FOLIO DE BASES: 286

CÓDIGO (uso interno): FIA-PI-C-2003-1-A80-PPTA

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO:

"ANTIOXIDANTES EN BERRIES CHILENOS: SU INVESTIGACIÓN COMO UNA ESTRATEGIA DIRIGIDA A AMPLIAR SU EXPORTACIÓN".

Línea Temática: Calidad-diferenciación de los productos.

Rubro: Frutales en general

Región(es) de Ejecución: Región Metropolitana

Fecha de Inicio: 15-Diciembre-2003.

Fecha de Término: 14-Diciembre-2005.

DURACIÓN: 24 meses

AGENTE POSTULANTE:

Nombre : **Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile.**

Dirección : El Líbano 5524, Macul Ciudad y Región: Santiago, RM
RUT : 60.910.000-1
Teléfono : 678 1448 e-mail: hspeisky@uec,inta.uchile.cl
Fax : 221 4030
Cuenta Bancaria (tipo, Nº, banco):

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE POSTULANTE:

Nombre: Fernando Vio del Río
Cargo en el agente postulante: Director
RUT:

Firma: ----------
Dirección: El Líbano 5524
Fono: 678 1411
Fax y e-mail: 221 4030
Ciudad y Región: Santiago, RM
fvio@uec.inta.uchile.cl

GOBIERNO DE CHILE FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

AGENTE ASOCIADO:

Nombre : **Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.**

Dirección : Santa Rosa 11315 Ciudad y Región: Santiago, RM
RUT : 60.910.000-1
Teléfono : 678 57 31 Fax y e-mail : ljerez@uchile.cl

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE ASOCIADO:

Nombre: Mario Silva Genneville
Cargo en el agente postulante: Decano
RUT: **Firma:**
Dirección: Santa Rosa 11315 Ciudad y Región: Santiago, RM
Fono: 678 57 54 Fax y e-mail: 541 70 55 msilva@uchile.cl

AGENTE ASOCIADO:

Nombre : Alvaro Peña Neira
Fac. Cs. Agronómicas, Universidad de Chile.
Dirección : Santa Rosa 11315 Ciudad y Región: : Santiago, RM
RUT :
Teléfono 678 57 31 Fax y e-mail: 678 57 96 apena@uchile.cl

AGENTE ASOCIADO:

Nombre : María Luz Hurtado Pumarino
Fac. Cs. Agronómicas, Universidad de Chile.
Dirección : Santa Rosa 11315 Ciudad y Región: : Santiago, RM
RUT :
Teléfono 678 57 31 Fax y e-mail: 678 57 96 mhurtado@uchile.cl

AGENTE ASOCIADO:

Nombre : **Federación de Procesadores de Alimentos y Agroindustriales de Chile (FEPACH).**

Dirección : Ahumada 254 Of. 1209 Ciudad y Región: Santiago, RM
RUT : 78.553.090-k
Teléfono : 562-6995400 Fax y e-mail: 696 3506 fepach@fepach.cl

GOBIERNO DE CHILE FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Número

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE ASOCIADO:

Nombre: Sergio Araya Uziel
Cargo en el agente postulante: Presidente
RUT: **Firma:** ***firma en carta-compromiso (adjunta)***
Dirección: Ahumada 254 Of. 1209 Ciudad y Región: Santiago, RM
Fono: 562-6995400 Fax y e-mail:
Sergio@jucosa.cl

AGENTE ASOCIADO:

Nombre : **Asociación de Exportadores de Chile A.G. (ASOEX)**

Dirección : Cruz del Sur 133, 2do piso Ciudad y Región: Santiago, RM
RUT : 82.475.900-6
Teléfono : 562-2066604 Fax y e-mail: 2064163
asoex@asoex.cl

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE ASOCIADO:

Nombre: Ronald Bown Fernández
Cargo en el agente postulante: Presidente
RUT: **Firma:** ***firma en carta-compromiso (adjunta)***
Dirección: Cruz del Sur 133, 2do piso Ciudad y Región: Santiago, RM
Fono: 562-472 4700 Fax y e-mail:

COSTO TOTAL DEL PROYECTO
(Valores Reajustados) : $ 175.937.043

FINANCIAMIENTO SOLICITADO
(Valores Reajustados) : $ 100.407.443 57,1 %

APORTE DE CONTRAPARTE
(Valores Reajustados) : $ 75.529.600 42,9 %

2. EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

2.1. Equipo de coordinación del proyecto
(presentar en Anexo B información solicitada sobre los Coordinadores)

COORDINADOR DEL PROYECTO

NOMBRE	RUT	FIRMA
HERNÁN SPEISKY COSOY		

AGENTE	DEDICACIÓN PROYECTO
INSTITUTO DE NUTRICIÓN Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS, UNIVERSIDAD DE CHILE	25 %/año

CARGO ACTUAL	CASILLA
PROF ASOC. INTA - U. CHILE	138-11

DIRECCIÓN	CIUDAD
EL LÍBANO 5524, MACUL	SANTIAGO

FONO	FAX	E-MAIL
562- 678 1448	562- 221 4030	hspeisky@uec.inta.uchile.cl

COORDINADOR ALTERNO DEL PROYECTO

NOMBRE	RUT	FIRMA
OSCAR BRUNSER		

AGENTE	DEDICACIÓN PROYECTO
INSTITUTO DE NUTRICIÓN Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS, UNIVERSIDAD DE CHILE	15 %/AÑO

CARGO ACTUAL	CASILLA
PROF TITULAR. INTA - U. CHILE	138-11

DIRECCIÓN	CIUDAD
EL LÍBANO 5524, MACUL	SANTIAGO

FONO	FAX	EMAIL
562- 678 1468	562- 221 4030	obrunser@uec.inta.uchile.cl

GOBIERNO DE CHILE · FIA · UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

2.2 . Equipo Técnico del Proyecto

(presentar en Anexo B información solicitada sobre los miembros del equipo técnico y en Anexo C las cartas de compromiso de participación)

Nombre Completo y Firma	RUT	Profesión	Especialidad	Función y Actividad en el Proyecto	Dedicación al Proyecto (%/año)
HERNÁN SPEISKY (INTA)		Químico-farmacéutico	Química y bioquímica nutricional: antioxidantes	Coordinador	25%
OSCAR BRUNSER (INTA)		Médico	Gastroenterología Y Nutrición	Coordinador alterno	15%
MARTIN GOTTELAND (INTA)		Fisiólogo	Fisiología y fisiopatología de la nutrición	Apoyo en análisis y procesamiento de los datos	15%
ALVARO PEÑA (FAC. Cs. AGRONOMICAS)		Ingeniero agrónomo	Enología: antioxidantes	Análisis del contenido en antioxidantes en berries	15%
MARÍA L. HURTADO (FAC. Cs. AGRONOMICAS)		Ingeniero agrónomo	Agroindustria y enología. Tecnología de los Alimentos	Análisis matera prima y elaboración barras gelific.berries	15%
MARITZA GOMEZ (INTA)		Químico laboratorista	Análisis de antioxidantes	Análisis de laboratorio (INTA)	100%
NN (INTA)	NN	Lic. estadística	Bioestadística	Procesamiento de datos y estadística	10%
NN (INTA)	NN	Bioquímico o Ingeniero de Alimentos	Química analítica	Análisis de antioxidante (INTA)	100%
NN (FAC. Cs. AGRONOMICAS)	NN	Químico	Química analítica	Análisis de antioxidante (Fac. Agro)	100%

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

FELIPE ROSAS ***Firma en carta-CV adjunta***		Ingeniero Agrónomo	Frutales menores	Consultor de proyecto	15%
ERNESTO DATTARI ***Firma en carta-CV adjunta*** (FEPACH)		Ingeniero Civil Industrial	Jefe de Proyectos de FEPACH	Asesor de proyecto	5%
GUILLERMO GONZÁLEZ ***Firma en carta-CV adjunta*** (FEPACH)		Ingeniero Agrónomo	Gerente General de FEPACH	Asesor de proyecto	2%
JIMENA LOPEZ ***Firma en carta-CV adjunta*** (ASOEX)		Ingeniero Agrónomo	Jefe Técnico Dpto Frutas & Hortal. ASOEX	Asesor de proyecto	5%
CRISTIAN STEWART EMPRESA COMFRUT ***Firma en carta-CV adjunta*** (FEPACH /ASOEX)		Ingeniero Civil Industrial	Producción de berries	Coordinación operativa para obtención y muestreo de berries	5%
FELIPE JUILLERAT EMPRESA VITALBERRY ***Firma en carta-CV adjunta*** (FEPACH /ASOEX)		Ingeniero Agrónomo	Producción de berries	Coordinación operativa para obtención y muestreo de berries	5%
ANTÓNIO DOMINGUEZ EMPRESA NEVADA EXPORT ***Firma en carta-CV adjunta*** (FEPACH)		Ingeniero Agrónomo	Producción de berries	Coordinación operativa para obtención y muestreo de berries	5%
JULIA PINTO EMPRESA ***Firma en carta-CV adjunta*** SOC. REPRES.INTERNAC (ASOEX)		Ingeniero Agrónomo	Producción de berries	Coordinación operativa para obtención y muestreo de berries	5%

GOBIERNO DE CHILE FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

3. BREVE RESUMEN DEL PROYECTO

Introducción al problema. El cultivo de berries en Chile ha experimentado un sostenido crecimiento en respuesta a la mayor demanda por parte de los mercados externos. Al año 2002, las exportaciones de berries alcanzaron los US$ 109 millones.

Si bien nuestro país goza de ventajas geográficas y climáticas que le permiten exportar berries en contraestación, debe también enfrentar los desafíos que significan la fuerte inversión que realizan países de la competencia en investigación y tecnología, y los crecientes estándares de calidad y sanidad que exigen sus mercados. Este grupo comprende, principalmente, aquellos países del hemisferio norte que actúan simultáneamente como importadores y productores de berries y con los cuales recientemente Chile ha firmado (UE, Canadá), o esta en situación de firmar (EEUU) Tratados de Libre Comercio. Si bien la firma de los TLC referidos traerá consigo nuevas oportunidades para nuestra industria exportadora, es muy posible anticipar también que -en respuesta a la pérdida de ventajas proteccionistas- algunos de los países comprendidos en dichos acuerdos respondan con estrategias que nos significarán nuevos desafíos. En atención a que los berries se distinguen de otros frutos por su contenido antioxidante particularmente alto, es muy probable que, como criterio de selección entre berries de distintas procedencias, los mercados se inclinen por aquellos cuya calidad antioxidante y nutricional ha sido previamente establecida. Relativo al conocimiento existente, y a la investigación que al respecto se continua realizando en torno a los berries producidos y comercializados por los países del Hemisferio Norte, nuestro país se encuentra, en la actualidad, en total y absoluta desventaja.

Objetivo: El presente proyecto propone, como una estrategia para apoyar y promover la exportación de berries, establecer una base de información en torno a la calidad (contenido y actividad) antioxidante de los principales berries exportados por nuestro país. A partir de dicho conocimiento, se propone también la preparación de un extracto de berries rico en polifenoles, para su eventual uso con fines nutraceúticos, y el desarrollo de una barra gelificada de berries, concentrada en antioxidantes, para su eventual consumo como "snack-food".

Metodología: Se caracterizará la calidad antioxidante de aquellos berries que contribuyen mayormente a las exportaciones: se estudiaran como frutas frescas (arándanos, frambuesas y moras) y como frutas congeladas (frambuesas, frutillas), en sus variedades más cultivadas. La recolección de muestras se realizará directamente en los lugares de acopio y procesamiento para su exportación, tomando en cuenta los periodos peak de producción y procesamiento de cada fruta, así como la diversidad de origen geográfico (regiones y zonas). Respecto de la caracterización del contenido antioxidante, se cuantificarán polifenoles, antocianos, taninos, ácido elágico y ácido ascórbico. Respecto de la actividad antioxidante, ésta será evaluada mediante metodologías oficialmente aceptadas para tales propósitos (ORAC y FRAP) y que permitirán una comparación de los resultados a obtener con aquellos reportados para otros berries existentes en el mercado.

Resultados esperados: Se espera observar en los berries chilenos contenidos y actividades antioxidantes a lo menos similares, sino mayores que los reportados para berries cultivados en otras parte del mundo. Esto último nos dejaría en situación de utilizar esta información para "diferenciar" favorablemente a nuestros productos si se estima pertinente. El mejor conocimiento de las características de nuestros berries nos permitirá responder a futuros desafíos del mercado, y además, definir y respaldar con solidez científica futuras iniciativas de promoción de su exportación y consumo. Se espera que la elaboración de productos de alto valor agregado constituya una alternativa interesante a explorar para los productores chilenos de estas frutas.

4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

El desarrollo de la fruticultura observado en nuestro país en las últimas 2 a 3 décadas comenzó con el cultivo de especies tradicionales (manzanas, uvas, peras, kiwi, ciruelas y duraznos, entre otras,) que en la actualidad representan la base de nuestras exportaciones frutícolas. En forma paralela, la tecnología del manejo de huertos se amplió al cultivo de "berries" o frutales menores (como frambuesa, frutilla, arándano, mora y cranberry). Durante la última década, el consumo de berries ha experimentado a nivel mundial un aumento sostenido. En Chile, ello se ha traducido en un incremento de las exportaciones de berries desde US$ 48 millones en el año 1993, a US$ 109 millones el año 2002.

El comercio mundial de frutas, incluyendo los berries, está lleno de dificultades tales como precios muy variables, competidores poderosos que invierten fuertemente en tecnologías, transporte a lugares lejanos, nuevas exigencias de calidad y sanidad, etc. Para que Chile continúe ocupando un lugar destacado en el mercado internacional de los berries, ningún factor que afecte nuestra competitividad productiva y exportadora puede ser omitido de un análisis cuidadoso. Si bien la promoción del consumo de berries ha destacado hasta ahora mayormente las atractivas características organolépticas de estos frutos, recientemente su marketing ha comenzado a resaltar también los beneficios para la salud asociados con su consumo. Dado que, relativo a la mayor parte de las frutas, los berries destacan por su alto contenido antioxidante, es de particular interés el reconocimiento de que su consumo regular puede significar un aporte significativo de antioxidantes naturales para el organismo. Como se sabe, el consumo de frutas y verduras ricas en dichos compuestos es fundamental para la prevención de diversas enfermedades cardio-vasculares y de algunas formas de cáncer.

Bajo las condiciones de mercado imperantes hasta la fecha, nuestras exportaciones suponen para nuestros berries una calidad organoléptica y una composición antioxidante similar a la presentada por berries producidos y exportados por países del hemisferio norte. Sin embargo, bajo las condiciones de creciente competencia que nuestro país enfrenta por dichos mercados (ver sección 5), es altamente probable que, en ausencia de estudios que efectivamente avalen la "similitud de calidad supuesta", Chile se vea prontamente presionado y, posiblemente por algún tiempo, se encuentre en desventaja para defender la calidad de sus berries de exportación. Al respecto sabemos que a través de iniciativas de investigación, tanto privadas como mixtas (privados-gobierno), países del hemisferio norte vienen generando en forma creciente información científica respecto del contenido y actividad antioxidante de los berries producidos en dicha región. Esto último contrasta fuertemente con el conocimiento "extremadamente limitado" que tenemos respecto de la calidad antioxidante de los berries producidos en Chile y exportados hacia dichos mercados. *La presente propuesta esta dirigida a resolver*

este vacío "estratégico" de información. Para ello, nos proponemos caracterizar en términos de su contenido y actividad antioxidante los principales berries exportados por nuestro país. Disponer de dicha información es, a nuestro juicio, fundamental no sólo para responder a eventuales desafíos de mercado como el planteado, sino además, **estar en posesión de información que nos permita definir y respaldar con solidez científica futuras iniciativas de promoción del consumo y de marketing para la exportación de los principales berries producidos en nuestro país**. La información derivada de los estudios propuestos será, a su vez, fundamental para nuestro propósito de iniciar el desarrollo de productos que, aprovechando las características antioxidantes de los berries, exhiban un valor agregado.

Se espera que la caracterización antioxidante de nuestros berries contribuya a impulsar su exportación y a promover el consumo y eventual exportación de productos derivados. A mediano plazo, se espera que ello contribuya favorablemente al desarrollo socio-económico de amplios sectores relacionados con la producción, procesamiento, y exportación de este recurso.

GOBIERNO DE CHILE FUNDACIÓN AGRARIA

5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La capacidad de expandir nuestra economía en forma sustentable se relaciona directamente con nuestro compromiso de educar a la población y generar, a través de la investigación científica, conocimientos conducentes a la valorización de nuestros recursos. El INTA, a través de sus programas de educación e investigación científica, cumple un papel fundamental en el campo de la nutrición y de la alimentación humana. Su misión, que primariamente apunta a promover prácticas de consumo saludables, incluye el desarrollo de estudios que permitan generar conocimiento científico relevante para la competitividad de nuestro sector productor y exportador de alimentos.

En atención a que el consumo de frutas ricas en antioxidantes es reconocido como un factor clave en la prevención de enfermedades crónicas de alta incidencia y morbilidad (reconocido por la OMS y la FDA), el INTA ha considerado prioritario participar en investigaciones destinadas a caracterizar el contenido y actividad antioxidante de los berries producidos en Chile. En el marco de dicho propósito, y como resultado de contactos preliminares establecidos con la industria productora y exportadora de berries durante el año 2002, nuestro instituto organizó a fines de marzo pasado un seminario titulado "Propiedades antioxidantes y beneficios para la salud asociados con el consumo de berries: su investigación como una estrategia dirigida a ampliar la exportación". La reunión resultó particularmente interesante en cuanto logró convocar, entre otros, a representantes de empresas productoras y exportadoras, de la Federación de Procesadores de Alimentos y Agroindustriales de Chile (FEPACH), de la Asociación de Exportadores de Frutas (ASOEX), de PROCHILE, y de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA). Con ocasión del seminario los académicos del INTA y de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile, tuvimos la oportunidad de discutir en forma conjunta con representantes de los sectores publico y privado, aspectos relacionados con nuestro interés, capacidad y posibilidades de contribuir en la solución de algunos de los desafíos que enfrentarán los productores y exportadores de berries en el futuro próximo.

En el curso de la discusión hubo consenso acerca de que durante los últimos años, el sector productor y exportador de berries ha experimentado en Chile un sostenido crecimiento en respuesta a la mayor demanda por parte de los mercados externos (aspecto descrito en la sección 6), y que en consecuencia, tanto su producción como su exportación constituyen actividades crecientemente significativas en términos de generación de empleo y divisas para nuestro país. Se afirmó que si bien nuestro país goza de ventajas que le permiten exportar en contra-estación, debe prepararse para enfrentar una creciente competencia de otros países de la región que exhiben ventajas comparables. En forma relativa, sin embargo, la mayor competencia provendría de aquellos países del hemisferio norte (EEUU, Canadá y Europa) que actúan como importadores y simultáneamente como productores. La reciente firma de Tratados de Libre Comercio con la UE y Canadá, y el inminente acuerdo con los EEUU, significa que prontamente dichos mercados no

tendrán más a su favor las barreras arancelarias con que gravan a nuestros productos ni las cuotas de importación. Es posible anticipar que, en respuesta a la pérdida de dichas ventajas proteccionistas, algunos de estos países respondan con estrategias que nos significarán nuevos desafíos. Al respecto, hemos visto como, al cumplimiento de nuevas normas ISO 9000 y de sistemas de aseguramiento de calidad HACCP, se suman inminentes requerimientos de aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y de Manufactura (BPM) para determinar y garantizar la trazabilidad de los productos desde el productor hasta el consumidor final.

De acuerdo con la tendencia observada para otros productos del rubro alimentos, es previsible que los mercados requieran, en forma adicional, el establecimiento (y más adelante posiblemente la certificación) de la composición química que distingue a los berries como un producto portador de cualidades cuyo consumo incide favorablemente sobre la salud humana. En relación con esto último, en los últimos 5 años dichos países vienen generando en forma activa información científica en torno a sus berries, a través de proyectos de investigación que involucran financiamiento tanto privado como mixto. Nuestro análisis sugiere que, ante la inminente ausencia de barreras protectoras, dicho conocimiento podría ser rápida y efectivamente utilizado para impulsar el consumo de sus productos distinguiéndolos, muy posiblemente, respecto de los de su competencia. Ante dicho escenario, y a fin de no encontrarnos en una situación de sustancial desventaja "informacional", nuestro país debe prontamente responder generando conocimientos propios respecto de los berries que exporta. Claramente, bajo circunstancias de alta competencia, y en ausencia de estudios al respecto, sería insostenible cualquier intento de argumentar una equivalencia de calidad antioxidante para nuestros productos sobre la base de supuestos.

