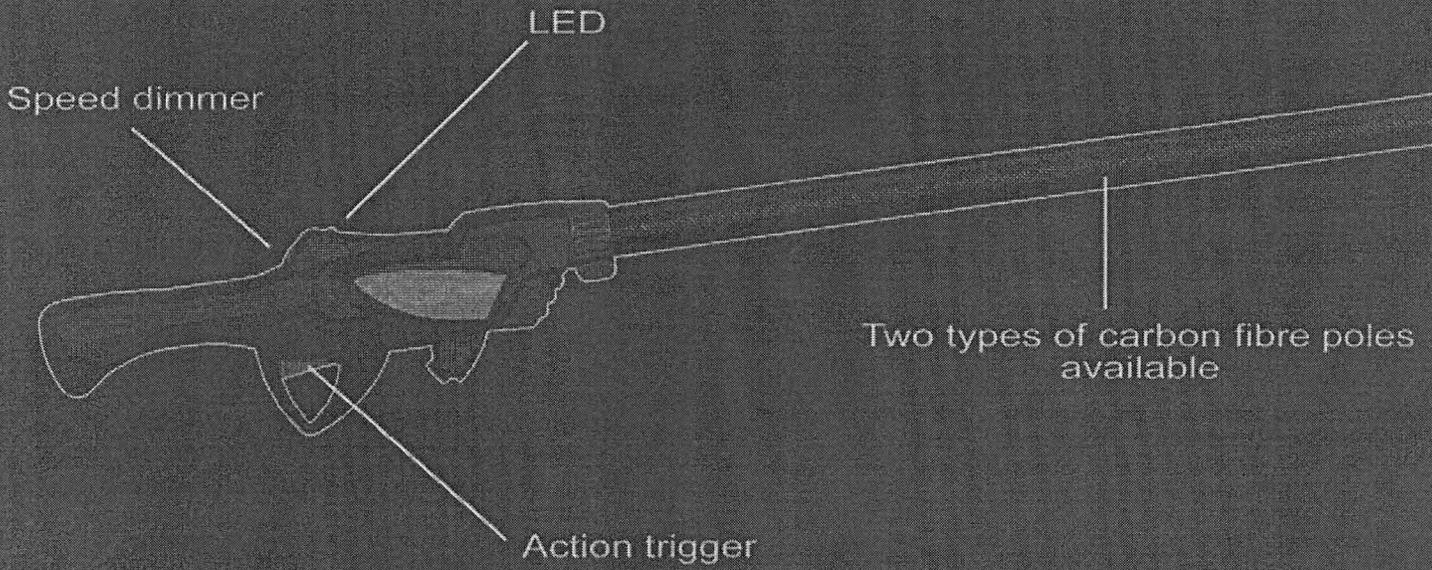
- 2.20m long fixed pole.
- 2.30m up to 3.30m telescopic pole.

in the field.