El reconocimiento que el INTA tiene a nivel internacional como centro universitario de investigación en nutrición y alimentación humana, colocan a esta institución en una posición independiente y ventajosa para iniciar –conjuntamente con la Facultad de Agronomía y los productores y exportadores de berries- el estudio propuesto. La generación de tal conocimiento es esencial no sólo para responder a eventuales desafíos como el planteado sino que además, y no menos importante, para estar en posesión de información que nos permita definir y respaldar con igual solidez futuras iniciativas de promoción del consumo y estrategias de marketing para la exportación de nuestros berries. Para ello, como estrategia-país, este proyecto plantea estudios que permitan establecer una base de información científica en torno al contenido y a la actividad antioxidante de los berries chilenos. Como se sabe, investigaciones realizadas durante la ultima década han permitido establecer relaciones directas entre un mayor consumo de alimentos ricos en antioxidantes y una menor prevalencia de enfermedades cardiovasculares y de ciertas formas de cáncer. En este marco, y dado que el contenido antioxidante de los berries es notablemente más alto que el de la gran mayoría de las frutas y

verduras, es esperable que el consumo de berries (y de preparados ricos en antioxidantes provenientes de éstas frutas) sea recomendado crecientemente para la prevención de enfermedades crónicas en las cuales una sobre-producción de radicales libres y la generación de estrés oxidativo son características. De hecho, durante los últimos años se ha establecido la existencia de relaciones inversas entre el consumo de berries en la dieta y el riesgo de desarrollo y/o muerte por enfermedades cardiovasculares y tumorales. Si bien escapa al objetivo de esta propuesta analizar en detalle dichos antecedentes, cabe destacar que los beneficios resultantes del consumo de berries se atribuyen en la actualidad, a la presencia en ellos de un grupo de compuestos con propiedades antioxidantes englobados genéricamente como polifenoles. Se entiende por polifenoles a una familia de compuestos que tienen en común en su estructura a lo menos uno o más anillos bencénicos con sustituyentes hidroxilos.

Entre los polifenoles (PF) más abundantes, y posiblemente más significativos desde el punto de vista de sus efectos biológicos, están los flavonoides, que incluyen a los antocianos, los taninos (PF condensados) y el ácido elágico. Junto a estos esta presente también, en algunos berries en forma significativa, el ácido ascórbico (vitamina C). La caracterización de los antioxidantes presentes en los principales berries exportados por nuestro país, objetivo de este proyecto, comprende la medición del contenido de ácido ascórbico y de los compuestos polifenólicos arriba mencionados. Junto a lo anterior, el proyecto se propone medir la actividad antioxidante de dichos berries, en sus distintas variedades y estados (frescos, congelados y jugo). Se entiende por actividad antioxidante, aquella que resulta de la interacción (efectos aditivos y de potenciación) de todos los compuestos con actividad antioxidante presentes en estos frutos. Nuestra propuesta contempla el uso de metodologías oficiales que permitirán la comparación de nuestros resultados con aquellos reportados para otros berries existentes en el mercado. En particular, los estudios propuestos nos permitirán una comparación con los contenidos y actividades antioxidantes de berries según estudios realizados por países del hemisferio norte (EEUU, Canadá, España, Polonia y Finlandia, entre otros) con los cuales Chile compite. (Se adjuntan como documentos en anexo un listado de resúmenes de las publicaciones científicas mas relevantes a este tema).

Recientemente, en un interesante estudio realizado en Chile (ver lista referencias) se demostró la capacidad del jugo (y de extractos) de maqui (*Aristotelia chilensis*) para inhibir la oxidación de LDL (transportador de colesterol) y para proteger células endoteliales contra el estrés oxidativo. Con excepción de esta publicación, no existen antecedentes en la literatura que indiquen que en Chile se hayan aplicado metodologías científicas para caracterizar en detalle el contenido y la actividad antioxidante de los berries que exporta nuestro país. Esto contrasta con el vasto y continuo trabajo de análisis de producción y de mercado que realiza el sector berries en Chile, y con los esfuerzos de investigación realizados, o en curso, entre los cuales se puede señalar contribuciones al mejoramiento de la conservación y aumento de la vida de post-cosecha de berries; a la implementación de marcadores

moleculares para la certificación de variedades; al desarrollo de un kit para la detección de *Cyclospora*; y a la implementación masiva del sistema HACCP para los berries de exportación.

Si bien uno de los alcances de los estudios propuestos en este proyecto es establecer equivalencias entre los berries chilenos y los de la competencia, no se puede descartar que existan en nuestro país condiciones ambientales (como por ejemplo, una menor capa de ozono y mayor radiación UV) y geográfico-climáticas (altura, temperaturas, características de los suelos, etc.) conducentes a que ciertos frutos exhiban contenidos y/o actividades antioxidantes superiores a la de frutos cultivados en otras regiones. Un ejemplo interesante al respecto lo constituye el caso de ciertos vinos tintos chilenos, los cuales han demostrado poseer un contenido particularmente alto de polifenoles. Como resultado de este hallazgo, adecuadamente difundido, se ha producido durante los últimos años una diferenciación favorable para el producto chileno respecto de la competencia. Ciertamente, sólo la investigación hizo posible este desarrollo que ha conducido a una fuerte sensibilización de la población frente a este producto, favoreciendo su exportación y consumo. Sin embargo, a diferencia del vino tinto, la promoción del consumo de berries no estará asociada con las restricciones éticas y riesgos para la salud individual y pública que rigen para las bebidas alcohólicas.

Finalmente, los estudios aquí propuestos intentan servir de base para iniciar el desarrollo de productos cuya característica sea el aprovechamiento de las propiedades antioxidantes de estos frutos. Nuestra propuesta comprende la elaboración de una barra gelificada en base a pulpa de berries concentrada en antioxidantes. En virtud de los beneficios para la salud asociados con el consumo de antioxidantes naturales, se pretende que este producto, en su condición de "snack-bar", signifique una contribución al consumo y eventual exportación de berries. Si bien en nuestro país ha habido poco desarrollo de productos con mayor valor agregado en base a berries, cabe señalar que en el caso de una fruta menor como la cereza, se ha propuesto su uso en la elaboración de hamburguesas ("12% cherry-burger"), como un producto con menor contenido de grasas y alto contenido antioxidante (Innovación: El Mercurio, 04/05/03). En forma adicional, la propuesta iniciará también, a partir de berries, la preparación de un extracto liofilizado concentrado en polifenoles. Se pretende que este producto sea eventualmente aplicado en la formulación de nutracéuticos. Estas son sustancias provenientes de alimentos que proporcionan beneficios para la salud, que incluyen la prevención o el tratamiento de enfermedades. El uso y comercialización de nutracéuticos en base a concentrados de polifenoles de berries constituye en la actualidad un área en rápida expansión en los países del hemisferio norte.

ABSTRACTS LITERATURA RELEVANTE

SEPARATION, CHARACTERIZATION, AND QUANTITATION OF BENZOIC AND PHENOLIC ANTIOXIDANTS IN AMERICAN CRANBERRY FRUIT BY GC−MS

YUEGANG ZUO,* CHENGXIA WANG, AND JIAN ZHAN
Department of Chemistry and Biochemistry, University of Massachusetts · Dartmouth, 285 Old Westport Road, North Dartmouth, Massachusetts 02747

A GC-MS method is reported for separation and characterization of widely different amounts of benzoic and phenolic acids as their trimethylsilyl derivatives simultaneously in cranberry. Fifteen benzoic and phenolic acids (benzoic, o-hydroxybenzoic, cinnamic, m-hydroxybenzoic, p-hydroxybenzoic, p-hydroxyphenyl acetic, phthalic, 2,3-dihydroxybenzoic, vanillic, o-hydroxycinnamic, 2,4-dihydroxybenzoic, p-coumaric, ferulic, caffeic, and sinapic acid) were identified in cranberry fruit in their free and bound forms on the basis of GC retention times and simultaneously recorded mass spectra. Except for benzoic, p-coumaric, caffeic, ferulic, and sinapic acids, 10 other phenolic acids identified have not been reported in cranberry before. The quantitation of the identified components was based on total ion current (TIC). The experimental results indicated cranberry fruit contains a high content of benzoic and phenolic acids (5.7 g/kg fresh weight) with benzoic acid being the most abundant (4.7 g/kg fresh weight). The next most abundant are p-coumaric (0.25 g/kg fresh weight) and sinapic (0.21 g/kg fresh weight) acid. Benzoic and phenolic acids occur mainly in bound forms and only about 10% occurs as free acid.

J. Agric. Food Chem. 2002, 50, 3789−3794 3789

ANTIOXIDANT ACTIVITY IN FRUITS AND LEAVES OF BLACKBERRY, RASPBERRY, AND STRAWBERRY VARIES WITH CULTIVAR AND DEVELOPMENTAL STAGE

Shiow Y. Wang* and Hsin-Shan Lin †
Fruit Laboratory, Beltsville Agricultural Research Center, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, Beltsville, Maryland 20705

Fruits and leaves from different cultivars of thornless blackberry (Rubus sp.), red raspberry (Rubus idaeus L.), black raspberry (Rubus occidentalis L.), and strawberry (Fragaria _ ananassa D.) plants were analyzed for total antioxidant capacity (oxygen radical absorbance capacity, ORAC) and total phenolic content. In addition, fruits were analyzed for total anthocyanin content. Blackberries and strawberries had the highest ORAC values during the green stages, whereas red raspberries had the highest ORAC activity at the ripe stage. Total anthocyanin content increased with maturity for all three species of fruits. Compared with fruits, leaves were found to have higher ORAC values. In fruits, ORAC values ranged from 7.8 to 33.7 /mol of Trolox equivalents (TE)/g of fresh berries (35.0-162.1 /mol of TE/g of dry matter), whereas in leaves, ORAC values ranged from 69.7 to 182.2 /mol of TE/g of fresh leaves (205.0-728.8 /mol of TE/g of dry matter). As the leaves become older, the ORAC values and total phenolic contents decreased. The results showed a linear correlation between total phenolic content and ORAC activity for fruits and leaves. For ripe berries, a linear relationship existed between ORAC values and anthocyanin content. Of the ripe fruits tested, on the basis of wet weight of fruit, cv. Jewel black raspberry and blackberries may be the richest source for antioxidants. On the basis of the dry weight of fruit, strawberries had the highest ORAC activity followed by black raspberries (cv. Jewel), blackberries, and red raspberries.

140 J. Agric. Food Chem. 2000, 48, 140146

COMPARISON OF THE TOTAL PHENOLIC AND ASCORBIC ACID CONTENT OF FREEZE-DRIED AND AIR-DRIED MARIONBERRY, STRAWBERRY, AND CORN GROWN USING CONVENTIONAL, ORGANIC, AND SUSTAINABLE AGRICULTURAL PRACTICES

DANNY K. ASAMI,YUN-JEONG HONG,DIANE M. BARRETT, AND ALYSON E. MITCHELL*
Department of Food Science and Technology, University of CaliforniasDavis, Davis, California 95616

Secondary phenolic metabolites play an important role in plant defense mechanisms, and increasing evidence indicates that many are important in human health. To date, few studies have

GOBIERNO DE CHILE

investigated the impact of various agricultural practices on levels of secondary plant metabolites. To address this issue, the total phenolic (TP) content of marionberries, strawberries, and corn grown by sustainable, organic, or conventional cultural practices were measured. Additionally, the effects of three common **postharvest processing treatments (freezing, freeze-drying, and air-drying) on the TP content of these agricultural products were also investigated. Statistically higher levels of TPs were consistently found** in organically and sustainably grown foods as compared to those produced by conventional agricultural practices. In all samples, freeze-drying preserved higher levels of TPs in comparison with air-drying.
J. Agric. Food Chem. 2003, 51, 12371241 1237

BERRY INTAKE INCREASES THE ACTIVITY OF THE _-GLUTAMYLCYSTEINE SYNTHETASE PROMOTER IN TRANSGENIC REPORTER MICE 1

(Manuscript received 28 January 2003. Initial review completed 7 March 2003. Revision accepted 25 April 2003.)

Harald Carlsen,2 Mari C. W. Myhrstad,2 Magne Thoresen,*
Jan Øivind Moskaug and Rune Blomhoff 3
Institute for Nutrition Research and *Department of Medical Statistics, University of Oslo, Oslo, Norway

ABSTRACT A diet rich in fruit and vegetables is associ-ated with decreased risk of disease. One possible mecha-nism for this is that dietary antioxidants positively regulate protective genes. Toward our goal to identify bioactive compounds with such functions in plants, we developed transgenic mice that express luciferase controlled by the _-glutamylcysteine synthetase heavy subunit (GCSh) pro-moter.Mice that consumed a nonpurified diet ad libitum were supplemented with juices or extracts of antioxidant-rich berries for 42 h or 3–4 wk. The treatments generally increased luciferase activity in brain and skeletal muscle and decreased it in liver compared with controls fed water.
The same overall pattern was also found in mice fed ellagic acid (EA), a phenolic acid found in many berries. This change in GCSh promoter activity after berry treatment occurred in only _50% of the mice, indicating that they were either responders or nonresponders. Our results demonstrate for the first time that berry extracts rich in polyphenols and EA can induce GCSh in vivo. The induction of protective enzymes may be important for the chemopre-ventive effects of fruits and vegetables. J. Nutr. 133:2137–2140, 2003.

ANTIOXIDANT CAPACITY IN CRANBERRY IS INFLUENCED BY CULTIVAR AND STORAGE TEMPERATURE

Shiow Y. Wang* and Allan W. Stretch †
Fruit Laboratory, Beltsville Agricultural Research Center, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, Beltsville, Maryland 20705-2350 and Fruit Laboratory, Rutgers Blueberry and Cranberry Research Center, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, Chatsworth, New Jersey 08019

Ten cranberry (Vaccinium macrocarpon Aiton) cultivars were evaluated for oxygen radical absorbance capacity (ORAC), anthocyanins, and total phenolics contents after three months of storage at 0, 5, 10, 15, and 20 °C. The antioxidant capacity of cranberry was affected by cultivars and storage temperatures. Among the 10 cranberry cultivars used in this study, Early Black, Crowley, and Franklin had higher antioxidant capacities than the other cultivars. ORAC values, anthocyanins, and total phenolics contents increased during storage. The highest increases in antioxidant activity, anthocyanin, and phenolics contents occurred at 15 °C storage. Fruit stored at 20 °C had lower ORAC values than those stored at 15 °C. A positive relationship existed between ORAC values and anthocyanin or phenolic content in all 10 cranberry cultivars 969 J. Agric. Food Chem. 2001, 49, 969974

GOBIERNO DE CHILE FUNDACION DE INNOVACION AGRARIA DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

SERUM ANTIOXIDANT CAPACITY IS INCREASED BY CONSUMPTION OF STRAWBERRIES, SPINACH, RED WINE OR VITAMIN C IN ELDERLY WOMEN 1,2

Guohua Cao,* ,† Robert M. Russell,* Neal Lischner* and Ronald L. Prior*3
"USDA-ARS, Jean Mayer USDA Human Nutrition Research Center on Aging at Tufts University, Boston, MA
02111 and † Nutritional Science Department, University of Connecticut, Storrs, CT 06269.

ABSTRACT It is often assumed that antioxidant nutrients contribute to the protection afforded by fruits, vege-tables, and red wine against diseases of aging. However, the effect of fruit, vegetable and red wine consumption on the overall antioxidant status in human is unclear. In this study we investigated the responses in serum total antioxidant capacity following comsumption of strawberries (240 g), spinach (294 g), red wine (300 ml) or vitamin C (1250 mg) in eight elderly women. Total antioxidant capacity was determined using different methods: oxygen radical absorbance capacity (ORAC) assay, Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC) assay and ferric reducing ability (FRAP) assay. The results showed that the total antioxidant capacity of serum determined as ORAC, TEAC and FRAP, using the area under the curve, increased significantly by 7–25% during the 4-h period following consumption of red wine, strawberries, vitamin C or spinach. The total antioxidant capacity of urine determined as ORAC increased (*P* , 0.05) by 9.6, 27.5, and 44.9% for strawberries, spinach, and vitamin C, respectively, during the 24-h period following these treatments. The plasma vitamin C level after the strawberry drink, and the serum urate level after the strawberry and spinach treatments, also increased significantly. However, the increased vitamin C and urate levels could not fully account for the increased total antioxidant capacity in serum following the consumption of strawberries, spinach or red wine. We conclude that the consumption of strawberries, spinach or red wine, which are rich in antioxidant phenolic compounds, can increase the serum antioxidant capacity in humans. J. Nutr. 128: 2383–2390, 1998.

ELEVATED CARBON DIOXIDE INCREASES CONTENTS OF ANTIOXIDANT COMPOUNDS IN FIELD-GROWN STRAWBERRIES

SHIOW Y. WANG,* ,† JAMES A. BUNCE, ‡ AND J. L. MAAS †
Fruit Laboratory, and Alternate Crops and Systems Laboratory, Beltsville Agricultural Research Center, Agricultural Research Service, U. S. Department of Agriculture,
Beltsville, Maryland 20705-2350

The effects of elevated CO2 concentrations on the antioxidant capacity and flavonoid content in strawberry fruit (Fragaria x ananassaDuch.) were studied under field conditions. Increased CO2 (300 and 600 *i*mol mol -1 above ambient) concentrations resulted in increases in ascorbic acid (AsA), glutathione (GSH), and ratios of AsA to dehydroascorbic acid (DHAsA) and GSH to oxidized glutathione (GSSG), and a decrease in DHAsA in strawberry fruit. High anthocyanin and phenolic content were also found in fruit of CO2 treated plants. Growing strawberry plants under CO2 enrichment conditions significantly enhanced fruit p-coumaroylglucose, dihydroflavonol, quercetin 3-glucoside, quercetin 3-glucuronide, and kaempferol 3-glucoside contents, as well as cyanidin 3-glucoside, pelargonidin 3-glucoside, and pelargonidin 3-glucoside-succinate content. Fruit of strawberry plants grown in the CO2 enrichment conditions also had high oxygen radical absorbance activity against ROO ¥ ,O2 ¥- ,H2O2,OH ¥ , and 1 O2 radicals.
J. Agric. Food Chem. 2003, 51, 43154320 4315

COMPOST AS A SOIL SUPPLEMENT INCREASES THE LEVEL OF ANTIOXIDANT COMPOUNDS AND OXYGEN RADICAL ABSORBANCE CAPACITY IN STRAWBERRIES

SHIOW Y. WANG* AND HSIN-SHAN LIN †
Fruit Laboratory, Beltsville Agricultural Research Center, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, Beltsville, Maryland 20705-2350

Compost as a soil supplement significantly enhanced levels of ascorbic acid (AsA) and glutathione (GSH) and ratios of AsA/dehydroascorbic acid (DHAsA) and GSH/oxidized glutathione (GSSG) in fruit of two strawberry (Fragaria _ ananassaDuch.) cultivars, Allstar and Honeoye. The peroxyl radical (ROO ¥) as well as the superoxide radical (O2 ¥-), hydrogen peroxide (H2O2), hydroxyl radical (OH ¥), and singlet oxygen (1 O2) absorbance capacity in strawberries increased

CHILE AGRARIA INNOVACIONES

significantly with increasing fertilizer strength and compost use. The planting medium (compost) _ fertilizer interaction for phenolics and flavonoids was significant. Fruit from plants grown in full-strength fertilizer with 50% soil plus 50% compost and 100% compost yielded fruit with the highest levels of phenolics, flavonol, and anthocyanin content. A positive relationship between antioxidant activities and contents of AsA and GSH and ratios of AsA/DHAsA and GSH/GSSG existed in fruit of both strawberry cultivars. Correlation coefficients for the content of antioxidant components versus antioxidant activity [against ROO ¥ ,O2 ¥- , H2O2,OH ¥ ,or 1 O2] ranged from r) 0.7706 for H2O2 versus GSH/GSSH in cv. Allstar to r) 0.9832 for O2 ¥- versus total flavonoids in cv. Allstar.
6844 J. Agric. Food Chem. 2003, 51, 68446850

CONTROLLED-ATMOSPHERE EFFECTS ON POSTHARVEST QUALITY AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF CRANBERRY FRUITS
GURBUZ GUNES, † RUI HAI LIU, ‡ AND CHRISTOPHER B. WATKINS* ,§
Department of Food Engineering, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey, and Departments of Food Science and Horticulture, Cornell University, Ithaca, New York 14853
The effects of controlled-atmosphere (CA) storage on the firmness, respiration rate, quality, weight loss, total phenolics and flavonoids contents, and total antioxidant activities of the Pilgrim and Stevens cultivars of cranberries (Vaccinium macrocarpon Aiton) have been studied during storage in atmospheres of 2, 21, and 70% O2 with 0, 15, and 30% CO2 (balance N2); and 100% N2 at 3 □C. **Elevated CO2 concentrations decreased bruising, physiological breakdown, and decay of berries, thereby reducing fruit losses. Respiration and weight loss of fruits decreased, but fruit softening increased, at higher CO2 concentrations. Accumulations of acetaldehyde, ethanol, and ethyl acetate varied by cultivar and storage atmosphere but were generally highest in the 2 and 70% O2 and 100% N2 atmospheres and increased in response to elevated CO2 concentrations. Overall, the 30% CO2 plus 21% O2 atmosphere appeared optimal for the storage of cranberries. Sensory analysis is required, however, to confirm that accumulations of fermentation products at this atmosphere are acceptable for consumers. Stevens fruits had a higher phenolics content and total antioxidant activity than Pilgrim** fruits. The storage atmosphere did not affect the content of total phenolics or flavonoids. However, the total antioxidant activity of the fruits increased overall by about 45% in fruits stored in air. This increase was prevented by storage in 30% CO2 plus 21% O2.
5932 J. Agric. Food Chem. 2002, 50, 59325938