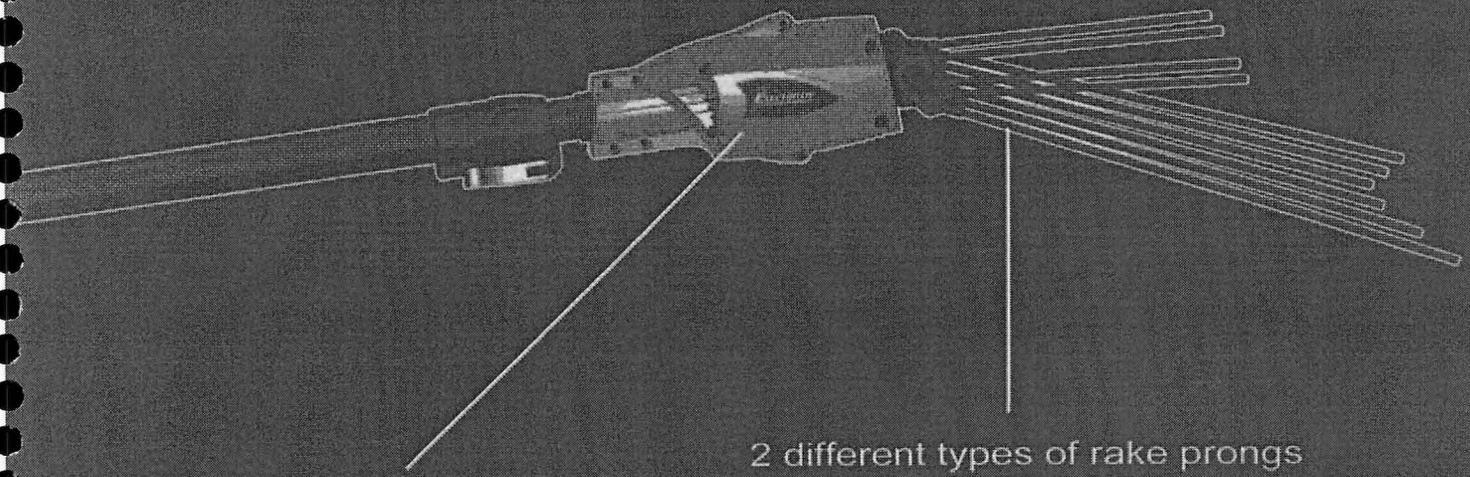
# ELECTRO'LIV<sup>®</sup>

SYSTÈME ELLIPTIQUE



The ELECTRO'LIV has been designed

# Maximum capacity with minimum vibration for the user



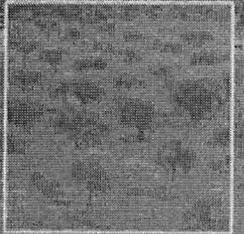
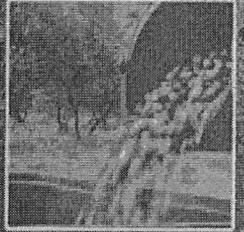
Transmission gear box head

2 different types of rake prongs

to suit any type of olive harvesting

# ELECTRO'LIV

SYSTEME ELLIPTIQUE



To find your local distributor, please visit  
[www.infaco.com](http://www.infaco.com)

RYSET AUSTRALIA Pty Ltd  
Kolora Rd - Heidelberg West  
VICTORIA 3081 - Australia  
Tel. (+61) 03 9457 2982 - Fax (+61) 03 9457 1291  
Email : [info@ryset.com](mailto:info@ryset.com)

**ELECTROCOUP** by **INFACO**  
[www.infaco.com](http://www.infaco.com)

ANEXO 4



**Propuesta: Optimización de la producción de arándanos para mercado fresco mediante sistemas semi-mecánicos de cosecha**

**Investigador principal**

Mara Eugenia González, Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción, Chillán, Chile.

**Investigadores colaboradores**

Universidad de Concepción-Chillán - Wilson Esquivel, Christian Correa, Pedro Melín, Juan Antonio Cañumir, Rudi Radrigán, Susana Villar, Natalia Valderrama, Facultad de Ingeniería Agrícola; Richard Bastías y Humberto Serri, Facultad de Agronomía

INIA Quilamapu - Stanley Best

UC Davis - Michael Delwiche y John Miles, Dept. of Biol. & Agr. Engineering; Elizabeth Mitcham, Dept. Plant Sciences; Manuel Jiménez, Extension specialist.

**1. Introducción**

El aumento significativo del área de cultivo de arándanos en Chile, ha generado mayor competencia en el mercado con menores retornos al productor. La naturaleza delicada del arándano determina que la mayoría de la fruta para mercado fresco sea cosechada a mano. En años recientes, las dificultades del sector se han agravado debido al aumento en los costos y disponibilidad de mano de obra para cosecha. Esto es particularmente difícil para los productores chilenos, que dependen del mercado de exportación. El desafío es reducir los costos de cosecha a la vez de mantener la condición de la fruta, necesaria para el mercado fresco.

**2. Características del mercado en que se insertará el proyecto**

El crecimiento del cultivo del arándano en Chile ha sido sostenido desde el año 1992, llegando a 12.500 Ha en 2010, con una producción de 85.000 ton, y estimándose una producción de 141.000 ton para la temporada 2014/15 (iQonsulting, sept 2010). Las exportaciones pasaron de 10.000 ton en la temporada 2004/05 a más de 60.000 en la temporada 2010/11.

Para consumo fresco, la superficie mundial es de 85,000 ha y el mercado de importación alcanza los US\$120 millones (FAO). EEUU es el principal productor, consumidor, exportador e importador de arándanos del mundo, que junto a Canadá abarcan el 80% de la producción.