CULTURAL SYSTEM AFFECTS FRUIT QUALITY AND ANTIOXIDANT CAPACITY IN STRAWBERRIES
SHIOW Y. WANG,* WEI ZHENG, † AND GENE J. GALLETTA ‡
Fruit Laboratory, Beltsville Agricultural Research Center, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, Beltsville, Maryland 20705
Cultural system [hill plasticulture (HC) versus matted row (MR)] and genotype interactions affected strawberry fruit quality. In general, fruit soluble solids content, total sugar, fructose, glucose, ascorbic acid, titratable acid, and citric acid contents were increased in the HC system. Fruit from HC alsohad higher flavonoid contents and antioxidant capacities. Strawberry fruit contains flavonols as well as other phenolic compounds such as anthocyanins and phenolic acids. Pelargonidin-based anthocyanins such as pelargonidin 3-glucoside, pelargonidin 3-rutinoside, and pelargonidin 3-glu-coside- succinate were the predominant anthocyanins in strawberry fruit. The content of cyanidin-based anthocyanins, cyanidin 3-glucoside and cyanidin 3-glucoside-succinate, was much lower than that of pelargonidin-based anthocyanins in either system. Strawberry fruit from the HC system had significantly higher amounts of p-coumaroylglucose, dihydroflavonol, quercetin 3-glucoside, quercetin 3-glucuronide, kaempferol 3-glucoside, kaempferol 3-glucuronide, cyanidin 3-glucoside, pelargonidin 3-glucoside, pelargonidin 3-rutinoside, cyanidin 3-glucoside-succinate, and pelargonidin 3-glucoside-succinate. Fruits from plants grown in the MR system generally had the lowest contents of phenolic acids, flavonols, and anthocyanins. Strawberry fruit grown under HC conditions had significantly higher peroxyl radicals (ROO ¥) absorbance capacity (ORAC).
J. Agric. Food Chem. 2002, 50, 65346542

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
INNOVACION AGRARIA

EFFECT OF HIGH-OXYGEN ATMOSPHERES ON BLUEBERRY PHENOLICS, ANTHOCYANINS, AND ANTIOXIDANT CAPACITY

YONGHUA ZHENG, †,‡ CHIEN Y. WANG,* ,† SHIOW Y. WANG, § AND WEI ZHENG §,#
Produce Quality and Safety Laboratory and Fruit Laboratory, Beltsville Agricultural Research Center,
U.S. Department of Agriculture, Beltsville, Maryland 20705

The influence of high oxygen concentrations on total phenolic, total anthocyanin, individual phenolic compounds, and antioxidant capacity (measured as oxygen radical absorbance capacity, ORAC) in highbush blueberry fruit (Vaccinium corymbosumL. cv. Duke) was investigated. Freshly harvested blueberries were placed in jars ventilated continuously with air or with 40, 60, 80, or 100% O2 at 5 □C for up to 35 days. Samples were taken initially and at 7-day intervals during storage. Whereas the quality parameters of titratable acidity, total soluble solids, and surface color were only slightly affected by the superatmospheric O2 treatments, the antioxidant levels were markedly increased by 60-100% O2 treatments as compared with 40% O2 treatment or air control during 35 days of storage. Elevated O2 between 60 and 100% also promoted increases of total phenolics and total anthocyanins as well as the individual phenolic compounds analyzed by HPLC. Fruit treated with O2 concentrations of g60% also exhibited significantly less decay. Data obtained in this study suggest that high-oxygen treatments may improve the antioxidant capacity of blueberry fruit. Furthermore, antioxidant capacity may be correlated with total phenolic and anthocyanin contents in blueberries. J. Agric. Food Chem. 2003, 51, 7162–7169

ANTIOXIDANT AND ANTIPROLIFERATIVE ACTIVITIES OF COMMON FRUITS

JIE SUN, † YI-FANG CHU, † XIANZHONG WU, † AND RUI HAI LIU* ,†,‡
Department of Food Science and Institute of Comparative and Environmental Toxicology, Stocking Hall, Cornell University, Ithaca, New York 14853-7201

Consumption of fruits and vegetables has been associated with reduced risk of chronic diseases such as cardiovascular disease and cancer. Phytochemicals, especially phenolics, in fruits and vegetables are suggested to be the major bioactive compounds for the health benefits. However, the phenolic contents and their antioxidant activities in fruits and vegetables were underestimated in the literature, because bound phenolics were not included. This study was designed to investigate the profiles of total phenolics, including both soluble free and bound forms in common fruits, by applying solvent extraction, base digestion, and solid-phase extraction methods. Cranberry had the highest total phenolic content, followed by apple, red grape, strawberry, pineapple, banana, peach, lemon, orange, pear, and grapefruit. Total antioxidant activity was measured using the TOSC assay. Cranberry had the highest total antioxidant activity (177.0 (4.3 /mol of vitamin C equiv/g of fruit), followed by apple, red grape, strawberry, peach, lemon, pear, banana, orange, grapefruit, and pineapple. Antiproliferation activities were also studied in vitro using HepG2 human liver-cancer cells, and cranberry showed the highest inhibitory effect with an EC50 of 14.5 (0.5 mg/mL, followed by lemon, apple, strawberry, red grape, banana, grapefruit, and peach. A bioactivity index (BI) for dietary cancer prevention is proposed to provide a new alternative biomarker for future epidemiological studies in dietary cancer prevention and health promotion.
J. Agric. Food Chem. 2002, 50, 7449–7454 7449

COMPARISON OF THE TOTAL PHENOLIC AND ASCORBIC ACID CONTENT OF FREEZE-DRIED AND AIR-DRIED MARIONBERRY, STRAWBERRY, AND CORN GROWN USING CONVENTIONAL, ORGANIC, AND SUSTAINABLE AGRICULTURAL PRACTICES

DANNY K. ASAMI,YUN-JEONG HONG,DIANE M. BARRETT, AND ALYSON E. MITCHELL*
Department of Food Science and Technology, University of CaliforniasDavis, Davis, California 95616

Secondary phenolic metabolites play an important role in plant defense mechanisms, and increasing evidence indicates that many are important in human health. To date, few studies have investigated the impact of various agricultural practices on levels of secondary plant metabolites. To address this issue, the total phenolic (TP) content of marionberries, strawberries, and corn grown by sustainable, organic, or conventional cultural practices were measured. Additionally, the effects of

SOCIEDAD AGRARIA DE ESTUDIOS CIENTIFICOS CHILE

three common postharvest processing treatments (freezing, freeze-drying, and air-drying) on the TP content of these agricultural products were also investigated. Statistically higher levels of TPs were consistently found in organically and sustainably grown foods as compared to those produced by conventional agricultural practices. In all samples, freeze-drying preserved higher levels of TPs in comparison with air-drying.
J. Agric. Food Chem. 2003, 51, 12371241 1237

BLUEBERRY SUPPLEMENTATION ENHANCES SIGNALING AND PREVENTS BEHAVIORAL DEFICITS IN AN ALZHEIMER DISEASE MODEL
J.A. JOSEPHa,*, N.A. DENISOVA, G. ARENDASH, M. GORDON, D. DIAMOND, B. SHUKITT-HALE and D. MORGANba USDA-HNRCA at Tufts University, 711 Washington Street, Boston, MA 02111, USA; bDepartments of Psychology and Pharmacology, The University of South Florida, USA (Received 23 December 2002; Revised 11 February 2003; In final form 14 March 2003)
Previously, we showed that blueberry (BB) supplemen-tation reversed the deleterious effects of aging on motor behavior and neuronal signaling in senescent rodents. We now report that BB-fed (from 4 months of age) APP 1 PS1 transgenic mice showed no deficits in Y-maze performance (at 12 months of age) with no alterations in amyloid beta burden. It appeared that the protective mechanisms are derived from BB-induced enhancement of memory-associated neuronal signaling (e.g. extracellu-lar signal-regulated kinase) and alterations in neutral sphingomyelin-specific phospholipase C activity. Thus, our data indicate for the first time that it may be possible to overcome genetic predispositions to Alzheimer disease through diet. Keywords: APP/PS1 transgenic mice; Signaling; Cognitive Nutritional Neuroscience, Volume 6 Number 3 (June 2003), pp. 153–162

PHENOLIC ACIDS IN FOODS: AN OVERVIEW OF ANALYTICAL METHODOLOGY
REBECCA J. ROBBINS*
Food Composition Laboratory, Beltsville Human Nutrition Research Center, ARS, USDA, Building 161,
BARC-East Beltsville, Maryland 20705-3000
Phenolic acids are aromatic secondary plant metabolites, widely spread throughout the plant kingdom. Existing analytical methods for phenolic acids originated from interest in their biological roles as secondary metabolites and from their roles in food quality and their organoleptic properties. Recent interest in phenolic acids stems from their potential protective role, through ingestion of fruits and vegetables, against oxidative damage diseases (coronary heart disease, stroke, and cancers). High performance liquid chromatography (HPLC) as well as gas chromatography (GC) are the two separation techniques reviewed. Extraction from plant matrixes and cleavage reactions through hydrolysis (acidic, basic, and enzymatic) are discussed as are the derivatization reagents used in sample preparation for GC. Detection systems discussed include UV-Vis spectroscopy, mass spectrometry, electrochemical, and fluorometric detection. The most common tandem techniques are HPLC/UV and GC/MS, yet LC/MS is becoming more common. The masses and MS fragmentation patterns of phenolic acids are discussed and tabulated as are the UV absorption maxima. J. Agric. Food Chem. 2003, 51, 28662887

SCAVENGING CAPACITY OF BERRY CROPS ON SUPEROXIDE RADICALS, HYDROGEN PEROXIDE, HYDROXYL RADICALS, AND SINGLET OXYGEN
Shiow Y. Wang* and Hongjun Jiao †
Fruit Laboratory, Beltsville Agricultural Research Center, Agricultural Research Service, U.S. Department
of Agriculture, Beltsville, Maryland 20705
The antioxidant activities against superoxide radicals (O2 ¥-), hydrogen peroxide (H2O2), hydroxyl radicals (OH ¥), and singlet oxygen (□O2) was evaluated in fruit juice from different cultivars of thornless blackberries (Rubus sp.), blueberries (Vaccinium spp.), cranberries (Vaccinium macrocarpon Aiton), raspberries (Rubus idaeus L. and Rubus occidentalis L.), and strawberries (Fragaria x ananassa Duch.). Among the different cultivars, juice of 'Hull Thornless' blackberry,

GOBIERNO DE CHILE
ESTUDIOS PROYECTOS
INNOVACION AGRARIA

'Earliglow' strawberry, 'Early Black' cranberry, 'Jewel' raspberry, and 'Elliot' blueberry had the highest antioxidant capacity against superoxide radicals (O2 ¥-), hydrogen peroxide (H2O2), hydroxyl radicals (OH ¥), and singlet oxygen (□O2). In general, blackberries had the highest antioxidant capacity inhibition of O2 ¥- ,H2O2, and OH ¥ . Strawberry was second best in the antioxidant capacity assay for these same free radicals. With regard to □O2 scavenging activity, strawberry had the highest value, while blackberry was second. Cranberries had the lowest inhibition of H2O2 activity. Meanwhile, blueberries had the lowest antioxidant capacity against OH ¥ and □O2. There were interesting and marked differences among the different antioxidants in their abilities to scavenge different reactive oxygen species. â-Carotene had by far the highest scavenging activity against □O2 but had absolutely no effect on H2O2. Ascorbic acid was the best at inhibiting H2O2 free radical activity. For OH ¥ , there was a wide range of scavenging capacities from a high of 15.3% with R-tocopherol to a low of 0.88% with ascorbic acid. Glutathione had higher O2 ¥- scavenging capacity compared to the other antioxidants.
5677 J. Agric. Food Chem. 2000, 48, 5677−5684

SEPARATION, CHARACTERIZATION, AND QUANTITATION OF BENZOIC AND PHENOLIC ANTIOXIDANTS IN AMERICAN CRANBERRY FRUIT BY GC−MS
YUEGANG ZUO,* CHENGXIA WANG, AND JIAN ZHAN
Department of Chemistry and Biochemistry, University of Massachusetts - Dartmouth, 285 Old Westport Road, North Dartmouth, Massachusetts 02747
A GC-MS method is reported for separation and characterization of widely different amounts of benzoic and phenolic acids as their trimethylsilyl derivatives simultaneously in cranberry. Fifteen benzoic and phenolic acids (benzoic, o-hydroxybenzoic, cinnamic, m-hydroxybenzoic, p-hydroxybenzoic, p-hydroxyphenyl acetic, phthalic, 2,3-dihydroxybenzoic, vanillic, o-hydroxycinnamic, 2,4-dihydroxybenzoic, p-coumaric, ferulic, caffeic, and sinapic acid) were identified in cranberry fruit in their free and bound forms on the basis of GC retention times and simultaneously recorded mass spectra. Except for benzoic, p-coumaric, caffeic, ferulic, and sinapic acids, 10 other phenolic acids identified have not been reported in cranberry before. The quantitation of the identified components was based on total ion current (TIC). The experimental results indicated cranberry fruit contains a high content of benzoic and phenolic acids (5.7 g/kg fresh weight) with benzoic acid being the most abundant (4.7 g/kg fresh weight). The next most abundant are p-coumaric (0.25 g/kg fresh weight) and sinapic (0.21 g/kg fresh weight) acid. Benzoic and phenolic acids occur mainly in bound forms and only about 10% occurs as free acid.
J. Agric. Food Chem. 2002, 50, 3789−3794 3789

ANTIOXIDANT ACTIVITY IN FRUITS AND LEAVES OF BLACKBERRY, RASPBERRY, AND STRAWBERRY VARIES WITH CULTIVAR AND DEVELOPMENTAL STAGE
Shiow Y. Wang* and Hsin-Shan Lin †
Fruit Laboratory, Beltsville Agricultural Research Center, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, Beltsville, Maryland 20705
Fruits and leaves from different cultivars of thornless blackberry (Rubus sp.), red raspberry (Rubus idaeus L.), black raspberry (Rubus occidentalis L.), and strawberry (Fragaria _ ananassa D.) plants were analyzed for total antioxidant capacity (oxygen radical absorbance capacity, ORAC) and total phenolic content. In addition, fruits were analyzed for total anthocyanin content. Blackberries and strawberries had the highest ORAC values during the green stages, whereas red raspberries had the highest ORAC activity at the ripe stage. Total anthocyanin content increased with maturity for all three species of fruits. Compared with fruits, leaves were found to have higher ORAC values. In fruits, ORAC values ranged from 7.8 to 33.7 *m*ol of Trolox equivalents (TE)/g of fresh berries (35.0-162.1 *m*ol of TE/g of dry matter), whereas in leaves, ORAC values ranged from 69.7 to 182.2 *m*ol of TE/g of fresh leaves (205.0-728.8 *m*ol of TE/g of dry matter). As the leaves become older, the ORAC values and total phenolic contents decreased. The results showed a linear correlation between total phenolic content and ORAC activity for fruits and leaves. For ripe berries, a linear relationship existed between ORAC values and anthocyanin content. Of the ripe fruits tested, on the basis of wet weight of fruit, cv. Jewel black raspberry and blackberries may be the richest source for

CHILE

antioxidants. On the basis of the dry weight of fruit, strawberries had the highest ORAC activity followed by black raspberries (cv. Jewel), blackberries, and red raspberries. J. Agric. Food Chem. 2000, 48, 140146

SERUM ANTIOXIDANT CAPACITY IS INCREASED BY CONSUMPTION OF STRAWBERRIES, SPINACH, RED WINE OR VITAMIN C IN ELDERLY WOMEN 1,2

Guohua Cao,* ,† Robert M. Russell,* Neal Lischner* and Ronald L. Prior*3
**USDA-ARS, Jean Mayer USDA Human Nutrition Research Center on Aging at Tufts University, Boston, MA*
02111 and † Nutritional Science Department, University of Connecticut, Storrs, CT 06269.

ABSTRACT It is often assumed that antioxidant nutrients contribute to the protection afforded by fruits, vege-tables, and red wine against diseases of aging. However, the effect of fruit, vegetable and red wine consumption on the overall antioxidant status in human is unclear. In this study we investigated the responses in serum total antioxidant capacity following comsumption of strawberries (240 g), spinach (294 g), red wine (300 ml) or vitamin C (1250 mg) in eight elderly women. Total antioxidant capacity was determined using different methods: oxygen radical absorbance capacity (ORAC) assay, Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC) assay and ferric reducing ability (FRAP) assay. The results showed that the total antioxidant capacity of serum determined as ORAC, TEAC and FRAP, using the area under the curve, increased significantly by 7–25% during the 4-h period following consumption of red wine, strawberries, vitamin C or spinach. The total antioxidant capacity of urine determined as ORAC increased (*P* , 0.05) by 9.6, 27.5, and 44.9% for strawberries, spinach, and vitamin C, respectively, during the 24-h period following these treatments. The plasma vitamin C level after the strawberry drink, and the serum urate level after the strawberry and spinach treatments, also increased significantly. However, the increased vitamin C and urate levels could not fully account for the increased total antioxidant capacity in serum following the consumption of strawberries, spinach or red wine. We conclude that the consumption of strawberries, spinach or red wine, which are rich in antioxidant phenolic compounds, can increase the serum antioxidant capacity in humans. J. Nutr. 128: 2383–2390, 1998.

GOBIERNO DE CHILE AGRARIA
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
PARA LA INNOVACION

6. MARCO GENERAL DEL PROYECTO

Dentro de la producción mundial de frutas, actualmente liderada por bananos, cítricos y manzanas, con un total de 150 millones de toneladas, los berries representan un 3% de la producción mundial, con alrededor de 4 millones de toneladas. A pesar del relativamente pequeño volumen comercializado a nivel mundial, estos frutos exhiben características y cualidades que los hacen tener una demanda consistente y creciente por parte de una población consumidora que esta dispuesta a pagar precios superiores a los que se pagan por las frutas mas comúnmente consumidas. Distinguen a los berries, entre otros, la percepción de que estos son organolépticamente "muy atractivos", el que cierta parte de la población los percibe como productos del tipo "delicatessen", y el que en virtud de su composición antioxidante, su consumo esta siendo crecientemente asociado con beneficios para la salud. Esta ultima característica ubica a los berries en una categoría de "alimentos funcionales", es decir, como alimentos cuyo consumo es claramente beneficioso para la salud humana más allá de su contenido de macronutrientes.

La situación de contra-estación que prevale en Chile respecto al hemisferio norte, así como las características de su suelo y clima, ideales para la producción de berries, han permitido durante la ultima década el crecimiento sostenido del cultivo de estas frutas en nuestro país, tendencia que debería seguir en los próximos años. En la actualidad nuestro país es el principal exportador de berries del hemisferio sur.

El principal destino de la producción nacional de berries es su exportación, que alcanza a un 85% de la producción total. De acuerdo a cifras aportadas por FEPACH, durante el año 2002 nuestro país exporto, una parte de los berries como producto procesado (37.798 ton), mayormente bajo la forma de congelado, jugo, pulpa, conserva, deshidratado, y otra como producto fresco (10.907 ton), en especial arándanos y frambuesa. A excepción de la frutilla, el consumo interno de berries frescos es muy bajo, siendo el sector industrial de elaboración de mermeladas y de productos lácteos y helados los principales demandantes de dichas frutas en el mercado nacional. Los berries cultivados en Chile, por lo tanto, son destinados principalmente a la exportación en su forma fresca, congelada o en jugo. Esto ultimo ha sido tomado en consideración como criterio para la selección de los berries a caracterizar.

Tal como lo muestran las tablas I y II, durante el 2002 Chile exportó, entre berries frescos y procesados, alrededor de US$ 110 millones. Aproximadamente un 78% de dichas exportaciones esta representada por arándanos y frambuesas. Alrededor de un centenar de empresas participan de la comercialización de berries frescos. Esta ha representado una interesante alternativa para diversificar las exportaciones frutícolas tradicionales, principalmente a los países del hemisferio

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

norte. Esto ha sido posible en parte como resultado de las favorables condiciones climáticas de las regiones del país en que actualmente se producen, y a las ventajas de producir en contra-estación, es decir, cuando la oferta de fruta fresca en los mercados de Norteamérica, Europa y Japón es mínima o nula. Por otra parte, el producto procesado, especialmente el congelado, también posee una muy importante demanda en las tres regiones recién mencionadas, así como en otros mercados (incluyendo América Latina y países del Asia-Pacifico). Durante el año 2002, las exportaciones de berries procesados alcanzaron USM$ 52.043. La mayor parte de dichas exportaciones esta representada por el envió de frambuesas, frutillas y moras congeladas (como IQF). Significativo también es la contribución de jugo de frambuesa a las exportaciones de berries procesados, equivalente a USM$ 7.100 durante el año 2002.

La superficie cultivada alcanzaba en 1997 (Censo Nacional Agropecuario, INE) unos 9.600 ha lo que representa el 4% de la superficie total de frutales. En este periodo, 75.6% de esta superficie era cultivado con frambuesas, 12.2% con arándanos, 7.5% con frutillas, 3.1% con cranberries y 1.6% con moras.

Chile es el cuarto productor mundial de **frambuesas** (*Rubus idaeus,* aprox. 70% Heritage) con alrededor de 30.000 ton/año. Esta especie marcó el inicio de las producciones de berries destinadas a la exportación. Aproximadamente, un 65% de la producción se comercializa en forma congelada (Heritage pero también Meeker; 70% IQF, isolated-quick-freezing, y 30% block) y el resto en forma de jugo y como fruta fresca. La exportación de frambuesa congelada comprende cerca de 23 países, la mayoría de ellos en Europa,. La frambuesa en estado fresco, en cambio, se destina tradicionalmente a Estados Unidos, y concentra alrededor de US$ 18 millones de un total de US$ 21 que Chile exporta. La producción de frambuesa ha sido relativamente estable durante los 7 últimos años y no se prevé aumentos importantes a mediano plazo. Más de la mitad de las frambuesas proviene de huertos de 1 a 5 ha; pertenecen en su mayoría (80%) a la variedad Heritage, la otra variedad importante, la Meeker representando alrededor de un 10%.

El cultivo de la frambuesa tiene una amplia distribución geográfica que se extiende de la IV a la XII Región, concentrándose principalmente entre la VII y la VIII regiones con aproximadamente el 70% de la producción nacional. Solo el 10% de esta producción se cosecha en forma mecanizada y 90% de ella se realiza bajo el esquema de contrato entre el agricultor y una firma exportadora o congeladora. Los precios recibidos por los productores oscilan alrededor de US$1.8/kg para la fruta fresca, de US$06 a 0.8/kg para el congelado IQF y de US$0.3 a 0.4/Kg para el congelado en block.

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

La siguiente Tabla ilustra las exportaciones año 2002 para todos los berries:

BERRIES	TOTAL GENERAL		TOTAL PROCESADO		TOTAL FRESCO	
	US$000	Toneladas	US$000	Toneladas	US$000	Toneladas
Frambuesa	48.708	22.663	28.182	18.530	20.526	4.133
Mora	9.677	9.257	8.808	9.052	869	205
Frutilla	8.902	8.048	8.785	7.987	117	61
Boysenberry	837	774	837	774	-	-
Arándano	36.717	6.890	638	388	36.079	6.502
Cranberry	4.459	892	4.459	892	-	-
Mix/otros	358	182	334	176	24	6
TOTALES	109.658	48.705	52.043	37.798*	57.615	10.907**

Datos FEPACH

**Para lograr 37.798 Tons. de productos procesados exportados se necesitaron 61.452 Tons. de materia prima (fruta fresca).*

***Para lograr 10.907 Tons. de producto fresco exportado se necesitaron 11.998 Tons. de fruta fresca.*

La siguiente Tabla detalla las exportaciones de berries procesados:

BERRIES	CONGELADO		JUGO		CONSERVA		DESHIDRATADO	
	US$000	Tons.	US$000	Tons.	US$000	Tons	US$000	Tons.
Frambuesa	20.923	17.233	7.108	1.223	81	68	70	6
Mora	8.228	8.932	570	118	-	-	10	2
Frutilla	8.417	7.850	252	72	110	64	6	0.5
Boysenberry	837	774	-	-	-	-	-	-
Arándano	602	387	-	-	-	-	36	0.8
Cranberry	76	25	4.383	867	-	-	-	-
Mix/otros	334	176	-	-	-	-	-	-
TOTALES	39.417	35.377	12.313	2.280	191	132	122	9.3

GOBIERNO DE CHILE FUNDACIÓN AGRARIA

Chile es también el cuarto productor mundial de **arándano** (*Vaccinium)* con alrededor de 7.000 t/año y con una superficie plantada cercana a los 1.500 ha. Las principales variedades: Elliot (la más importante comercialmente), Duke, O'Neal, Blue Crop y Brigitta se distribuyen a lo largo del país. La mayor parte del arándano se exporta en forma fresca, con la ventaja de que es el único berry que soporta una refrigeración prolongada (hasta 1 mes); volúmenes menores se comercializan como congelados (IQF o block) (280t en el año 2001) o como jugos. Los arándanos se exportan casi exclusivamente a los Estados Unidos, como producto fresco; en la temporada 2001/2002 se destinaron a dicho mercado exportaciones por un monto cercano a US$ 22 millones, de un total de US$25 millones exportados. Cabe destacar que en el caso de este berry, las proyecciones de exportación a futuro son bastante favorables, esperándose un crecimiento regular de la oferta del orden del 20% anual. El arándano de tipo "Highbush", que incluye a distintas variedades madurando en distintos periodos, es el más común (80% de la producción) y se cultiva mayormente entre la VII y la X Región, principalmente en explotaciones mayores a 6 ha. El nivel tecnológico de los productores es bastante elevado y toda la oferta nacional se realiza en el marco de contrato con empresas exportadoras, que brindan asesoría y servicios a los productores. Los precios recibidos por los productores son del orden de US$1.5 a 4/kg en fresco y US$0.6/kg en congelados (IQF). Estos precios oscilan según la estación y alcanzan sus niveles más altos al inicio y al final de la temporada (diciembre y marzo-mayo).

En cuanto a la **frutilla** (*Fragaria*, Camarosa principal variedad), esta es la especie más conocida y de mayor consumo en el mundo. En Chile, su cultivo histórico fue enfocado al consumo interno, sin mayor preocupación por hacerlo competitivo a nivel internacional, por lo que las exportaciones tanto en fresco como en congelado fueron muy limitadas. Sin embargo, a partir del año 2000 se estimuló la producción de frutilla con fines netamente exportables, creciendo las exportaciones de frutilla congelada fuertemente a partir del año 2001. Se cultiva en sus distintas variedades alrededor de 1000 ha, desde la IV a la VII Región, con un 40% de la producción total concentrada en la zona de San Pedro, Región Metropolitana. La producción se hace principalmente en huertos menores de 1 ha, con solo 15% de la producción cultivada en superficies de más de 10 ha. A diferencia de los otros berries, la frutilla tiene un mercado interno en fresco importante, alrededor de 40 a 60% de la producción de calidad A o B, el saldo siendo destinado a la industria agroalimentaria. Mientras la exportación de frutillas frescas es casi nula, aquella de frutillas congeladas (60% IQF, y block) conoció un aumento importante en 2001, alcanzando las 4.500 toneladas. Los precios para la frutilla fresca son cercanos a los US$ 0.9 mientras que para la fruta congelada IQF oscilan entre US$ 0.5 y 0.6.

Alrededor de un 80% de las **moras** (*Rubus* Rústica) producidas en Chile son silvestres. Las moras cultivadas representan solo el 20% del total producido y

constituyen generalmente el segundo o tercer cultivo del productor, de manera que se encuentren en predios de agricultores con capacidad empresarial importante. Por lo tanto, el nivel tecnológico de este cultivo es alto, incluyendo tratamiento de frió post-cosecha. Se cultivan alrededor de 150 ha de moras en Chile (variedad Cherokee), principalmente en la VII Región, la Región Metropolitana, la VIII y la IX Región. En cuanto a las moras silvestres, su recolección se ha mantenido como fuente de ingresos para familias completas. La exportación de moras se hace esencialmente en forma congelada (ver Tablas I y II), y fue de 7.300 toneladas en la temporada 2001/02 (18% de la exportación de frutas congeladas) mientras que en fresca se exportaron durante este mismo periodo alrededor de 116.000 cajas, lo cual representa solo el 2% de las exportaciones de frutas frescas. La mora silvestre es principalmente exportada a los mercados europeos y los volúmenes son bastante fluctuantes de una temporada a otra, el promedio exportado en los últimos tres años alcanza a US$ 9 millones. La mora cultivada se destina en fresco también al mercado norteamericano.

En relación al tipo de productor de berries, es posible distinguir esencialmente 2 tipos de productores: los grandes, con capacidad empresarial, los cuales toman sus decisiones basados en información adecuada y cuentan con retro-alimentación comercial permanente. El otro grupo lo conforman productores pequeños y medianos, con superficies de menos de 10 ha, que disponen de mínima capacidad empresarial, de un menor acceso a la información, y que en su mayoría basan sus decisiones y hacen sus contratos con las empresas comercializadoras. Existe una gran variedad en el tamaño de las empresas exportadoras: por ejemplo más de 55% del total de la exportación de frambuesas congeladas esta asociada a 5 de las 34 empresas exportadoras (diciembre 2002, AGEPCO); en el caso de la mora congelada, son solamente 2 empresas de 28 exportadoras las que exportan el 63 % de la producción.

Por otra parte, el cultivo de berries tiene un impacto económico y social importante a nivel regional ya que es fuertemente generador de empleo. Como estas frutas en su mayoría no se cosechan en forma mecanizada en razón de su fragilidad, es necesaria una alta cantidad de mano de obra para realizar esta labor, especialmente en los periodos de noviembre a mayo. Es una mano de obra temporal y con escasa instrucción, que recibe previamente a la cosecha una formación sobre la adecuada manera de recolectar estas frutas. Se estima por ejemplo que para la frambuesa, tomando en cuenta que se requieren de 15 a 20 personas por hectárea y que la superficie total de cultivada es cercana a 6.500 ha, son alrededor de 130.000 jornadas / año que deben ser contratadas durante los 4 a 5 meses de cosecha; para las frutillas en 20.000 jornadas / año y para arándanos en 30.000 jornadas /año. De acuerdo con estimaciones recientes, el cultivo de berries en Chile ocupa alrededor de 300.000 jornadas /año, es decir, 30 jornadas por hectárea en un año, considerando todas las etapas del cultivo y estimando el total de la superficie de berries a nivel nacional en 10.000 hectáreas. Además, en el caso de las especies de recolección, familias completas se dedican a esta tarea durante los meses de enero

y febrero; incluso, esta actividad disminuye significativamente cuando comienza el año escolar. La mano de obra es considerada el principal costo de producción de berries, alcanzando 50 a 60% del costo total. El principal insumo utilizado son las plantas, en cantidad variable según las especies, necesarias para reabastecer anualmente las explotaciones y que son producidos principalmente por varios viveros locales: en el caso de la frambuesas por ejemplo son alrededor de 2.500.000 plantas producidas cada año por 15 viveros. Otros insumos lo constituyen los materiales para establecer los huertos y asegurar su manutención, los equipos de riego y aquellos relacionados con la cadena de frió, y los pesticidas y fertilizantes. Si bien en la actualidad no se ha evaluado el impacto ambiental del cultivo de berries, se estima que existe un excesivo uso de pesticidas, relacionado con el carácter intensivo de este cultivo. En relación con este tema, es interesante notar que al año 2000, existían alrededor de 400 ha dedicadas a la producción de berries orgánicos, en su mayoría frambuesas. Los rendimientos de los huertos orgánicos son similares a los de los huertos convencionales, pero los precios de ventas de la frambuesa orgánica congelada y fresca son respectivamente 10% y 20% superiores al precio de la fruta convencional. Cabe destacar también que en los últimos años se ha realizado un labor importante de investigación, financiado por la empresa y entidades gubernamentales con el objetivo de mejorar las cantidades y calidades de las frutas producidas y de lograr una mejor caracterización de dichos productos.

Otros Antecedentes:

Relacionados con las características generales del sector productivo y exportador:

La sustentabilidad operacional de las plantas de congelado de frutas y verduras dedicadas a la exportación, en su gran mayoría, la da el procesamiento de los berries. A lo menos 20 empresas de congelado están muy comprometidas con las exportaciones de berries.

COMFRUT S.A., lidera las exportaciones de berries con 3.401 toneladas de frutillas congeladas y 1.680 toneladas de frambuesas congeladas, le siguen FRUCOL Lda con 2.341 toneladas de frambuesa, Frutícola Olmué S.A. con 415 toneladas de frutillas y 1.850 de frambuesas, C&C Group S.A. con 30 toneladas de frutilla y 1.834 toneladas de frambuesa, UREN Chile S.A. con 223 toneladas de frutilla y 1.469 toneladas de frambuesa, SANCO Export Ltda con 648 toneladas de frutillas y 996 toneladas de frambuesa, ARLAVAN S.A. con 97 toneladas de frutilla y 1.251 de frambuesas, VITAL BERRY Marketing S.A con 708 toneladas de frambuesa.

En general, las exportaciones de berries congelados están asociadas a exportaciones tipo "commodities", en donde el precio se establece en los mercados internacionales. Sin embargo, como Chile está en contra-estación, estos precios, en

general, corresponden al período de precios altos.

COMFRUT S.A. está, desde ya hace un par de años, vendiendo productos "retail", que van directamente a supermercados, consiguiendo, por este concepto, mejorar sus precios unitarios hasta en un 30 %.

En cuanto a la proyección futura del sector y de acuerdo a información proporcionada por FEPACH, se espera que para los próximos 5 años llegar a las siguientes cifras de exportaciones de los principales berries:

Frutilla	20.000 toneladas
Frambuesa	25.000 "
Mora	10.000 "
Arándano	15.000 "

Es decir, se espera que en los próximos 5 años, las exportaciones de berries crecerán en un 50%.

En estos momentos, Chile está realizando serios esfuerzos a consolidarse como un país exportador de berries, tanto en el ámbito privado como en el ámbito público. Las empresas privadas, a través de una agricultura de contrato, está destinando cada vez mayor apoyo a los agricultores para que estos entreguen un producto competitivo y seguro en cuanto a la calidad y seguridad sanitaria. Por su parte, INDAP, principal organismo público está apoyando a una gran cantidad de pequeños agricultores con programas especiales, que involucran asistencia técnica y apoyo económico, a través de la Red Nacional de Berries, especialmente creada para esta finalidad.

FEPACH e INDAP se han comprometido a trabajar unidos, ya que más del 80% de las exportaciones de berries, pasan por ellas, sea directa o indirectamente. Durante los 2 últimos años, estas instituciones han participado juntas en programas de desarrollo técnico y comercial con el apoyo de PROCHILE. Han realizado misiones técnico-comerciales a EE.UU. y Europa con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos en estos aspectos relevantes para potenciar las exportaciones del sector. Indudablemente que los nuevos acuerdos comerciales que están ya aprobados o en vías de materializarse con la Comunidad Europea y EE.UU., presentan un desafío importante para el sector de los berries, toda vez que, a estos mercados se han estado enviando la mayor proporción de nuestra producción y a su vez, son los mercados que privilegian fuertemente este producto. Al mismo tiempo, demostrar que el consumo de berries va asociado con beneficios para la salud es altamente valorizado en estos mercados y constituirá un plus importante para asegurar el incremento en las exportaciones.

Los antecedentes entregados en las secciones 5 y 6 han sido tomados o se basan en su mayoría de los siguientes documentos y fuentes:

- "Berries en Chile, situación actual y perspectivas", Felipe Rosas (2001).
- "Estrategia de innovación agraria para Producción de Berries", Fundación para la Innovación Agraria, Ministerio de Agricultura (Oct. 2002)
- Censo Nacional Agropecuario, INE (1997).
-Blueberry nutrition and nutraceutical potential.
.com/bberry/nutr_studies.htlm
- Información entregada por Asesores y/o Equipos técnicos de la FEPACH y de la ASOEX.
- Documento AGEPCO (Dic., 2002). Información disponible a través de fuentes web-online de ; ;
-Medline berries and antioxidants/polyphenols. -Rebecca J. Robbins* Phenolic Acids in Foods: An Overview of Analytical Methodology *J.Agric. Food Chem.* 2003, *51,*2866-7
-Croteau, R.; Kutchan, T. M.; Lewis, N. G. Natural Products (Secondary Metabolites). In *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*; Buchanan, B., Gruissem, W., Jones, R., Eds.; American Society of Plant Physiologists: 2000, pp 1250-1318.
-**ODEPA** en *Mercados Agropecuarios* N° 121 - Agosto de 2002
Arándanos M. E. Gámez Bastén
-Miranda-Rottmann S, Aspillaga AA, Perez DD, Vasquez L, Martinez AL, Leighton F. (2002) Juice and phenolic fractions of the berry Aristotelia chilensis inhibit LDL oxidation in vitro and protect human endothelial cells against oxidative stress. J Agric Food Chem 50:7542-7.
-Danny K. Asami, Yun-Jeong Hong, Diane M. Barrett, And Alyson E. Mitchell* Comparison of the Total Phenolic and Ascorbic Acid Content of Freeze-Dried and Air-Dried Marionberry, Strawberry, and Corn Grown Using Conventional, Organic, and Sustainable Agricultural Practices *J. Agric. Food Chem.* 2003, *51,* 1237-1241.
-Hongwei Xue, Robeena M. Aziz[1], Nanjun Sun[1], John M. Cassady[1], Lisa M. Kamendulis, Yong Xu, Gary D. Stoner[1] and James E. Klaunig[2] Inhibition of cellular transformation by berry extracts Carcinogenesis, Vol. 22, 351-356, 2001.
-Miller, H. et al. Antioxidant Content of Whole Grain Breakfast Cereals, Fruits and Vegetables Journal of the American College of Nutrition, Vol. 19, No. 3, 312S–319S (2000).
-Rimm EB, Ascherio A, Giovannucci E, Spiegelman D, Stampfer MJ, Willett WC: Vegetable, fruit and cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men. JAMA 275:447–487, 1996.
-Greenberg ER, Sporn MB: Antioxidant vitamins, cancer and cardiovascular disease. N Eng J Med 334:1189–1190,1996.
- Otras referencias en anexo correspondiente

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

ANEXO A SECCION 6

EN LO RELATIVO A LA DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN COMO CRITERIO DE SELECCIÓN DE ZONAS AGROCLIMÁTICAS Y ÉPOCAS DE COSECHA PARA EL MUESTREO. El universo en estudio ha sido estratificado atendiendo a las regiones y zonas agroclimáticas que más contribuyen a la producción nacional. La importancia relativa de dichas regiones/zonas debe basarse un registro técnicamente válido, como por ejemplo, el último catastro frutícola. Desafortunadamente, sin embargo, la información más reciente disponible data de 1987. Esto último constituye una limitación por tratarse de un rubro frutícola que ha sido particularmente dinámico en los últimos años. En atención a lo anterior, en la elaboración de este documento hemos recurrido a información proporcionada por las empresas del rubro, a documentos FIA, ODEPA e INIA, y ciertamente a información estadística de ASOEX y FEPACH.

Los volúmenes totales aprox. producidos por el pais (% y volúmenes en negritas), excepto para las frutillas en que la importancia está dada por la superficie plantada, son recogidos a continuación:

- ARÁNDANOS FRESCOS.

Regiones:	IV-V	RM	VI	VII	VIII	IX	X
	3%	6%	3%	11%	22%	19%	36%
Zonas:	La Serena	Talaga Cabildo	Rcgua	Curicó LRS-Parral	Chillán Los Angel	Temuco Angól	Valdivia
Bandejas:	95.010	190.020	95.010	348.370	696.740	601.730	14.0120

Exportaciones 2002 /2003: 3.167.000 bandejas de 2 kg c/u.

Superficie 2003 2300 hectáreas.

Época de cosecha (principales meses) según variedad, como criterio para definir el momento de muestreo.

O Neal Duke	Bluecrop	Brigitta	Elliot
Dic	fines Ene-ppios Feb	fines Feb	Mar

GOBIERNO DE CHILE FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

- FRAMBUESAS FRESCAS

Regiones:	V	RM	VI	VII	VIII	IX	X
	2.5%	3%	5%	57%	17%	5%	11%
Zonas:		Buin	Sn Fdo.	Curicó LRS-Parral	Chillán	Temuco	Valdivia

Superficie 2003: 4-5000 hectáreas

Exportaciones frambuesas congeladas 2003: 24.400 toneladas

Exportación de frambuesas frescas 2002/2003: 2.100.000 bandejas

Toneladas por región:

V	RM	VI	VII	VIII	IX	X
610	732	1220	13908	4148	1220	2684

- FRUTILLAS CONGELADAS.

Región (ha).	RM	VII	VIII
	580 50% (1)	540 47% (2)	30 3% (3)
Toneladas congelado por región	3925	3690	235
Zonas:	Sto Dgo 80ha San Pedro 450 ha Melipilla 50ha	Curicó 170ha Talca-Lrs 60ha Chanco 200ha Parral 10 ha	Chillan 30ha

Producción total Frutillas 2002: 36.000 ton

Exportaciones en Congelado 2002: 7.850 toneladas.

UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
CHILE

(1) en la RM el 22% de la producción es destinado para congelado.
(2) en la VII Región el 85% de la producción es para congelado
(3) en la VIII Región el 70% de la producción se destina a congelado

Nota: los rendimientos promedio en la RM son de 22 ton/ha, en cambio en la VII región superan los 40 ton/ha.

Superficie 2003 1150 hectáreas.

Epoca de cosecha (principales meses) , como criterio para definir momento de muestreo.

Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
3%	30%	25%	15%	20%	5%

- MORAS FRESCAS.

Región:	VII	VIII	IX
	70%	20%	10%
Zonas	Linares	Chillán	Temuco

Exportaciones 2001/02: 114.579 bandejas (229.000 kg)

Kg exportados/Región	160.000	46.000	23.000

Época de cosecha (principales meses), como criterio para definir momento de muestreo.

Desde principios de Diciembre a fines Enero, principalmente la variedad Cherokee que corresponde a un 65-70% del total de las exportaciones chilenas.

Sólo como referencia, otras variedades son Navajo 30%, Black Satin y Chotaw con un 5%.

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Número

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

(Anexar además un plano o mapa de la ubicación del proyecto)

DESCRIPCIÓN UNIDAD CENTRAL TÉCNICO – ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO
(Unidad donde se lleva a cabo la mayor parte de la ejecución, control y seguimiento técnico y financiero del proyecto. En caso de productores individuales, corresponde a la misma unidad predial o productiva donde se ejecutará el proyecto)

Propietario (Nombre, RUT, dirección, fono y fax):
Instituto de Nutrición y tecnología de los Alimentos. Universidad de Chile
RUT: 60.910.000-1
Dirección: El Líbano 5524
Fono/ fax 678 1448 / 221 4030
Comuna: Macul
Ciudad: Santiago
Región: Metropolitana

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile
RUT: 60.910.000-1
Dirección: Santa Rosa 11315
Fono/ fax: 678 57 30 / 678 57 96
Comuna: La Pintana
Ciudad: Santiago
Región: Metropolitana

DESCRIPCIÓN UNIDADES PRODUCTIVAS PARTICIPANTES (Unidades de ensayo, prediales, demostrativas y/o de replica)

GOBIERNO DE CHILE FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

8. OBJETIVOS DEL PROYECTO

8.1. GENERAL:

Establecer una base de información en torno al contenido y actividad antioxidante de berries chilenos como plataforma para promover su consumo, respaldar su exportación competitiva, y desarrollar productos de valor agregado.

8.2 ESPECÍFICOS:

1.- Caracterizar físico-químicamente los frutos de arándanos, frambuesas y moras en estado fresco.