Los competidores directos de Chile son los países del hemisferio sur que trabajan a contra-estación. De este grupo, Chile es el principal productor, aportando el 75% de los volúmenes que se envían a los mercados del norte, principalmente EEUU, algunos países europeos y Canadá. Le sigue Argentina, con una participación del 21%, y con



menor participación Uruguay, Sudáfrica y Nueva Zelanda (2010). Se prevé que la producción mundial se duplique en los próximos 5 años con un fuerte aporte de estos exportadores ([www.freshfruitportal.com](http://www.freshfruitportal.com), abril 2011).

El aumento del área de cultivo y rápido crecimiento de las exportaciones ha generado mayor competencia y deterioro de los precios. Sumado a eso, se ha experimentado un aumento en los costos y disponibilidad de mano de obra para cosecha.

### 3. Estado del arte

La cosecha mecánica de arándanos ha sido objeto de una investigación considerable en los últimos 25 años debido a que la mano de obra se ha vuelto menos disponible y más cara. Cosechadoras mecánicas y sistemas vibradores manuales se utilizan comúnmente en EE.UU. (Dale et al., 1994). Las cosechadoras mecánicas continuas emplean una serie de mecanismos para remover la fruta, incluyendo vibradores rotativos, amasadores o de movimiento suave repetido. Independiente del mecanismo, las cosechadoras mecánicas tienen problemas con la eliminación de bayas inmaduras, se pierden bayas en el área de la corona de la planta y se ocasionan daños a la fruta cosechada. La cosecha mecánica generalmente no se considera adecuada para arándanos frescos, principalmente cuando la fruta es enviada largas distancias, como es el caso de Chile. Recientemente, los nuevos diseños de cosechadoras mecánicas han permitido niveles menores de daño y podrían tener potencial para el mercado fresco (Brown et al. 1996; Peterson and Brown, 1997; Takeda et al., 2008: BEI, Blue Ice). Vibradores mecánicos operados manualmente han sido utilizados para disminuir el trabajo necesario para la cosecha manual, y aun mantener la calidad de la fruta para mercado fresco. Estos vibradores, utilizan fuente de energía neumática o eléctrica, y la fruta es recolectada alrededor de las ramas. El uso de un desarrollo reciente en Argentina (Campagnola) informa haber disminuido en cuatro veces los requerimientos de mano de obra. En California, en 2010, se utilizó un equipo eléctrico modificado a partir de una cosechadora de aceitunas (Infaco, Electro'liv), y se mostró que mediante la colocación selectiva del cabezal vibrador, y mediante vibraciones cortas de baja intensidad, las bayas maduras podían ser separadas mientras que las inmaduras permanecían en la planta hasta el siguiente repase de cosecha.

### 4. Objetivos y plan de trabajo

1. Desarrollar sistemas mecánicos para recolección parcialmente mecanizada y optimizar la ergonomía del trabajador. (Año 1-2)
  - comparar mecanismos para el desprendimiento de las bayas.
  - determinación de parámetros de operación de sistemas mecánicos.
  - diseño de dispositivos recolectores de fruta.
2. Evaluación postcosecha de los distintos sistemas planteados (Año 1-2-3)
  - evaluación de la condición y calidad de fruta
  - selección de variedades por comportamiento en postcosecha
  - optimización del manejo de la fruta entre cosecha y centro de acopio
3. Adaptar el cultivo para la cosecha parcialmente mecanizada. (Año 2-3)
  - selección de variedades apropiadas
  - identificación de métodos de poda



- determinación de marcos de plantación óptimo
- efecto de la temperatura en el desprendimiento de la fruta

4. Análisis económico de los diversos sistemas de cosecha planteados (semi-mecánico y mecánico) en el retorno económico al productor. (Año 3)

- selección de estrategias de cosecha para la optimización del beneficio económico adecuado a la escala del productor.

#### 5. Presupuesto del proyecto

Fondos concursables (Corfo, FIA, Fondos regionales)	\$150.000.000
Productores * (pecuniario, 5.1% del total del proyecto):	\$ 10.000.000
Univ.de Concepción y Univ. California-Davis:	\$ 35.000.000
<b>Total del Proyecto:</b>	<b>\$195.000.000</b>

(\*) Empresas y productores interesados en iniciativa: ASOEX, Comité de arándanos, Carsol Fruit S.A., San José Farms, Comfrut.