2.- Caracterizar contenido antioxidante de arándanos, frambuesas y moras en fresco; frutillas y frambuesas congeladas.

3.- Caracterizar actividad antioxidante de arándanos, frambuesas y moras en fresco; frutillas y frambuesas congeladas.

4.- Desarrollar y caracterizar una barra gelificada a partir de pulpa de berries para su eventual consumo como "snack".

5.- Desarrollar un liofilizado de berries concentrado en antioxidantes para su eventual uso con fines nutracéuticos.

GOBIERNO DE CHILE FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

Objetivo específico 1: MUESTREO Y CARACTERIZACION FISICO-QUIMICA DE LOS BERRIES.

Actividad 1: Toma de muestras de los berries a analizar (INTA)

1-1 *Frutas a muestrear*: los berries se muestrearán en función del tipo de fruta, estado (fresco o congelado), y variedad(es) de mayor participación en términos de su producción/exportación:

- Arándanos frescos	Duke, Blue Crop, Brigitta ,Elliot
- Frambuesas frescas	Heritage
- Frambuesas congeladas	Heritage, Meeker
- Frutillas congeladas	Camarosa
- Moras frescas	Cherokee

1-2 *Rotulación y estandarización*: tras su obtención y su rotulación en los sitios de acopio correspondientes, las muestras serán inmediatamente transportadas (en coolers portátiles con hielo a 4° C para la fruta fresca, y en hielo seco a –20 °C para la fruta congelada) hasta el INTA, donde serán debidamente codificadas y clasificadas y, ya sea procesadas para su inmediato análisis, o conservadas en el INTA para su análisis posterior.

1-3 *En lo relativo al tamaño muestral*: para definir el tamaño de las muestras de fruta, tanto fresca como congelada, se utilizarán criterios empleados por empresas certificadoras de Calidad como Fundación Chile, SGS Y Bureau Veritas, que son utilizados y reconocidos por los clientes de los países a los cuales Chile exporta.

Para el caso de fruta congelada, se tomaran en forma aleatoria muestras del 3 % de las cajas del lote total a analizar. En general, el lote está dado por un container de 40 pies con 2.000 cajas. De las cajas seleccionadas (60 por container), se tomarán 50 gramos de muestra de cada una, obteniéndose 3 kg de muestra por cada 20 toneladas. Es decir, el porcentaje final de la muestra obtenida con respecto al lote original sería de, aproximadamente, 0,015%. El volumen de muestras a obtener dependerá del mínimo establecido en el punto 5.1.

En el caso de la fruta fresca, el criterio es más exigente en términos del % del lote a analizar, y esta dado por los minicontainer aéreos de 48 bandejas y un total de 576 potes, o pallets para embarque marítimo de alrededor de 238 bandejas con 2856 potes (la unidad es la bandeja de 2 kg, que contienen 12 potes de 170 gramos). Es decir se tomarán muestras del 1% de los potes presentes en el lote. El volumen de muestras a obtener dependerá del mínimo establecido en el punto 1-5.

1-4 Distribución regional de la producción como criterio de selección de zonas agroclimáticas y épocas de cosecha para el muestreo: el universo en estudio se estratificará según las regiones y zonas agroclimáticas que más contribuyen a la producción nacional. La importancia relativa de dichas regiones/zonas debe basarse en un registro técnicamente válido. Como el último catastro frutícola disponible data

GOBIERNO DE CHILE FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ya de 1987 y que el rubro berries ha sido particularmente dinámico en los últimos años, recurrimos a información proporcionada por las empresas del rubro, a documentos FIA, ODEPA e INIA, y a información estadística de ASOEX y FEPACH. Dicha información queda recogida como anexo en la sección 6.

1-5 Número de muestras y lugares de donde se obtendrán las muestras, según zona agroclimática.

- *Arándanos frescos*

Región	N° muestras	época muestreo	variedad / zona agroclimática de origen.
RM	(6)	fines Dic	O'Neal (3) Duke (3)Talagante
VII	(11)	fines Dic	Duke Curicó (2), Linares (4), Parral (5)
VIII	(22)	fines Ene-ppios Feb	Bluecrop Chillan (8), Los Angeles (14)
IX	(19)	fines Ene-ppios Feb	Temuco Bluecrop (8);
		fines Feb-ppios Mar	Temuco Brigitta (11)
X	(36)	fines Feb	Valdivia Brigitta (10),
		fines Mar	Valdivia Elliot (26)
Total =	94 muestras.		

NB: Por su baja contribución a la producción total no se considera muestrear la IV, V y RM.

- *Frambuesas congeladas*

NB. En todas las regiones se muestreará la variedad Heritage, y en la X región se agregará la variedad Meeker por su importancia.

Región	(N° muestras)	/ época muestreo –	variedad / zona agroclimática de origen
VII	*(63)*	*fin Dic*	*Curicó (5),Linares (5)*
		Feb	*Curicó (14), Linares (14), Parral (25)*
VIII	*(19)*	*fin Dic*	*Chillán (5)*
		Feb	*Chillán (14).*
X	*(13)*	*fin Feb*	*Mafil (4), Meeker Mafil (9).*
Total =	95 muestras		

Frambuesas frescas

VII	*(38)*	*fin Dic*	*Curicó (3),Linares (3),*
		Feb	*Curicó (8), Linares (8), Parral (16)*
VIII	*(11)*	*fin Dic*	*Chillán (2)*
		Feb	*Chillán (9)*
Total =	49 muestras		

NB. Por su baja contribución en fresco, no se consideran la RM, V y VI. Cabe destacar que el principal destino para frambuesas en la IX y X Regiones es congelado.

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

- *Frutillas congeladas*

Región (N° muestras) / época muestreo-variedad / zona agroclimática de origen (costa o central)

RM	*(27)*	*fin Dic*	*San Pedro (11)*
		Feb	*San Pedro (10), Melipilla (6)*
VII	*(24)*	*fin Dic*	*Curicó-Talca-Linares (5), Chanco (5)*
		Feb	*Curicó-Lrs (7) Chanco (7)*
VIII	*(4)*	*fin Dic*	*Chillán (2)*
		Feb	*Chiillán (2).*

Total = 55 muestras

- *Moras frescas cultivadas*

Región

VII	*(12)*	*Ene*
VIII	*(3)*	*Ene*
IX	*(1)*	*Ene*

Total = 16 muestras

Todas serán muestreadas en frigorífico de Acopio de COMFRUT, Chillán, o VITALBERRY en CENKIWI ,Curicó, dejando en cada caso claramente establecido el origen de la fruta.

Resumen número de muestras.

Arándanos frescos	94
Frambuesas congeladas	95
Frambuesas frescas	49
Frutillas congeladas	55
Moras frescas	16
Total de muestras	309

Ver resumen en tabla Excel anexada a la sección 9.

1-6 Lugar de muestreo.

La mención de más de un lugar de acopio como alternativa de muestreo responde a la realidad de que tanto la disponibilidad como el envío de la fruta, según variedad, es dinámica durante cada temporada.

**Arándanos frescos, frambuesas frescas, y moras frescas.*

Región Metropolitana

Centro de Acopio de VITALBERRY SA en ICOFRUT, Santiago (cerca Aeropuerto Pudahuel), o Centro de Acopio de COMFRUT SA en FRISER, Santiago (cerca Aeropuerto Pudahuel).

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

VII y VIII Región
Centro de Acopio de VITALBERRY SA en CENKIWI, Curicó, panamericana Sur km 175, o Centro de Acopio de COMFRUT en FRUSUR ,Chillán , panamericana sur km 395. o Centro de Acopio de SRI SA , SAN NICOLAS, Chillán.

IX Región
Centro de Acopio de VITALBERRY SA en CENKIWI, Curicó, panamericana Sur km 175, o Centro de Acopio de COMFRUT SA en FRISER, Santiago (cerca Aeropuerto Pudahuel), o Centro de acopio de SRI SA , SAN NICOLAS, Chillán.

X Región
Centros de Acopio de VITALBERRY SA en ICOFRUT, Santiago (cerca Aeropuerto Pudahuel). o Centro de Acopio de COMFRUT SA en FRISER, Santiago (cerca Aeropuerto Pudahuel), o Centro de Acopio SRI SA, SAN NICOLAS, Chillán.

**Frambuesas y frutillas congeladas*

Región Metropolitana
Planta de congelado VITALBERRY SA en ICOFRUT, Santiago (cerca aeropuerto Pudahuel), o Planta de congelado COMFRUT SA en FRUSUR, Chillán (panamericana Sur km 395).

VII Región
Plantas de congelado de VITALBERRY SA
-GOSPA en Romeral,Curicó.
-TOP BERRRIES en Linares
-AGROPEHUENCHE en San Clemente
-CENKIWI, Curicó, panamericana Sur km 170
Planta de congelado de COMFRUT, FRUSUR SA ,panamericana sur km 395

VIII Región
Planta de congelado de COMFRUT, FRUSUR SA, panamericana Sur km 395
Plantas de congelado de VITALBERRY SA
-CENKIWI, Curicó, panamericana Sur km 170

X Región
Planta de congelado de COMFRUT, FRUSUR SA, panamericana Sur km 395.

Actividad 2: Caracterización de las materias primas (Laborat. Fac. Cs. Agronómicas):
Previo a la determinación del contenido antioxidante de las muestras, es necesario caracterizar detalladamente las materias primas con el fin de estandarizar las condiciones y calidades de las frutas muestreadas. En el caso de la fruta fresca, una parte representativa de lo muestreado será derivada a los laboratorios de la FAGRO

para su inmediata estandarización fisico-química en términos de contenido de sólidos solubles (por refractometría), azúcares totales y reductores (mediante el método de Munson y Walker, modificado por Sepúlveda 1998), pH, acidez titulable potenciométrica y color (usando un colorímetro para obtener los parámetros L*, a*, b* C* y H*.). Posteriormente, estas muestras se analizaran en términos de humedad y cenizas de acuerdo a la metodología AOAC.

El resto de las muestras frescas (así como todas las muestras de berries congelados), serán inmediatamente conservadas (a –20ºC) para su posterior caracterización analítica en términos de contenido antioxidante (polifenóles, antocianos, taninos, ac. elágico, ac. ascórbico) y actividad antioxidante (ORAC y FRAP). Dependiendo del tipo de análisis, esto último será llevado a cabo en los laboratorios del INTA y de la FAGRO, según se describe en el proyecto, sección 9, Metodología y Procedimientos.

Objetivo especifico 2: CARACTERIZAR EL CONTENIDO ANTIOXIDANTE DE ARÁNDANOS, FRAMBUESAS Y MORAS EN FRESCO; FRUTILLAS Y FRAMBUESAS CONGELADAS (Activ. 1,2,5 y 6, Laborat. INTA; Activ. 3-4, Laborat. Fac. Cs. Agronómicas;).

Actividad 1: Determinación de polifenoles totales

Se realizará en macerados obtenidos mediante exhaustiva extracción con metanol:agua (80:20), en base al método de Folin-Ciocalteau. En breve, fracciones de muestras del macerado después de centrifugar, serán conservadas en la obscuridad (35 min) y evaluadas por absorbancia a 765 nm, empleando Ac. gálico como estándar de referencia. Los valores serán corregidos para el contenido de azúcar en muestras diluídas.

Actividad 2: Determinación de antocianos totales

Al macerado antes obtenido se le realizará la determinación de antocianos totales mediante el metodo de decoloración por metabisulfito al 15% (Zoecklein *et. al.*, 2001). Las concentraciones se expresarán en mg/L de malvidina-3-glucósido.

Actividad 3: Determinación de taninos totales

Los taninos totales se determinarán por el método clásico de hidróisis ácida de Bathe-Smith (Zoecklein *et al.* 2001), expresando las concentraciones de los mismos en mg/L de procianidina, mediante una curva confeccionada con taninos proantocianídicos en las mismas condiciones utilizadas para las muestras.

Actividad 4: Determinación de ácido elágico

Se realizará por cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC-DAD), usando una columna C18 Nova Pack de fase reversa. Como fase movil se empleará acetonitrilo y agua, en diversas proporciones dependiendo del gradiente elegido (Peña, 1998). Como sistema de detección se empleará el detector de fotodiodos alineados (Diode Array Detector: DAD), que permite obtener el espectro UV-Vis completo de los compuestos eluidos, sin detener la separación cromatográfica.

Actividad 5: Determinación de ácido ascórbico

El contenido de ácido ascorbico (AA) se determinara (Zapata & Dufour, 1992) mediante HPLC después de derivatización con el fluoroforo 3-(1,2-dihydroxyethyl)furo[3,4-b]quinoxaline-1-one (DFQ), con 1,2-phenylenediaminax2HCl (OPDA). Los contenidos en DFQ y AA de las muestras se determinaran usando una columna Kromasil 100 C-18 y metanol-agua (5:95, v/v) con cetrimida y buffer fosfato pH 4.5 como fase mobil. Previo a la inyección en HPLC y detección espectrofluorométrica, las muestras serán pasadas por mini-columnas Sep-Pack para remover antocianinas y flavonoides.

Actividad 6: Procesamiento de datos y análisis estadístico

Los análisis estadísticos a realizar dependerán esencialmente de la distribución de los datos. Los variables obtenidas para una misma frutas se analizaran, según corresponda, en función de su estado, variedad y época, zonas de muestreo, usando pruebas para muestras independientes o análisis de varianza según corresponde. Se establecerán correlaciones entre las distintas variables a estudiar (para ello se utilizará el software estadístico Prism-4, de Graphpad, 2003). Debido a que existen valores referenciales (datos de literatura) para algunos de los antioxidantes a medir, se compararan los promedios y desviaciones estándares de nuestros datos con los valores obtenidas en otros estudios.

Objetivo especifico 3: CARACTERIZAR ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE ARÁNDANO, FRAMBUESA Y MORA EN FRESCO; FRUTILLA Y FRAMBUESA CONGELADA (Activ. 1,2 y 3 Laborat. INTA).

Muestras de frutas (frescas/congeladas/jugos) serán intensamente homogenizadas /licuadas en agua des-ionizada de manera a obtener una viscosidad adecuada, luego diluidas en metanol (1:10), y sonicadas a 0°C por 15 min. Tres alícuotas de 1.5 mL serán centrifugadas (12.000 g, 2 min, 4°C). La concentración total de antioxidantes se medirá en triplicados en el sobrenadante mediante ORAC y FRAP.

Actividad 1: Determinación de actividad AOX por ORAC.

Este método esta basado en la capacidad del antioxidante para reaccionar con radicales libres generados químicamente en un ensayo (Cao *et al.*, 1993). Se usará ß-ficoeritrina (ß-FE) como proteína indicadora, 2,2'-azobis(2-amidino-propano) (AAPH) como generador de radical peroxyl, y Trolox como control estándar. La perdida de fluorescencia de la FE en presencia de especies reactivas es un índice del daño oxidativo sufrido por esta proteína. El ORAC evalúa la capacidad de las muestras para proteger la FE frente a dicho daño oxidativo mediante quenching de los radicales libres. A distintos tiempos después de la adición de AAPH, se registrará los cambios en fluorescencia de ß-FE (detector de fluorescencia acoplado). Todas las mediciones de fluorescencia se expresaran en relación con los niveles iniciales. Las diferencias en áreas bajo las curvas de decaimiento de fluorescencia de la FE entre el blanco y la muestra. Los resultados se expresaran en equivalentes Trolox (TE)/ g fruta.

Actividad 2: Determinación de actividad AOX por FRAP.
Este método utiliza 2,4,6-tri-pyridyl-s-triazine (TPTZ) y mide la capacidad de los antioxidantes presentes en las muestras para reducir el complejo TPTZ-Fe3+ (ferrico) en TPTZ-Fe2+ (ferroso) (Benzie & Strain, 1996), lo cual se traduce en la aparición de un color azul y un aumento de la absorbancia a 593 nm. Se usará una solución acuosa de FeSO4.7H2O en la preparación de curva de calibración, y se harán determinaciones relativas a Trolox y Ac. ascórbico (estándares). Los resultados se expresaran en µmol de Fe reducido/g de fruta, o sus equivalentes en unidades Trolox/AA.

Actividad 3: Procesamiento de datos y análisis estadística
Los distintos resultados obtenidos durante las actividades 1 y 2 se procesaran en tablas Excel o en el programa "Estadística" a fin de poder efectuar el tratamiento estadístico de los datos y realizar comparaciones las adecuadas.

Objetivo específico 4: DESARROLLO DE BARRAS GELIFICADAS A PARTIR DE PULPAS DE BERRIES CONGELADOS (Activ. 1-4, Laborat. Fac. Cs. Agronómicas; Activ. 4 parcial, Laborat. INTA).

Actividad 1: Caracterización de las materias primas:
La caracterización de las materias primas es necesaria para el diseño de nuevos productos en relación con todos los aspectos que determinarán su comportamiento en el proceso y en el producto procesado.

Actividad 2: Preparación de pulpas de las frutas:
Para formular una barra gelificada de berries, se utilizará pulpa de arándano y/o de frambuesa proveniente de fruta congelada, la cual se obtendrá por molienda y tamizado en una despulpadora con tamiz de 2 mm y luego refinación en una despulpadora-refinadora con un tamiz de 0,5 mm.

Actividad 3: Desarrollo de una barra gelificada
Se estudiará la formulación de un alimento tipo snack (barra gelificada) con la(s) pulpa(s) referida(s). Inicialmente se trabajará una concentración de pulpa a baja temperatura en evaporador al vacío, hasta alcanzar una concentración de 32 – 35 º Brix. Posteriormente se adicionará sacarosa para lograr una mayor concentración calculando a través de un balance de materia, que ésta sea de aproximadamente 70º Brix. Además será necesario incorporar glucosa y algún material plastificante como glicerina o sorbitol, que permita un manejo y posterior moldeado del producto. La incorporación de sacarosa, glucosa y glicerol se hará en caliente (80ºC) para permitir de esta manera la flexibilidad de la masa durante la formación. También se evaluará la posibilidad de incorporar algún ingrediente (como fibra), que permita mejorar las características del producto. Posteriormente esta mezcla homogénea se pasará por un formador de tornillo sinfín para crear una estructura cilíndrica maciza de aproximadamente 0,8 –1,0 cm de diámetro. Posteriormente las barras se secarán con aire caliente a 50-60 ºC para lograr un contenido de humedad final entre 8 a 10%.

Actividad 4: Caracterización de las barras gelificadas de berries

Caracterización física: se determinaran el contenido de humedad (secado en estufa, AOAC, 1984), la actividad de agua (equipo Aw-wert/messer Lufft), el color (colorimetría de refractancia, parámetros L*, a*, b*, C* y H*) y la textura (equipo INSTRON).

Caracterización química: se determinará el contenido de azúcares totales y reductores, proteínas (método Micro-Kjeldahl, AOAC, 1984), lípidos (extracción por Soxhlet, AOAC, 1984), contenidos y actividades antioxidantes *(Laborat. INTA)*. Además, se intentará realizar una evaluación sensorial preliminar de dichos productos en cuanto a calidad y aceptabilidad.

Objetivo especifico 5: DESARROLLAR UN LIOFILIZADO DE BERRIES CONCENTRADO EN ANTIOXIDANTES PARA SU USO CON FINES NUTRACÉUTICOS. (Activ. 1-3 en Laborat. INTA / Laborat. FCQF).

Actividad 1: Preparación de extractos orgánicos

Pulpas de berries obtenidas de acuerdo a los procedimientos a emplear en sección objetivo especifico 4, serán tratadas con mezclas de solventes orgánicos a fin de establecer condiciones de optima extracción de polifenoles. El proceso se realizará bajo condiciones de temperatura y atmósfera controlada tal que se minimicen fenómenos de auto-oxidación. Tras evaporación del solvente en condiciones de vacio, el extracto será sometido a liofilización.

Actividad 2: Liofilización de los extractos obtenidos

Los extractos serán resuspendidos en medio acuosos a pH controlado, y rápidamente congelados en un congelador hasta alcanzar T° de –70°C, para proceder a su posterior liofilización o spray-drying.

Actividad 3: Estandardización del liofilizado en cuanto a su actividad y estabilidad AOX. El liofilizado obtenido será evaluado por ORAC y FRAP y la estabilidad de este establecida bajo condición de almacenamiento estándar.

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

REFERENCIAS SECCION METODOLOGIA.

-Benzie, I.F.F. & Strain, J. J. (1996) The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. Anal. Biochem. 239:70-76.
Halvorsen, BL., Holte, K., Myhrstad, MCW.; *et al.* (2002). A Systematic Screening of Total Antioxidants in Dietary Plants J. Nutr. 132:461-471.
-Cao, G., Alessio, H. M. & Cutler, R. G. (1993) Oxygen-radical absorbance capacity assay for antioxidants. Free Radic. Biol. Med. 14:303-311.
-Zapata, S.; Dufour, J. P. (1992) Ascorbic, dehydroascorbic and isoascorbic acid simultaneous determinations by reverse phase ion interaction HPLC. J. Food Sci., 57, 506-511.
-Miranda-Rottmann S, Aspillaga AA, Perez DD, Vasquez L, Martinez AL, Leighton F. (2002) Juice and phenolic fractions of the berry Aristotelia chilensis inhibit LDL oxidation in vitro and protect human endothelial cells against oxidative stress. J Agric Food Chem 50:7542-7
- Peña A. 1998. Contribución al conocemiento de problemas sensoriales en vinos. Su relación con la composición fenolica y la presencia de compuestos organoclorados. Tesis doctoral. U. Politécnica de Madrid. 218p.
-Danny K. Asami, Yun-Jeong Hong, Diane M. Barrett, And Alyson E. Mitchell* Comparison of the Total Phenolic and Ascorbic Acid Content of Freeze-Dried and Air-Dried Marionberry, Strawberry, and Corn Grown Using Conventional, Organic, and Sustainable Agricultural Practices *J. Agric. Food Chem.* 2003, *51,* 1237-1241.
-Sepúlveda, E. 1998. Análisis de Alimentos. Publicación docente N4. Departamento de Agroindustria y Enología. Fac. Cs. Agronómicas. Universidad de Chile. 51p.
- Zoecklein B, Fulgelsang K, Gump B y Nury F. 2001. Analisis y producción de vinos. Editorial Acribia, Zaragoza, 613p

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA

Número

Mes de muestreo	Fruta	Estado	Region/total muestras	Zona	N° muestras
fin Dic	Ar	Fresco	RM/6	Talagante	6
fin Dic	Ar	Fresco	VII/11	Curico	2
fin Dic	Ar	Fresco	VII/11	Linares	4
fin Dic	Ar	Fresco	VII/11	Parral	5
fin Dic	Framb	Fresco	VII/6	Curico	3
fin Dic	Framb	Fresco	VII/6	Linares	3
fin Dic	Framb	Fresco	VIII/2	Chillan	2
fin Dic	Framb	Cong	VII/10	Curico	5
fin Dic	Framb	Cong	VII/10	Linares	5
fin Dic	Framb	Cong	VIII/5	Chillan	5
fin Dic	Frut	Cong	RM/11	San-Pedro	11
fin Dic	Frut	Cong	VII/10	Linares	5
fin Dic	Frut	Cong	VII/10	Chanco	5
fin Dic	Frut	Cong	VIII/2	Chillan	2
Enero	Ar	Fresco	VIII/22	Chillan	8
Enero	Ar	Fresco	VIII/22	Los Angeles	14
Enero	Ar	Fresco	IX/8	Temuco	8
Enero	Moras	Fresco	VII/12	Curico	12
Enero	Moras	Fresco	VIII/3	Chillan	3
Enero	Moras	Fresco	IX/1	Temuco	1
Febrero	Ar	Fresco	IX/11	Temuco	11
Febrero	Ar	Fresco	X/10	Valdivia	10
Febrero	Framb	Cong	VII/53	Curico	14
Febrero	Framb	Cong	VII/53	Linares	14
Febrero	Framb	Cong	VII/53	Parral	25
Febrero	Framb	Cong	VIII/14	Chillan	14
Febrero	Framb	Cong	X/13	Mafil	13
Febrero	Framb	Fresco	VII/32	Curico	8
Febrero	Framb	Fresco	VII/32	Linares	8
Febrero	Framb	Fresco	VII/32	Parral	16
Febrero	Framb	Fresco	VIII/9	Chillan	9
Febrero	Frut	Cong	RM/16	San-Pedro	10
Febrero	Frut	Cong	RM/16	Melipilla	6
Febrero	Frut	Cong	VII/14	curico-Linares	7
Febrero	Frut	Cong	VII/14	Chanco	7
Febrero	Frut	Cong	VIII/2	Chillan	2
Marzo	Ar	Fresco	X/26	Valdivia	26
				Total muestras	309

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual para la totalidad del proyecto)

AÑO 2003

Objetivo especif. Nº	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	1	Toma de muestras de arándanos y frambuesas frescos, frutillas y frambuesas congeladas	diciembre	diciembre
1	2	Caracterización físico-química arándanos y frambuesas frescos	diciembre	diciembre

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual)

AÑO 2004

Objetivo especif. Nº	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
1	1	Recolección de arándanos, frambuesas y moras frescas; frambuesa y frutillas congeladas	enero	marzo
1	2	Caracterización físico-química de estos berries.	enero	marzo
2	1	Determinación de polifenoles totales de berries	enero	diciembre
2	2	Determinación de antocianos totales de berries	enero	diciembre
2	3	Determinación de taninos totales de berries	enero	diciembre
2	4	Determinación de ácido elágico de berries	enero	noviembre
2	5	Determinación de vitamina C de los berries	octubre	diciembre
2	6	Procesamiento de datos y análisis estadística contenido AOX	marzo	diciembre
3	1	Determinación actividad AOX por ORAC de los berries	abril	diciembre
3	2	Determinación actividad AOX por FRAP de los berries	abril	diciembre
3	3	Procesamiento de datos y análisis estadística actividad AOX	junio	diciembre

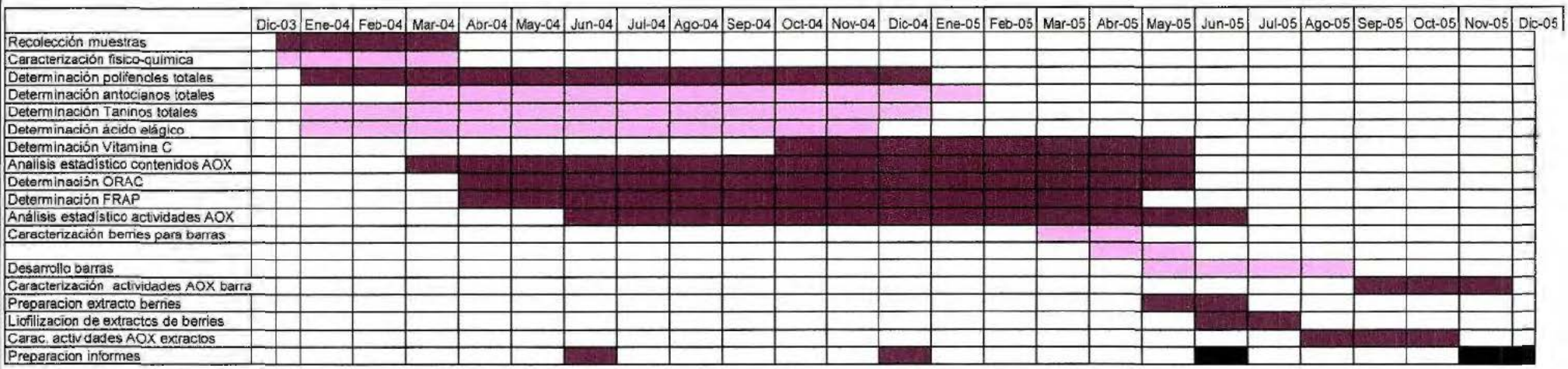
GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual para la totalidad del proyecto)

AÑO 2005

Objetivo especif. Nº	Actividad Nº	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
2	2	Determinación de antocianos totales de los berries	enero	enero
2	5	Determinación de vitamina C de los berries	enero	mayo
2	6	Procesamiento de datos y análisis estadística contenido AOX	enero	mayo
3	1	Determinación actividad AOX por ORAC de los berries	enero	mayo
3	2	Determinación actividad AOX por FRAP de los berries	Enero	abril
3	3	Procesamiento de datos y análisis estadística actividad AOX	enero	junio
4	1	Caracterización de las materias primas: de arándano y frambuesa congelados	marzo	abril
4	2	Preparación de pulpas de los berries congeladas	abril	mayo
4	3	Desarrollo de barras gelificadas	mayo	Agosto
4	4	Caracterización de las barras gelificadas de berries	septiembre	noviembre
5	1	Preparación de extractos orgánicos	mayo	junio
5	2	Liofilización de los extractos obtenidos	junio	julio
5	3	Estandarización del liofilízalo en cuanto a su actividad y estabilidad AOX	agosto	octubre

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS



CARTA GANTT (PRECEDE SECCIÓN 15 PROYECTO)

GOBIERNO DE CHILE

11. RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES

11.1 Resultados esperados por objetivo

Obj. Esp. Nº	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial Meta	Parcial Plazo
1	Nª de muestras de berries frescos y congelados tomadas; características fisico-químicas de berries frescos determinadas	- Nª de muestras frescas y congeladas - Humedad, - Color, - PH, - Cenizas, - Sólidos solubles - Azúcares totales y reductores	159 frescas + 150 congeladas 159 muestras analizadas (159 x 7)	309 muestras tomadas 159 muestras analizadas (159 x 7)	Marzo 2004 Marzo 2004
2	Contenido en AOX descrito	Concentraciones (µg/100g fruta) de : - Polifenoles total, - Antocianos totales - Taninos totales - Vitamina C, - Ácido elágico en c/u de las frutas estudiadas	3.090 análisis (618x5)	2.447 análisis 3.090 análisis	diciembre 2004 junio 2005
3	Actividad antioxidante de los berries descrito	Actividad AOX por: - FRAP (µm Fe++/g fruta) - ORAC (µm eq trolox/L oTE/g fruta)	1.236 análisis (618x2)	625 análisis 1.236 análisis	diciembre 2004 julio 2005
4	Barras gelificadas con arándanos o frambuesas desarrolladas.	Actividad AOX por FRAP (µm Fe++/g fruta) y por ORAC (µm eq trolox/L o TE/g fruta) en la barra	Barras gelificadas con pulpa de arándano o frambuesa	Barra en base a fruta congelada	Noviembre 2005
5	Extractos de berries liofilizado con altos contenido y actividad AOX preparados	Actividad AOX por FRAP (µm Fe++/g fruta) y por ORAC (µm eq trolox/L o TE/g fruta) del liofilizado	Extracto de berries liofilizados	Extracto liofilízalo bruto Contenido y actividad AOX del extracto liofilizado	Noviembre 2005

11.2 Resultados esperados por actividad

Obj. Esp. Nº	Activid. Nº	Resultado	Indicador	*Meta* Final	Parcial Meta	Parcial Plazo
1	1	Berries recolectados	Nº muestras	309	309	Marzo 2004
1	2	Berries frescos caracterizados fisico-químicamente	Nº análisis	1.113	1.113	Marzo 2004
2	1	Contenidos de berries en PF totales determinados	Nº análisis	618 (309x2)	618	Diciembre 2004
2	2	Contenidos de berries en taninos totales determinados	Nº análisis	618	618	Diciembre 2004
2	3	Contenidos de berries en ácido elágico determinados	Nº análisis	618	618	Diciembre 2004
2	4	Contenidos de berries en vitamina C determinados	Nº análisis	618	132	Diciembre 2004
2	5	Contenidos antocianos totales en berries determinados	Nº análisis	618	461	Diciembre 2004
2	6	Datos de contenidos en AOX procesados y analizados/estadistica	% de datos analizados	100%	79%	Diciembre 2004
3	1	Actividad AOX en berries por ORAC determinada	Nº análisis	618	297	Diciembre 2004
3	2	Actividad AOX en berries por FRAP determinada	Nº análisis	618	328	Diciembre 2004
3	3	Datos de actividad AOX procesados/analizados estadisticamente	% de datos analizados	100%	50%	Diciembre 2004
4	1	Berries caracterizados fisico-quimicamente	Nº análisis	100%	100%	Abril 2005
4	2	Pulpas de berries preparadas	% preparación	100%	100%	Mayo 2005
4	3	Barras gelificadas desarrolladas	% desarrollo	100%	100%	Agosto 2005
4	4	Barras gelificadas caracterizadas en cuanto a AOX	% caracterización	100%	50%	Noviembre 2005
5	1	Extractos orgánicos de berries preparados	% extracción realizada	100%	100%	Junio 2005
5	2	Extractos liofilizados	% liofilización realizada	100%	100%	Julio 2005
5	3	Actividad AOX y estabilidad del liofilizado estandardizado	% estandarizac. hecha	100%	100%	Noviembre 2005

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

12. IMPACTO DEL PROYECTO

12.1. Económico

En la actualidad los huertos cultivados con berries abarcan una superficie de 10.000 hectáreas, distribuidos entre la IVª y Xª Regiones del país.

Se estima en 5.000 los huertos que se dedican a este rubro, comprometiendo a unos 75.000 trabajadores agrícolas durante la temporada de cosecha, por otro lado existen 50 plantas procesadoras de berries que emplean a 6.000 trabajadores en época de alta.

El destino principal de la producción de berries es la exportación (85% de la producción total del país). Las exportaciones chilenas durante el año 2002, en sus distintas formas, alcanzó las 48,7 mil toneladas por un valor de US$ FOB 109,7 millones.

Del total exportado, un 84% sale como producto procesado (congelado, pulpa, mermelada, jugo, conserva, deshidratado) y un 16% restante como producto fresco, arándano y frambuesa principalmente.

Dada la importancia económica del sector de los berries en Chile, y por otro lado, la falta de generación de información propia en el ámbito de los beneficios para la salud humana por el consumo de estos, como estrategia dirigida a ampliar su exportación, se hace imprescindible la realización de este proyecto dado su bajo costo en comparación a los incrementos esperados en las exportaciones por pequeños que estos sean.

Con un incremento del 0,23% en las exportaciones de un año se cubre el costo total del proyecto.

US$ 109, 7 millones x 0,23% = **US$ 252.310**
Costo total del proyecto: $ 175,9 millones, equivalentes a **US$ 251.257**
Tipo de cambio: $ 700/US$

GOBIERNO DE CHILE FUNDACIÓN AGRARIA UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

12.2. Social

La actividad agroindustrial tiene un fuerte impacto a nivel local ya que la articulación entre el sector agrícola e industrial se produce a nivel regional y comunal. Por ello, la expresión económica local es de tremenda significación e impacto ya que genera empleo directo e indirecto y puede ser, muchas veces, la actividad casi única de sustentación de una localidad.

En este contexto, la actividad agroindustrial es probablemente una de las que ha tenido el mayor desarrollo y éxito en las últimas décadas y, sin duda, ha sido la de mayor efecto territorial y social si se compara con otras áreas de expansión como la minería y la pesca.

Lo anterior dice relación con familias, por lo general de escasos recursos y sin mayores grados de capacitación laboral, y personas relacionadas, directa e indirectamente a esta actividad, en el nivel industrial y en el nivel agrícola.

También hay efectos multiplicadores hacia otras actividades, como son la provisión de insumos, transporte, servicios y tecnologías[1]. A la vez hay una acción de dinamización indirecta en el comercio local.

En la perspectiva del contexto nacional estas empresas agrícolas y agroindustriales se pueden clasificar de familiares, pequeñas y medianas, sin embargo, observadas en una perspectiva regional, se trata de empresas que tienen una gran incidencia en la economía global, ya que proveen ingresos y trabajo y además, articulan el espacio rural precisamente en la senda que cualquier estrategia de desarrollo apunta, cual es generar valor agregado a la actividad agrícola.
Por lo tanto, la suerte que corra la agroindustria del berry, incluidos empresarios y trabajadores, afecta directamente a la actividad social y económica asociada al territorio circundante.

Lo anterior tiene gran importancia en un país como Chile en el que la población rural apenas alcanza al 14%, es decir, es un país despoblado ruralmente, por lo tanto el efecto de retención de población rural, a nivel del propio campo, como de las ciudades intermedias, están básicamente determinados por la existencia y expansión del sector agroindustrial y las inversiones asociadas.

Por lo tanto se puede afirmar con propiedad que el desarrollo agroindustrial es un eje, y probablemente uno de los principales, que puede articular productiva y territorialmente al sector rural. Esto amerita que los esfuerzos por establecer y consolidar un sector agroindustrialmente fuerte, deben ser redoblados.

[1] Estimaciones efectuadas por el International Food Policy Research Institute (IFPRI) indican que por US$ 1 que aumente el PIB agrícola, aumenta en US$ 4 el PIB total.

13. EFECTOS AMBIENTALES

No hay efectos, por tratarse de una investigación científica y no productiva.

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
DEPTO. DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

14. COSTOS TOTALES DEL PROYECTO: CUADRO RESUMEN

(resultado de la sumatoria de los cuadros 15.1 y 15.3)

Ítem de Gasto	AÑO 1 (15/12/03 a 14/12/04)	AÑO 2 (15/12/04 a 14/12/05)	AÑO	AÑO	AÑO	TOTAL
Personal:						
H. Speisky (11)	2.700.000	2.808.000				5.508.000
O. Brunser (7)	1.909.000	1.985.360				3.894.360
M. Gotteland (7)	1.718.000	1.786.720				3.504.720
A. Peña (7)	1.718.000	1.786.720				3.504.720
M.L. Hurtado (7)	1.202.000	1.250.080				2.452.080
M. Gomez (44)	4.200.000	4.368.000				8.568.000
NN Estadistico (4)	1.000.000	1.040.000				2.040.000
NN Bioquímico (44)	7.200.000	7.488.000				14.688.000
NN Químico (44)	7.200.000	7.488.000				14.688.000
F. Rozas (2)	1.500.000	1.560.000				3.060.000
E. Dattari (2)	1.500.000	1.560.000				3.060.000
J. Lopez (2)	1.500.000	1.560.000				3.060.000
C. Stewart (2)	1.500.000	1.560.000				3.060.000
F. Juillerat (2)	1.500.000	1.560.000				3.060.000
A. Dominguez (2)	1.500.000	1.560.000				3.060.000
J. Pinto (2)	1.500.000	1.560.000				3.060.000
Equipos:						
Detector fluorescencia HPLC	9.446.000	0				9.446.000
Inyector automático muestras	9.301.400	0				9.301.400
Gasto de Operación						
Carac. fisico-química de beries	3.528.000	0				3.528.000
Analisis PF tot ($9.318c/u)	5.758.524	0				5.758.524
Analisis Antocianos tot ($9.318 c/u)	4.295.598	1.462.926				5.758.524
Analisis Taninos tot ($7.142 c/u)	4.413.756	0				4.413.756
Analisis Ac. Elagico ($9.142 c/u)	5.649.756	0				5.649.756
Analisis Vit C ($4.809 c/u)	634.788	2.337.174				2.971.962
Analisis FRAP ($8.888 c/u)	2.915.264	2.577.520				5.492.784
Analisis ORAC ($4.930)	1.464.210	1.582.530				3.046.740
Preparac. Extractos liofilizados	0	2.955.867				2.955.867
Preparacion Barras gelificadas	0	6.340.000				6.340.000
Gastos/costos relac./ muestreo y transp. Muestras	5.524.000	0				5.524.000
Gastos Computación y Secretaria	3.880.000	2.735.031				6.615.031
Pasajes y traslados en el país	2.720.000	764.000				3.484.000
Material Escritorio/Bibliográfico	1.281.424	912.000				2.193.424
Manten/reparación instrumentos/soporte técnico	3.100.000	1.740.000				4.840.000
Lavado Material	1.000.000	1.000.000				2.000.000
Gastos Admin (agua, telef, fax...)	3.775.200	2.517.152				6.292.352
TOTAL	**105.380.842**	**70.556.201**				**175.937.043**

Frutas	Nº total muestras	Nº analisis PF tot	Nº analisis Taninos tot	Antocianos tot	Nº analisis Vit c	Nº analisis ac elagico	Nº analisis ORAC	Nº analisis FRAP	Nº Total analisis
Arandano fresco	94	188	188	188	188	188	188	188	1316
Frambuesa fresca	49	98	98	98	98	98	98	98	686
Mora fresca	16	32	32	32	32	32	32	32	224
Frambuesa congelada	95	190	190	190	190	190	190	190	1330
Frutilla congelada	55	110	110	110	110	110	110	110	770
Total	309	618	618	618	618	618	618	618	4326
año 2003		0	0	0	0	0	0	0	0
año 2004		618	618	461	132	618	297	328	3072
año 2005		0	0	157	486	0	321	290	1254
Precio analisis ($)		9.318	7.142	9.318	4.809	9.142	4.809	8.888	

El calculo del Nº de análisis supone el procesamineto de cada muestra en duplicado