#### Modelo de negocios esperado y puesta en mercado del producto

Los productos que se obtendrá como resultado del proyecto son: protocolos para manejo de cultivo de arándanos para recolección semi-mecanizada y vibrador electromecánico portátil adaptado para su uso comercial.

El principal competidor es la cosecha manual de arándanos y las técnicas de manejo de cosecha y poscosecha usadas actualmente que buscan mantener su calidad y condición. Particularmente para la destinada al consumo fresco, donde la manipulación es clave para conseguir un buen precio en el mercado. Si bien existen cosechadoras mecánicas para esta fruta, la calidad obtenida no permite destinarla al mercado en fresco ya que existe un porcentaje importante de deterioro.

El mercado objetivo está constituido por los productores de arándanos. Los protocolos serán transferidos a los productores durante su ejecución a través de jornadas de difusión, y datos publicados.

Por su parte, los vibradores portátiles deberán ser fabricados por una empresa proveedora de equipos de uso agrícola. Así, el mercado potencial está dado por todos los productores de arándanos que busquen reducir los costos de mano de obra para cosecha, que representan un 60-70% del costo total de producción. Se estima para cosechar 10 hectáreas en plena producción se necesita contratar a más de 100 personas, y que con el uso de estos equipos los costos de mano de obra de cosecha podrían reducirse en un 50%.

ANEXO 5



DEPARTMENT OF BIOLOGICAL & AGRICULTURAL ENGINEERING

ONE SHIELDS AVENUE  
DAVIS, CALIFORNIA 95616

December 9, 2011

From: Michael Delwiche and John Miles

RE: Report on consulting trip to the University of Concepcion, Chillan

Professors Michael Delwiche and John Miles from the Department of Biological and Agricultural Engineering at the University of California, Davis (UC Davis), visited faculty in the Department of Agroindustries at the University of Concepcion (UdeC) in Chillan from December 1 to December 7. The purpose of the visit was to continue collaboration on research to partially mechanize the harvest of fresh market blueberries. This work was started as a result of several previous trips by Dr. Delwiche to UdeC, including the winter of 2010 and the autumn of 2011.

During this visit, faculty from both institutions discussed the current progress and plans for research on blueberry harvest mechanization, visited several blueberry producers and packing houses, presented a workshop to growers, conducted some preliminary tests in the field, and made plans for a proposal to fund the research. The specific activities were as follows:

December 1. Morning visit to Carsol Fruit S.A. (Osvaldo Godoy, Farm Manager) to observe harvesting/packing operations and visit BIOMACC (Alex Rojas) to discuss prototype harvesting-aid machine. Afternoon discussion at UdeC to review planning progress and experiment with hand-held fruit shaking equipment (Maria Eugenia González, Wilson Esquivel, and Perdo Melín).

December 2. Morning visit to Driscolls farm (Raul Olivares, Farm Advisor and Domingo Echegaray, Farmer) to observe harvesting/packing operations and to conduct some preliminary tests with the hand-held shaker on blueberry detachment. Afternoon discussions at UdeC about visit and modifications to shaker equipment.

December 3. Morning visit to Carsol Fruit S.A. to show hand held shaker.

December 5. Morning trip to Vilkun farm near Temuco (Sebastián Monckeberg, Development and Innovation Manager) to observe experimental planting of maqui and discuss the potential for mechanical harvesting. Afternoon visit to San Jose Farms in Angol (Enrique Gallo, Farm Manager; Pamela Fuentes, Farm Advisor) to observe harvesting and to continue testing the shaker.

December 6. Morning planning meeting at UdeC for the grower workshop. Afternoon workshop at UdeC with blueberry growers.

December 7. Morning meeting at UdeC to discuss workshop comments and plan project proposal (Pedro Melín, Juan Cañumir, Wilson Esquivel, Rudi Radrigán, Richard Bastías, María Eugenia González, UdeC; Stanley Best, INIA; John Miles, Michael Delwiche, UC Davis). Afternoon return trip to Carsol Fruit S.A. farm to conduct preliminary test of harvesting with the hand-held shaker and collect berry samples for post-harvest analysis.