14. COSTOS TOTALES PROYECTO				AGRONOMA			INTA			EMPRESA			FIA					
	año1	año2	total	año1	año2	total	año1	año2	total	año1	año2	total	año1	año2	total			
Personal																		
H. Speisky (11)	2,700,000	2,808,000	5,508,000				2,700,000	2,808,000	5,508,000									
O. Brunser (7)	1,909,000	1,985,360	3,894,360				1,909,000	1,985,360	3,894,360									
M. Gotteland (7)	1,718,000	1,786,720	3,504,720				1,718,000	1,786,720	3,504,720									
A. Peña (7)	1,718,000	1,786,720	3,504,720	1,718,000	1,786,720	3,504,720												
M.L. Hurtado (7)	1,202,000	1,250,080	2,452,080	1,202,000	1,250,080	2,452,080												
M. Gomez (44)	4,200,000	4,368,000	8,568,000										4,200,000	4,368,000	8,568,000			
NN Estadistico (4)	1,000,000	1,040,000	2,040,000				1,000,000	1,040,000	2,040,000									
NN Bioquimico (44)	7,200,000	7,488,000	14,688,000										7,200,000	7,488,000	14,688,000			
NN Quimico (44)	7,200,000	7,488,000	14,688,000										7,200,000	7,488,000	14,688,000			
F. Rozas (2)	1,500,000	1,560,000	3,060,000										1,500,000	1,560,000	3,060,000			
E. Daitan (2)	1,500,000	1,560,000	3,060,000							1,500,000	1,560,000	3,060,000						
J. Lopez (2)	1,500,000	1,560,000	3,060,000							1,500,000	1,560,000	3,060,000						
C. Stewart (2)	1,500,000	1,560,000	3,060,000							1,500,000	1,560,000	3,060,000						
F. Julferat (2)	1,500,000	1,560,000	3,060,000							1,500,000	1,560,000	3,060,000						
A. Dominguez (2)	1,500,000	1,560,000	3,060,000							1,500,000	1,560,000	3,060,000						
J. Pinto (2)	1,500,000	1,560,000	3,060,000							1,500,000	1,560,000	3,060,000						
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	20,100,000	20,904,000	41,004,000
Equipos																		
Detector fluorescencia HPLC	9,446,000	0	9,446,000										9,446,000	0	9,446,000			
Inyector automático muestras	9,301,400	0	9,301,400										9,301,400	0	9,301,400			
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	18,747,400	0	18,747,400
Gasto de Operacion																		
Caracterizacion fisico-quimica de berries	3,528,000	0	3,528,000	2,000,000	0	2,000,000							1,528,000	0	1,528,000			
Analisis PF total ($9.318c/u)	5,758,524	0	5,758,524			0	1,105,569	0	1,105,569				4,652,955	0	4,652,955			
Analisis Antocianos total ($9.318 c/u)	4,298,598	1,462,926	5,758,524				824,707	280,862	1,105,569				3,470,891	1,182,064	4,652,955			
Analisis Taninos total ($7.142 c/u)	4,413,756	0	4,413,756	709,950	0	709,950							3,703,806	0	3,703,806			
Analisis Acido elagico ($9.142 c/u)	5,649,756	0	5,649,756	708,950	0	708,950							4,940,806	0	4,940,806			
Analisis Vit C ($4.809 c/u)	634,788	2,337,174	2,971,962				106,796	393,204	500,000				527,992	1,943,970	2,471,962			
Analisis FRAP ($8.888 c/u)	2,915,264	2,577,520	5,492,784				575,349	508,692	1,084,041				2,339,915	2,068,828	4,408,743			
Analisis ORAC ($4.930)	1,464,210	1,582,530	3,046,740				240,291	259,709	500,000				1,223,919	1,322,821	2,546,740			
Preparac. Extractos liofilizados	0	2,955,867	2,955,867					979,891	979,891				0	1,975,976	1,975,976			
Preparacion Barras gelificadas	0	6,340,000	6,340,000	0	4,000,000	4,000,000							0	2,340,000	2,340,000			
muestreo y transp. Muestras	5,524,000	0	5,524,000	300,000	0	300,000	1,104,000	0	1,104,000	4,120,000	0	4,120,000	0	0	0			
Gastos Computación y Secretaria	3,880,000	2,735,031	6,615,031	250,000	257,974	507,974	1,550,000	1,000,000	2,550,000	2,080,000	1,477,000	3,557,000	0	57	57			
Pasajes y traslados en el pais	2,720,000	764,000	3,484,000							2,020,000	439,000	2,459,000	700,000	325,000	1,025,000			
Material Escritorio/Bibliográfico	1,781,424	912,000	2,193,424	200,000	200,000	400,000	581,424	400,000	981,424				500,000	312,000	812,000			
Mantención/reparación instrumentos/soporte técnico	3,100,000	1,740,000	4,840,000	600,000	300,000	900,000	1,000,000	400,000	1,400,000				1,500,000	1,040,000	2,540,000			
Lavado Material	1,000,000	1,000,000	2,000,000	300,000	400,000	700,000	700,000	600,000	1,300,000				0	0	0			
Gastos Admin (agua, telef, fax...)	3,775,200	2,517,152	6,292,352	656,824	561,302	1,218,126	1,118,376	955,850	2,074,226				2,000,000	1,000,000	3000000			
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	27,068,784	13,510,716	40,579,500
TOTAL	100,034,920	67,845,080	175,880,000	8,645,724	8,756,076	17,401,800	16,233,512	13,398,288	29,631,800	17,220,000	11,276,000	28,496,000	65,935,684	34,414,716	100,350,400	65,935,684	34,414,716	100,350,400

15. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

15.1. Aportes de contraparte: Cuadro Resumen (utilizar valores reajustados por año según indice anual)

Si hay más de una institución que aporta fondos de contraparte se deben presentar los valores en cuadros separados para cada agente

Ítem de Gasto INTA	AÑO 1	AÑO 2				TOTAL
Personal:						
H. Speisky (11)	2.700.000	2.808.000				5.508.000
O. Brunser (7)	1.909.000	1.985.360				3.894.360
M. Gotteland (7)	1.718.000	1.786.720				3.504.720
NN Estadistico (4)	1.000.000	1.040.000				2.040.000
Total personal	**7.327.000**	**7.620.080**				**14.947.080**
Gasto de Operación						
Analisis PF tot	1.105.569	0				1.105.569
Analisis Antocianos tot	824.707	280.862				1.105.569
Analisis Vit C	106.796	393.204				500.000
Analisis FRAP	575.349	508.692				1.084.041
Analisis ORAC	240.291	259.709				500.000
Prepapracion extractos liofilizados	0	979.891				979.891
Muestreo y transporte de muestras	1.104.000	0				1.104.000
Gastos secretaria y computacion	1.550.000	1.000.000				2.550.000
Material de escritorio y bibliográfico	581.424	400.000				981.424
Mantenimiento y reparación de instrumentos/soporte técnico	1.000.000	400.000				1.400.000
Lavado Material	700,000	600.000				1.300.000
Gastos Admin (contabilidad, agua, elec, tel...)	1.118.376	955.850				2.074.226
Total gastos de operación	**8.906.512**	**5.778.208**				**14.684.720**
TOTAL	**16.233.612**	**13.398.288**				**29.631.800**

Ítem de Gasto FACULTAD AGRONOMIA	AÑO (1)	AÑO (2)	AÑO ()	AÑO ( )	AÑO ( )	TOTAL
Personal:						
A. Peña (7)	1.718.000	1.786.720				3.504.720
M.L. Hurtado (7)	1.202.000	1.250.080				2.452.080
Total personal	**2.920.000**	**3.036.800**				**5.956.800**
Gasto de Operación						
Carac. fisico-quimica de beries	2.000.000	0				2.000.000
Analisis Taninos tot	709.950	0				709.950
Analisis Acido elagico	708.950	0				708.950
Preparacion de barras gelificadas	0	4.000.000				4.000.000
Muestreo y transporte de muestras	300.000	0				300.000
Gastos secretaria y computacion	250.000	257.974				507.974
Material de escritorio y bibliográfico	200.000	200.000				400.000
Mantenimiento y reparación de instrumentos/soporte técnico	600.000	300.000				900.000
Lavado Material	300.000	400.000				700.000
Gastos administrativos (luz, agua, telefono, fax...)	656.824	561.302				1.218.126
Total gastos de operación	**5.725.724**	**5.719.276**				**11.445.000**
TOTAL	**8.645.724**	**8.756.076**				**17.401.800**

Ítem de Gasto EMPRESAS	AÑO (1)	AÑO (2)	AÑO ()	AÑ)	AÑO ( )	TOTAL
Personal:						
E. Dattari (2)	1.500.000	1.560.000				3.060.000
J. Lopez (2)	1.500.000	1.560.000				3.060.000
C. Stewart (2)	1.500.000	1.560.000				3.060.000
F. Juillerat (2)	1.500.000	1.560.000				3.060.000
A. Dominguez (2)	1.500.000	1.560.000				3.060.000
J. Pinto (2)	1.500.000	1.560.000				3.060.000
Total personal	**9.000.000**	**9.360.000**				**18.360.000**
Gasto de Operación						
Gastos y costos relacionados con muestreo y muestras	4.120.000	0				4.120.000
Gastos secretaria y computacion	2.080.000	1.477.000				3.557.000
Pasajes y traslados en el pais	2.020.000	439.000				2.459.000
Total gastos de operación	**8.220.000**	**1.916.000**				**10.136.000**
TOTAL	**17.220.000**	**11.276.000**				**28.496.000**

ESTUDIOS Y PROYECTOS
PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

15.2. Aportes de contraparte: criterios y métodos de valoración

Detallar los criterios utilizados y la justificación para el presupuesto por ítem y por año, indicando los valores unitarios utilizados y el número de unidades por concepto.

SE ADJUNTAN TABLAS EN LAS CUALES SE DESGLOSAN VALORES Y CRITERIOS EMPLEADOS EN LOS CALCULOS

GOBIERNO DE CHILE

15.3. Financiamiento Solicitado a FIA: Cuadro Resumen

(utilizar valores reajustados por año según índice anual)
(desglosado por ítem y por año)

Ítem de Gastos	AÑO (1) 15 dic-03 a 30 nov-04	AÑO (2) 01 dic-04 a 14 dic-05				TOTAL
Personal (acorde a flujo de caja, item1):						
Tecnol. Lab. (44h/sem)	4.025.000	4.543.000				8.568.000
1 bioquímico (44h/sem)	6.900.000	7.788.000				14.688.000
1 químico (44h/sem)	6.900.000	7.788.000				14.688.000
1 Consultor (F. Rozas)	1.500.000	1.560.000				3.060.000
Equipos (acorde a flujo de caja, item 2):						
Equipo 1 (Inyector de muestras)	9.301.400	0				9.301.400
Equipo 2 (detector fluorescencia)	9.446.000	0				9.446.000
Movilización, viáticos y combustible (acorde a flujo de caja, item 4)	700.000	325.000				1.025.000
Gastos de materiales e insumos (acorde a flujo de caja, item 5):	21.447.678	11.774.265				34.725.319
Gastos generales (acorde a flujo de caja, item 8)	3.887.000	2,522,100				6.409.100
TOTAL	**64,107,078**	**36,300,365**				**100.407.443**

GOBIERNO DE CHILE FIA UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS INNOVACIÓN AGRARIA

15.4. Financiamiento solicitado a FIA: criterios y métodos de valoración
Detallar los criterios utilizados y la justificación para el presupuesto por ítem y por año, indicando los valores unitarios utilizados y el número de unidades por concepto.

(para cada uno de los items de gasto se deberán especificar los criterios y metodología de valoración utilizada)

SE ADJUNTAN TABLAS EN LAS CUALES SE DESGLOSAN VALORES Y CRITERIOS EMPLEADOS EN LOS CALCULOS

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

Flujo de Caja CONTRAPARTES

ITEM	fin 12-2003	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04	May-04	Jun-04	Jul-04	Ago-04	Sep-04	Oct-04	Nov-04	Dic-04
1.RECURSOS HUMANOS													
1.1.Profesionales	1,013,625	1,520,583	1,520,583	1,520,583	1,520,583	1,520,583	1,520,583	1,520,583	1,520,583	1,520,583	1,520,583	1,520,583	1,561,128
1.2.Técnicos													
1.3. Consultores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.4. Asesores	0	0	0	0	0	0	1,000,000	0	0	0	0	0	0
1.5. Mano de Obra	58,333	58,333	108,333	108,333	108,333	108,333	108,333	108,333	58,333	58,333	58,333	58,337	50,000
1.6. Administrativos	302,521	323,354	323,354	323,354	323,354	323,354	323,354	323,354	323,354	323,354	323,354	323,354	227,251
2. EQUIPAMIENTO													
2.1.Adquisición de equipos													
2.1.1. Equipos Computacionales													
2.1.2. Equipos de Campo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1.3. Equipos de Laboratorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1.4. Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2. Valorización de uso de equipos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.1. Uso de Equipos Computacionales	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	40,373
2.2.2. Uso de Equipos de Campo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.3. Uso de Equipos de Laboratorio	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	40,373
2.2.4. Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3. Arriendo de Equipos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4. Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.INFRAESTRUCTURA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.1. Uso de infraestructura	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	40,373
3.2. Otros(material escritorio, bibliografico)	48,452	48,452	48,452	48,452	48,452	48,452	48,452	48,456	48,452	48,452	48,452	48,452	33,333
4. MOVILIZACION, VIATICOS Y COMBUSTIBLE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.1.Viáticos Nacionales o Alojamiento y Comida	714,200	714,200	714,200	714,200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.2.Viáticos Internacionales o Alojamiento y Comida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.3. Arriendo Vehículos	106,600	106,600	106,600	106,600	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.4. Pasajes	714,200	714,200	714,200	714,200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.5. Combustibles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.6. Peajes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.7. Otros: transportes y viaticos varios	276,000	376,000	376,000	376,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. MATERIALES E INSUMOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.1. Herramientas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.2. Insumos de Laboratorio	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	40,373
5.3. Insumos de Campo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.4. Materiales Varios	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	104,527	40,373
5.5. Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. SERVICIO DE TERCEROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.1. Análisis de Laboratorio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2. Diseño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.3. Otros Servicios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. DIFUSION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.1. Dias de Campo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.2. Talleres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.3. Curso de Capacitación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.4. Seminarios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.5. Boletines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.6. Manuales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.7. Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. GASTOS GENERALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.1. Consumos Básicos (luz, agua, teléfono, gas)	0	147,933	147,933	147,933	147,933	147,933	147,933	147,933	147,933	147,933	147,933	147,933	147,933
8.2. Fotocopias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.3. Materiales de Oficina	0	200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.4. Material Audiovisual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.5. Mantención de Equipos	0	50,000	50,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
9. IMPREVISTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10. OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3,756,566	4,782,290	4,632,290	4,732,290	2,821,290	2,821,290	3,821,290	2,821,294	2,771,290	2,771,290	2,771,290	2,771,294	2,371,510

GOBIERNO DE CHILE FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA UNIDAD DE GESTION Y PROYECTOS

Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Sep-05	Oct-05	Nov-05	pcpio 12-2005	
1,581,407	1,581,407	1,581,407	1,581,407	1,581,407	1,581,407	1,581,407	1,581,407	1,581,407	1,581,407	1,581,407	527,237	37,223,880
												0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1,040,000	0	0	0	0	0	0	2,040,000
100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	50,000	50,000	50,000	0	2,000,000
227,916	227,916	227,916	227,916	227,916	227,916	227,916	227,916	227,916	227,916	227,650	21,498	6,614,974
												0
												0
											0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40,373	40,373	173,706	173,706	173,706	173,706	173,706	173,706	40,373	40,373	40,353	0	2,538,778
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40,373	40,373	173,706	173,706	173,706	173,706	173,706	173,706	40,373	40,373	40,373	0	2,538,798
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40,373	40,373	173,706	173,706	173,706	173,706	173,706	173,706	40,373	40,373	40,373	0	2,538,798
33,333	33,333	33,333	33,333	33,333	33,333	33,333	33,333	33,333	33,333	33,333	0	981,424
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,856,800
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	426,400
146,354	146,354	146,292	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,296,800
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,404,000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40,373	40,373	173,706	173,706	173,706	173,706	173,706	173,696	40,373	40,373	40,373	0	2,538,788
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40,373	40,373	173,706	173,706	173,706	173,706	173,706	173,706	40,373	40,373	40,373	0	2,538,798
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
126,430	126,430	126,430	126,430	126,430	126,430	126,430	126,430	126,430	126,430	126,430	126,436	3,292,362
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400,000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25,000	25,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	2,300,000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,642,305	2,442,305	3,148,908	3,002,616	3,002,616	4,042,616	3,002,616	3,002,606	2,285,951	2,285,951	2,285,685	740,174	75,529,600
												0
												75,529,600

UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACION PARA LA INNOVACION

Flujos de Caja INTA

ITEM	fin 12-2003	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04	May-04	Jun-04	Jul-04	Ago-04	Sep-04	Oct-04	Nov-04
1.RECURSOS HUMANOS												
1.1.Profesionales	263,625	527,250	527,250	527,250	527,250	527,250	527,250	527,250	527,250	527,250	527,250	527,250
1.2.Técnicos												
1.3. Consultores												
1.4. Asesores(ESTADISTICA)							1,000,000					
1.5. Mano de Obra (lavado material y otro)	58,333	58,333	58,333	58,333	58,333	58,333	58,333	58,333	58,333	58,333	58,333	58,337
1.6. Administrativos	129,167	129,167	129,167	129,167	129,167	129,167	129,167	129,167	129,167	129,167	129,167	129,167
2. EQUIPAMIENTO												
2.1.Adquisición de equipos												
2.1.1. Equipos Computacionales												
2.1.2. Equipos de Campo												
2.1.3. Equipos de Laboratorio												
2.1.4. Otros												
2.2. Valorización de uso de equipos												
2.2.1. Uso de Equipos Computacionales	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545
2.2.2. Uso de Equipos de Campo												
2.2.3. Uso de Equipos de Laboratorio	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545
2.2.4. Otros												
2.3. Arriendo de Equipos												
2.4. Otros												
3.INFRAESTRUCTURA												
3.1. Uso de Infreestructura	47,546	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,546
3.2. Otros(material escritorio, bibliografico)	48,452	48,452	48,452	48,452	48,452	48,452	48,452	48,456	48,452	48,452	48,452	48,452
4. MOVILIZACION, VIATICOS Y COMBUSTIBLE												
4.1.Viáticos Nacionales o Alojamiento y Comida												
4.2.Viáticos Internacionales o Alojamiento y Comida												
4.3. Arriendo Vehiculos												
4.4. Pasajes												
4.5. Combustibles												
4.6. Peajes												
4.7. Otros: transportes y viaticos varios	276,000	276,000	276,000	276,000								
5. MATERIALES E INSUMOS												
5.1. Herramientas												
5.2. Insumos de Laboratorio	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545
5.3. Insumos de Campo												
5.4. Materiales Varios	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545	47,545
5.5. Otros												
6. SERVICIO DE TERCEROS												
6.1. Análisis de Laboratorio												
6.2. Diseño												
6.3. Otros Servicios												
7. DIFUSION												
7.1. Dias de Campo												
7.2. Talleres												
7.3. Curso de Capacitación												
7.4. Seminarios												
7.5. Boletines												
7.6. Manuales												
7.7. Otros												
8. GASTOS GENERALES												
8.1. Consumos Basicos (luz, agua, teléfono, gas)		93,198	93,198	93,198	93,198	93,198	93,198	93,198	93,198	93,198	93,198	93,198
8.2. Fotocopias												
8.3. Materiales de Oficina												
8.4. Material Audiovisual												
8.5. Mantención de Equipos				100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
9. IMPREVISTOS												
10. OTROS												
Total	1,013,302	1,370,125	1,370,125	1,470,125	1,194,125	1,194,125	2,194,125	1,194,129	1,194,125	1,194,125	1,194,125	1,194,129

GOBIERNO DE CHILE FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Dic-04	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Sep-05	Oct-05	Nov-05	pcpio 12-2005	
537,795	548,340	548,340	548,340	548,340	548,340	548,340	548,340	548,340	548,340	548,340	548,340	274,170	12,907,080
													0
													0
						1,040,000							2,040,000
50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000		1,300,000
83,334	83,334	83,334	83,334	83,334	83,334	83,334	83,334	83,334	83,334	83,334	83,322		2,550,000
40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,353		1,054,996
40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373		1,056,016
40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373		1,055,016
33,333	33,333	33,333	33,333	33,333	33,333	33,333	33,333	33,333	33,333	33,333	33,333		981,424
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													1,104,000
													0
													0
40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373		1,055,016
													0
40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373	40,373		1,055,016
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
93,198	79,655	79,655	79,655	79,655	79,655	79,655	79,655	79,655	79,655	79,655	79,655	79,655	2,074,236
													0
													0
100,000			40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	1,400,000
													0
													0
1,099,525	996,527	996,527	1,036,527	1,036,527	1,036,527	2,076,527	1,036,527	1,036,527	1,036,527	1,036,527	1,036,495	393,825	29,521,900

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
INSTITUCION PARA LA INNOVACION

Flujos de Caja AGRONOMIA

	fin 12-2003	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04	May-04	Jun-04	Jul-04	Ago-04	Sep-04	Oct-04
ITEM											
1.RECURSOS HUMANOS											
1.1.Profesionales		243,333	243,333	243,333	243,333	243,333	243,333	243,333	243,333	243,333	243,333
1.2.Técnicos											
1.3. Consultores											
1.4. Asesores											
1.5. Mano de Obra(LAVADO MATERIAL)			50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000			
1.6. Administrativos		20,833	20,833	20,833	20,833	20,833	20,833	20,833	20,833	20,833	20,833
2. EQUIPAMIENTO											
2.1.Adquisición de equipos											
2.1.1. Equipos Computacionales											
2.1.2. Equipos de Campo											
2.1.3. Equipos de Laboratorio											
2.1.4. Otros											
2.2. Valorización de uso de equipos											
2.2.1. Uso de Equipos Computacionales	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982
2.2.2. Uso de Equipos de Campo											
2.2.3. Uso de Equipos de Laboratorio	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982
2.2.4. Otros											
2.3. Arriendo de Equipos											
2.4. Otros											
3.INFRAESTRUCTURA											
3.1. Uso de Infraestructura	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982
3.2. Otros(material escritorio, bibliografico)											
4. MOVILIZACION, VIATICOS Y COMBUSTIBLE											
4.1.Viáticos Nacionales o Alojamiento y Comida											
4.2.Viáticos Internacionales o Alojamiento y Comida											
4.3. Arriendo Vehiculos											
4.4. Pasajes											
4.5. Combustibles											
4.6. Peajes											
4.7. Otros: transportes y viaticos varios		100,000	100,000	100,000							
5. MATERIALES E INSUMOS											
5.1. Herramientas											
5.2. Insumos de Laboratorio	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982
5.3. Insumos de Campo											
5.4. Materiales Varios	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982	56,982
5.5. Otros											
6. SERVICIO DE TERCEROS											
6.1. Análisis de Laboratorio											
6.2. Diseño											
6.3. Otros Servicios											
7. DIFUSION											
7.1. Dias de Campo											
7.2. Talleres											
7.3. Curso de Capacitación											
7.4. Seminarios											
7.5. Boletines											
7.6. Manuales											
7.7. Otros											
8. GASTOS GENERALES											
8.1. Consumos Básicos (luz, agua, teléfono, gas)		54,735	54,735	54,735	54,735	54,735	54,735	54,735	54,735	54,735	54,735
8.2. Fotocopias											
8.3. Materiales de Oficina		200,000									
8.4. Material Audiovisual											
8.5. Mantención de Equipos		50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
9. IMPREVISTOS											
10. OTROS											
Total	284,910	953,811	803,811	803,811	703,811	703,811	703,811	703,811	653,811	653,811	653,811