The workshop on December 6 was attended by about 20 blueberry producers. The workshop was moderated by Dr. González and included general comments from Dr. Miles on mechanized harvest development in California, presentation of the proposed research by Dr. Delwiche, and feedback discussion from the growers. The purpose of the feedback discussion was to solicit comments on the need for mechanized harvesting for fresh market and to help focus of the proposed research.

Based on comments from the growers and numerous discussions with the researchers, the following objectives and tasks were formulated:

*Title:*

*Mechanical Systems for Harvesting Fresh Market Blueberries*

*Objectives and Tasks:*

1. *Develop mechanical systems for partially mechanized harvest.*
  - *compare mechanisms for berry detachment*
  - *evaluate post-harvest quality*
  - *develop catching frames*
2. *Adapt cultivation to facilitate partially mechanized harvesting.*
  - *select appropriate varieties*
  - *identify pruning and training methods*
  - *determine optimum orchard spacing*
3. *Analyze the economics of partial mechanical harvesting.*
  - *select harvest strategies to optimize profits*

The research team plans to write a project proposal and move forward with application for funding. At the meeting on December 7, leaders were assigned to develop plans and budgets for each task, with a due-date of December 21. Submission of the research proposal is planned for early 2012. Dr. Delwiche and Miles will participate in the project as advisors, including electronic communication, conference calls, and a follow-up visit to UdeC.

Some general comments and observations are given below on our activities during the week and future development of mechanical harvesting systems:

The most important contribution during the visit was the introduction of the concept of partially mechanized harvest, including the potential benefits and liabilities. We demonstrated a hand-held shaking system, originally designed for olives, as the first prototype of a foliage shaker for blueberries. Preliminary tests showed that berries could be removed by direct contact with fruit bunches or by contacting canes near the bunches. In general, the shaker was too vigorous, removing a substantial amount of immature fruit when all of the mature berries were removed. Our initial impression was that very little damage was evident on the mature fruit. We also saw no damage to the plant. The ergonomics of shaker operation needs improvement, including shaker weight, operator body position, and vibration transmission to the operator. The shaker speed control needs to be more responsive to short excitation bursts and adjustable over a wider frequency range. Quality evaluation of mature fruit harvested with the shaker is critical in the guidance of future designs.

ANEXO 6

Hora	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
	30/11/2011	01/12/2011	02/12/2011	03/12/2011	04/12/2011	05/12/2011	06/12/2011	07/12/2011	08/12/2011
8:00				Vista a Carsol Fruit S.A. Con prototipo de cosecha semi-mecánica	Viaje a Temuco, Región de la Araucanía	Visita a Vilkun (Sebastián Monckeberg, Fernando Martino). Tema Maqui	8:30 Reunión Decano E Holzapfel	Reunión Investigadores: UdeC, UC Davis, U Talca, Inia. Estrategia de trabajo para un proyecto conjunto.	Viaje a Santiago
9:00	Llegada a Santiago	Vista a Carsol Fruit S.A. Cosecha manual, cosecha mecánica, packing	Visita a Driscoll's (Ing. Agr Raul Olivares). Visita a huerto (Domingo Echegaray), cosecha manual y packing	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo		
10:00									
11:00							Preparación de Reunión 7 de diciembre y propuesta para proyecto final		
12:00									
13:00	Viaje a Chillán	Almuerzo- Casino	Almuerzo - Casino						
14:00									
15:00									
16:00	Reunión planificación- M. Delwiche, J. Miles, ME González	Reunión MEGonzález y M. Delwiche, J Miles, P Melín, W Esquivel- Discusión de Proyecto	Discusión de visitas a huertos; Preparación del taller			Visita a Angol. San José Farms. (Enrique Gallo, Pamela Fuentes)	Taller-discusión: "Cosecha semimecánica"	Ensayo preliminar con prototipo de cosechadora semi-mecánica. Carsol Fruit, Dadinco, Biobio.	
17:00							15:00-15:30 Presentación Delwiche y Miles		
18:00							15:30-16:30 Discusión moderada- MEG		
19:00	16:30- 17:00 Refrigerio								
20:00	17:00 a 17:30 Conclusiones Finales								

ANEXO 7

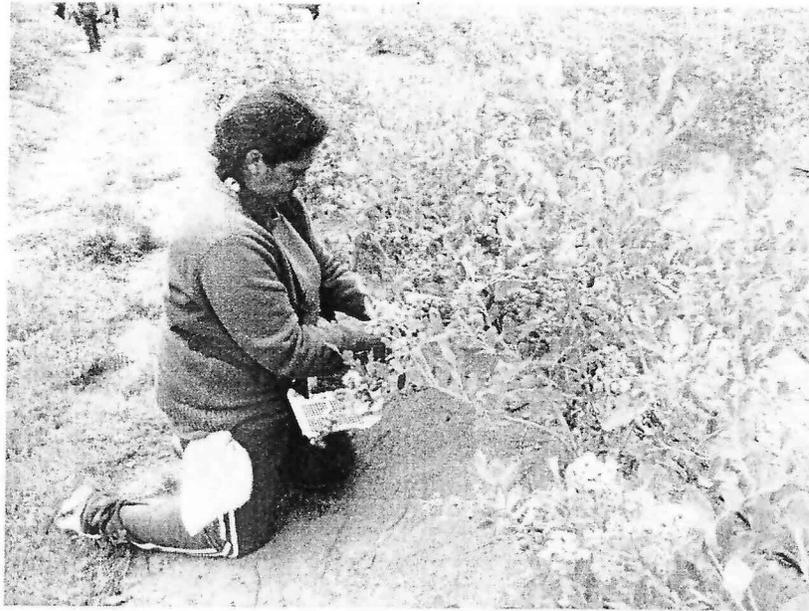


Figura 1. Cosecha de arándanos en predio del Sr. Domingo Echegaray (Región del BíoBío).



Figura 2. Prototipo de cosechadora semi-mecánica (Electro'liv) adaptada para arándanos.



Figura 3. Visita a San José Farms (Región de la Araucanía). De izquierda a derecha: John Miles (UCDavis), Pamela Fuentes (San José Farms), Enrique Gallo (San José Farms).



Figura 4. Ensayo preliminar para evaluación de un prototipo de cosecha semi-mecánica. De izquierda a derecha: John Miles (UCDavis), Wilson Esquivel (UdeC), Osvaldo Godoy (Carsol Fruit S.A.).

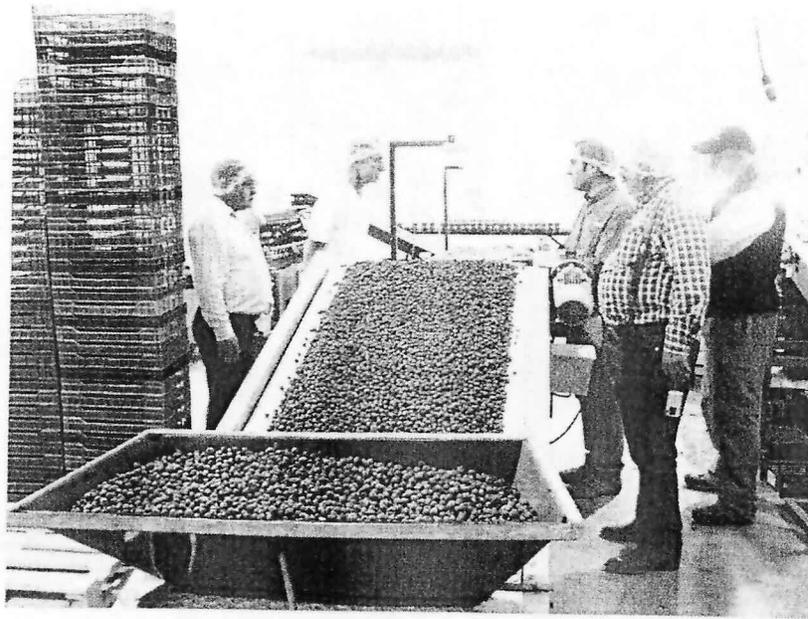


Figura 5. Visita a packing en Carsol Fruit S.A. De izquierda a derecha: Pedro Meilin (UdeC), Michael Delwiche (UCDavis), Osvaldo Godoy (Carsol Fruit S.A.), Eduardo Muñoz (Carsol Fruit S.A.) y John Miles (UCDavis).



Figura 6. Visita a empresa Vilkun (Región de la Araucanía) en donde se observa predio con maqui cultivado. De izquierda a derecha: John Miles (UCDavis), Michael Delwiche (UCDavis), Sebastián Mockenberg (Vilkun), Fernando Martino (Vilkun).