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

Nov-04	Dic-04	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Sep-05	Oct-05	Nov-05	pcpio 12-2005	
243,333	243,333	253,067	253,067	253,067	253,067	253,067	253,067	253,067	253,067	253,067	253,067	253,067	253,067	5,956,800
														0
														0
														0
		50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000					700,000
20,833	20,833	21,498	21,498	21,498	21,498	21,498	21,498	21,498	21,498	21,498	21,498	21,500	21,498	507,974
														0
														0
														0
														0
														0
														0
														0
56,982				133,333	133,333	133,333	133,333	133,333	133,333					1,483,782
56,982				133,333	133,333	133,333	133,333	133,333	133,333					1,483,782
56,982				133,333	133,333	133,333	133,333	133,333	133,333					1,483,782
														0
														0
														0
														0
														0
														0
														0
														0
														300,000
														0
														0
56,982				133,333	133,333	133,333	133,333	133,333	133,323					1,483,772
														0
56,982				133,333	133,333	133,333	133,333	133,333	133,333					1,483,782
														0
														0
														0
														0
														0
														0
														0
														0
														0
														0
														0
														0
														0
														0
54,735	54,735	46,775	46,775	46,775	46,775	46,775	46,775	46,775	46,775	46,775	46,775	46,775	46,781	1,218,126
														0
		200,000												400,000
														0
50,000	50,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	900,000
														0
														0
653,811	368,901	596,340	396,340	1,063,005	1,063,005	1,063,005	1,063,005	1,063,005	1,062,995	346,340	346,340	346,342	346,346	17,401,860

Flujos de Caja ASOEX

	fin 12-2003	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04	May-04	Jun-04	Jul-04	Ago-04	Sep-04	Oct-04	Nov-04
ITEM												
1.RECURSOS HUMANOS												
1.1.Profesionales	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000
1.2.Técnicos												
1.3. Consultores												
1.4. Asesores												
1.5. Mano de Obra												
1.6. Administrativos	86,677	86,677	86,677	86,677	86,677	86,677	86,677	86,677	86,677	86,677	86,677	86,677
2. EQUIPAMIENTO												
2.1.Adquisición de equipos												
2.1.1. Equipos Computacionales												
2.1.2. Equipos de Campo												
2.1.3. Equipos de Laboratorio												
2.1.4. Otros												
2.2. Valorización de uso de equipos												
2.2.1. Uso de Equipos Computacionales												
2.2.2. Uso de Equipos de Campo												
2.2.3. Uso de Equipos de Laboratorio												
2.2.4. Otros												
2.3. Arriendo de Equipos												
2.4. Otros												
3.INFRAESTRUCTURA												
3.1. Uso de Infraestructura												
3.2. Otros(material escritorio, bibliografico)												
4. MOVILIZACION, VIATICOS Y COMBUSTIBLE												
4.1.Viáticos Nacionales o Alojamiento y Comida	357100	357100	357100	357100								
4.2.Viáticos Internacionales o Alojamiento y Comida												
4.3. Arriendo Vehículos	53300	53300	53300	53300								
4.4. Pasajes	357100	357100	357100	357100								
4.5. Combustibles												
4.6. Peajes												
4.7. Otros: transportes y viaticos varios												
5. MATERIALES E INSUMOS												
5.1. Herramientas												
5.2. Insumos de Laboratorio												
5.3. Insumos de Campo												
5.4. Materiales Varios												
5.5. Otros												
6. SERVICIO DE TERCEROS												
6.1. Análisis de Laboratorio												
6.2. Diseño												
6.3. Otros Servicios												
7. DIFUSION												
7.1. Días de Campo												
7.2. Talleres												
7.3. Curso de Capacitación												
7.4. Seminarios												
7.5. Boletines												
7.6. Manuales												
7.7. Otros												
8. GASTOS GENERALES												
8.1. Consumos Básicos (luz, agua, teléfono, gas)												
8.2. Fotocopias												
8.3. Materiales de Oficina												
8.4. Material Audiovisual												
8.5. Mantención de Equipos												
9. IMPREVISTOS												
10. OTROS												
Total	1,229,177	1,229,177	1,229,177	1,229,177	461,677	461,677	461,677	461,677	461,677	461,677	461,677	461,677

GOBIERNO DE CHILE
COMITE DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

Dic-04	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Sep-05	Oct-05	Nov-05	pcpio 12-2005	
390,000	390,000	390,000	390,000	390,000	390,000	390,000	390,000	390,000	390,000	390,000	390,000		9,180,000
													0
													0
													0
													0
61,542	61,542	61,542	61,542	61,542	61,542	61,542	61,542	61,542	61,542	61,542	61,414		1,778,500
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													1,428,400
													0
													213,200
	73,177	73,177	73,146										1,647,900
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
451,542	524,719	524,719	524,688	451,542	451,542	451,542	451,542	451,542	451,542	451,542	451,414	0	14,248,000

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Flujos de Caja FEPACH

	fin 12-2003	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04	May-04	Jun-04	Jul-04	Ago-04	Sep-04	Oct-04	Nov-04	Dic-04	Ene-05	Feb-05
ITEM															
1.RECURSOS HUMANOS															
1.1.Profesionales	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000	390,000	390,000	390,000
1.2.Técnicos															
1.3. Consultores															
1.4. Asesores															
1.5. Mano de Obra															
1.6. Administrativos	86,677	86,677	86,677	86,677	86,677	86,677	86,677	86,677	86,677	86,677	86,677	86,677	61,542	61,542	61,542
2. EQUIPAMIENTO															
2.1.Adquisición de equipos															
2.1.1. Equipos Computacionales															
2.1.2. Equipos de Campo															
2.1.3. Equipos de Laboratorio															
2.1.4. Otros															
2.2. Valorización de uso de equipos															
2.2.1. Uso de Equipos Computacionales															
2.2.2. Uso de Equipos de Campo															
2.2.3. Uso de Equipos de Laboratorio															
2.2.4. Otros															
2.3. Arriendo de Equipos															
2.4. Otros															
3.INFRAESTRUCTURA															
3.1. Uso de Infraestructura															
3.2. Otros(material escritorio, bibliografico)															
4. MOVILIZACION, VIATICOS Y COMBUSTIBLE															
4.1.Viáticos Nacionales o Alojamiento y Comida	357100	357100	357100	357100											
4.2.Viáticos Internacionales o Alojamiento y Comida															
4.3. Arriendo Vehículos	53300	53300	53300	53300											
4.4. Pasajes	357100	357100	357100	357100										73,177	73,177
4.5. Combustibles															
4.6. Peajes															
4.7. Otros: transportes y viaticos varios															
5. MATERIALES E INSUMOS															
5.1. Herramientas															
5.2. Insumos de Laboratorio															
5.3. Insumos de Campo															
5.4. Materiales Varios															
5.5. Otros															
6. SERVICIO DE TERCEROS															
6.1. Análisis de Laboratorio															
6.2. Diseño															
6.3. Otros Servicios															
7. DIFUSION															
7.1. Días de Campo															
7.2. Talleres															
7.3. Curso de Capacitación															
7.4. Seminarios															
7.5. Boletines															
7.6. Manuales															
7.7. Otros															
8. GASTOS GENERALES															
8.1. Consumos Básicos (luz, agua, teléfono, gas)															
8.2. Fotocopias															
8.3. Materiales de Oficina															
8.4. Material Audiovisual															
8.5. Mantención de Equipos															
9. IMPREVISTOS															
10. OTROS															
Total	1,229,177	1,229,177	1,229,177	1,229,177	461,677	461,677	461,677	461,677	461,677	461,677	461,677	461,677	451,542	524,719	524,719

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

Mar-06	Abr-06	May-06	Jun-06	Jul-06	Ago-06	Sep-06	Oct-06	Nov-06	pcpio 12-2006	
390,000	390,000	390,000	390,000	390,000	390,000	390,000	390,000	390,000		9,180,000
										0
										0
										0
										0
61,542	61,542	61,542	61,542	61,542	61,542	61,542	61,542	61,414		1,778,500
										0
										0
										0
										0
										0
										1,421,400
										0
										213,200
73,146										1,647,900
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
										0
524,688	451,542	451,542	451,542	451,542	451,542	451,542	451,542	451,414	0	14,248,000

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Flujos de Caja FIA

ITEM	fin 12-2003	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04	May-04	Jun-04	Jul-04	Ago-04	Sep-04	Oct-04	Nov-04
1.RECURSOS HUMANOS												
1.1 Profesionales	600,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000
1.2 Técnicos	175,000	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000
1.3 Consultores		1,500,000										
1.4 Asesores												
1.5 Mano de Obra												
1.6 Administrativos												
2. EQUIPAMIENTO												
2.1.Adquisición de equipos												
2.1.1. Equipos Computacionales												
2.1.2. Equipos de Campo												
2.1.3. Equipos de Laboratorio (Injector de muestras $ 9,301,400) (Detector de Fluorescencia $ 9.446,000)		18,747,400										
2.1.4. Otros												
2.2. Valorización de uso de equipos												
2.2.1. Uso de Equipos Computacionales												
2.2.2. Uso de Equipos de Campo												
2.2.3. Uso de Equipos de Laboratorio												
2.2.4. Otros												
2.3. Arriendo de Equipos												
2.4. Otros												
3.INFRAESTRUCTURA												
3.1. Uso de Infraestructura												
3.2. Otros												
4. MOVILIZACION, VIATICOS Y COMBUSTIBLE												
4.1 Viáticos Nacionales o Alojamiento y Comida												
4.2 Viáticos Internacionales o Alojamiento y Comida												
4.3. Arriendo Vehículos												
4.4. Pasajes												
4.5. Combustibles												
4.6. Peajes												
4.7. Otros: transportes y viáticos varios	200,000	200,000	200,000	100,000								
5. MATERIALES E INSUMOS												
5.1. Herramientas												
5.2. Insumos de Laboratorio	267,400	2,594,475	943,314	1,550,721	1,502,054	1,112,259	1,112,259	1,112,259	1,112,259	1,112,259	1,481,854	1,112,259
5.3. Insumos de Campo												
5.4. Materiales Varios	76,400	741,279	269,513	443,083	429,158	317,788	317,788	317,788	317,788	317,788	423,387	317,788
5.5. Otros	38,200	370,639	134,759	221,532	214,579	158,894	158,894	158,894	158,894	158,894	211,693	158,894
6. SERVICIO DE TERCEROS												
6.1. Análisis de Laboratorio												
6.2. Diseño												
6.3. Otros Servicios												
7. DIFUSION												
7.1. Días de Campo												
7.2. Talleres												
7.3. Curso de Capacitación												
7.4. Seminarios												
7.5. Boletines												
7.6. Manuales												
7.7. Otros												
8. GASTOS GENERALES												
8.1. Consumos Básicos (luz, agua, teléfono, gas)		2,000,000										
8.2. Fotocopias												
8.3. Materiales de Oficina		81,000	38,100	38,100	38,100	38,100	38,100	38,100	38,100	38,100	38,100	38,100
8.4. Material Audiovisual												
8.5. Mantención de Equipos			75,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
9. IMPREVISTOS												
10. OTROS												
Total	1,357,000	27,784,793	3,210,692	4,053,415	3,883,892	3,327,042	3,327,042	3,327,042	3,327,042	3,327,042	3,855,034	3,327,042

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

Dic-04	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Sep-05	Oct-05	Nov-05	pcpio 12-2005	
1,224,000	1,248,000	1,248,000	1,248,000	1,248,000	1,248,000	1,248,000	1,248,000	1,248,000	1,248,000	1,248,000	1,248,000	624,000	29,376,000
357,000	364,000	364,000	364,000	364,000	364,000	364,000	364,000	364,000	364,000	364,000	364,000	182,000	8,568,000
	1,560,000												3,060,000
													0
													0
													0
													0
													0
													0
	200,000	**125,000**											1,025,000
													0
													0
658,418	2,354,542	612,198	1,021,698	765,760	870,251	361,040	361,040	361,040	361,551	361,040	153,563	0	23,266,514
													0
188,119	672,726	174,914	291,914	218,789	248,643	103,154	103,154	103,154	103,154	103,154	43,875		6,644,286
94,060	336,363	87,457	145,957	109,394	124,322	51,577	51,577	51,577	51,577	51,577	21,938		3,322,143
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
	1,000,000												3,000,000
	57,000												57,000
38,100			31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	812,100
													0
75,000	130,000	130,000	130,000	130,000	130,000	130,000	130,000	130,000					2,540,000
													0
													0
2,634,697	7,922,632	2,741,568	3,232,768	2,867,143	3,016,416	2,288,971	2,288,971	2,288,971	2,159,482	2,158,971	1,862,575	837,200	106,407,443

GOBIERNO DE C... UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

16. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO

16.1. Criterios y supuestos utilizados en el análisis

Indicar criterios y supuestos utilizados en el cálculo de ingresos (entradas) y costos (salidas) del proyecto

Supuestos y criterios generales:

- Tanto los ingresos como los costos son a nivel de país.

- Este proyecto no contempla inversiones, por lo que no hay TIR.

- Solo se realizará la evaluación económica de los flujos incrementales, por lo tanto **no** se realizará evaluación para la situación "sin proyecto".

Supuesto de ingresos: Los incrementos en las exportaciones anuales (ingresos) serán del **5%** con este proyecto, ya que esta investigación científica en el ámbito de la salud humana, respaldará y se sumará a todos los esfuerzos que se están realizando en torno a la exportación de berries chilenos.

US$ 109,7 millones (exportaciones año 2002) x **5%** = US$ 5,49 millones apróx. Con un tipo de cambio de $ 700/US$, se tiene un ingreso incremental de **$ 3.843 millones**.

Los costos del proyecto se dividen en 2 años. Para el primer año está contemplado un costo de $ 95,8 millones (55%) y para el segundo $ 80,08 millones (45%), lo que da un total de **$ 175,88 millones**.

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

16.2. Flujo de Fondos del Proyecto e Indicadores de Rentabilidad (calcular el VAN y la TIR dependiendo del tipo de proyecto)

I. PROYECCIÓN SITUACIÓN **SIN PROYECTO**

(por favor al respecto ver consideración sección 16.1)

ITEM	AÑOS DE LA PROYECCIÓN					
	1	2	3	4	5	6
1. ENTRADAS						
Subtotal Entradas	0	0	0	0	0	0
2. SALIDAS 2.1. Inversiones 2.2. Gastos de Operación 2.3. Otros						
Subtotal Salidas	0	0	0	0	0	0
03. BENEFICIOS NETOS TOTALES (1-2)	0	0	0	0	0	0
VAN (12%)						
TIR						

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Número

II. PROYECCIÓN SITUACIÓN CON PROYECTO

ITEM	AÑOS DE LA PROYECCIÓN					
	1	2	3	4	5	6
1. ENTRADAS Incremento Exportaciones en un 5%. ($3.843 millones)	$ 3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000
Subtotal Entradas	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000
2. SALIDAS **2.1. Inversiones**						
2.2. Gastos de Operación **Por favor ver Cuadro de Desglose adjunto**	95.800.000	80.080.000	0	0	0	0
2.3. Otros						
Subtotal Salidas						
3. BENEFICIOS NETOS TOTALES (1-2)	3.747.200.000	3.762.920.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000
VAN (12 %)	17.528.854.950					
TIR	NO HAY					

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

III. FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO

ITEM	AÑOS DE LA PROYECCIÓN					
	1	2	3	4	5	6
1. SUBTOTAL ENTRADAS SIN PROYECTO	0	0	0	0	0	0
2. SUBTOTAL ENTRADAS CON PROYECTO	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000
3. ENTRADAS TOTALES (2-1)	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000
4. SUBTOTAL SALIDAS SIN PROYECTO	0	0	0	0	0	0
5. SUBTOTAL SALIDAS CON PROYECTO	95.800.000	80.080.000	0	0	0	0
6.						
6. SALIDAS TOTALES (5-4)	95.800.000	80.080.000	0	0	0	0
7. BENEFICIOS NETOS INCREMENTALES DEL PROYECTO (3-6)	3.747.200.000	3.762.920.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000
8. BENEFICIOS NETOS TOTALES CON PROYECTO (2-5)	3.747.200.000	3.762.920.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000	3.843.000.000
9. BENEFICIOS NETOS TOTALES CON PROYECTO DESPUÉS DEL IMPUESTO						
VAN (12%)	17.528.854.950	**17.528 millones de pesos (25 millones de dólares apróx.)**				
TIR	NO HAY					

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE GESTION DE PROYECTOS
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

17. RIESGOS POTENCIALES Y FACTORES DE RIESGO DEL PROYECTO

17.1. Técnicos

La factibilidad técnica del proyecto descansa primeramente en la experiencia de las personas e instituciones involucradas en su ejecución (postulante y asociados).
El INTA y la Fac. Cs. Agronómicas forman parte de la sede Sur de la Universidad y tienen variadas y exitosas experiencias de colaboración científica. Las determinaciones propias de los objetivos específicos contemplan el uso de técnicas mayoritariamente implementadas en los laboratorios de ambas instituciones. A su vez, los investigadores participantes tienen vastos antecedentes relacionados con el manejo de información y desafíos en torno a antioxidantes naturales. Existe resuelta voluntad y sólido respaldo al proyecto a través de los recursos humanos y de infraestructura comprometida. Las instituciones participantes tienen una larga experiencia en investigación aplicada, y en la ejecución de trabajos de desarrollo con la industria de alimentos. El coordinador principal y el coordinador alterno forman parte de la misma unidad académica, asegurando la mantención de un fluido contacto e intercambio en el curso de las investigaciones.

17.2. Económicos

Las instituciones participantes, INTA-FAGRO-FEPACH-ASOEX, todas son organizaciones de larga data y sana y sólida condición económica. Los recursos comprometidos por éstas en el proyecto implican mayormente la participación de sus profesionales y facilidades ya existentes en cada una de las instituciones.

17.3. Gestión

17.4. Otros

17.5. Nivel de Riesgo y Acciones Correctivas

Si bien la posibilidad que se encuentren niveles de AOX inferiores a los de la competencia en los berries chilenos no puede ser excluida *a priori*, la existencia de diversos antecedentes en torno a la influencia del factor geográfico-climático sobre los niveles de antioxidantes de los berries sugiere la posibilidad de que se podrían encontrar niveles tanto menores como mayores que los existentes en berries de otros países productores. De darse tal heterogeneidad, los estudios nos dejarían en situación de poder definir a futuro aquellas zonas que resulten más favorables para el cultivo de berries en términos de su contenido antioxidante

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

18. ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

- El INTA, la FAGRO, FEPACH y ASOEX presentarán, tanto durante como al término del proyecto, los datos obtenidos ante el FIA. En lo fundamental, los datos serían posteriormente publicados en revistas científicas y presentados a través de páginas web, talleres, seminarios, congresos u otros medios que, en forma conjunta, el agente postulante y los agentes asociados estimen más pertinente al objetivo general del estudio.

-Tanto FEPACH como ASOEX mantienen estrechas relaciones con oficinas agrícolas y comerciales presentes en diversos países y continentes. A estas se les haría llegar los resultados de las investigaciones realizadas para que sean utilizados como elemento de marketing para la promoción de la exportación de berries chilenos.

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS
Y PROYECTOS
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

19.1. Antecedentes y experiencia del agente postulante y agentes asociados

Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Chile.

La misión del INTA se enmarca en el mejoramiento del estado nutricional de la población de Chile y de Latinoamérica, contribuyendo a este propósito a través de la investigación básica y aplicada, de la educación de pregrado y de postgrado, de la asistencia técnica, clínica y de la extensión. **Breve historia:** El INTA surgió a partir de un centro de investigaciones pediátricas fundado a mediados de los años 50 por el Dr. F. Monckeberg (Premio Nacional de Ciencia Aplicada en 1998). En esa época, la desnutrición constituía un serio obstáculo para el desarrollo y el progreso nacional. El **logro más relevante de INTA** en las décadas pasadas fue su contribución a la erradicación del PEM y a mejorar la sobrevida infantil. En el transcurso de las tres últimas décadas, la mortalidad infantil disminuyó cinco veces; en tanto, las muertes por diarrea y otras enfermedades gastrointestinales fueron 30 veces inferiores en 1998 con respecto a 1970. Por otra parte, la tasa de mortalidad infantil disminuyó en el curso de un par de décadas desde 100/1000 a cerca de 10/1000. Según los estándares de la OMS, actualmente Chile muestra cifras de desnutrición infantil inferiores al 1%. Los programas nutricionales, como parte integral de un programa de promoción de la salud, prevención, planificación familiar y control de enfermedades infecciosas, han contribuido al desarrollo del capital humano en Chile. Las investigaciones desarrolladas en el INTA en los años 60 y 70 establecieron la forma en que la desnutrición afecta el crecimiento y el desarrollo de los niños, permitiendo el diseño e implementación de programas nacionales muy exitosos. En el caso de Chile, las mejorías en salud y nutrición precedieron y, probablemente, sirvieron de catalizador al desarrollo económico. En la actualidad, el PGN se aproxima a US $ 5.000.*per* cápita. A mediados de los años 80, cuando el ingreso sólo alcanzaba US $ 2.500, las estadísticas de salud eran comparables a aquellas de países con ingreso *per* cápita de US $ 10.000. En el presente, Chile lidera el índice de desarrollo humano (IDH) entre los países en vías de desarrollo, y ocupa el lugar 29 o 30 en el contexto mundial. El INTA ha defendido permanentemente el mejoramiento de las condiciones humanas y sociales independientemente de las circunstancias políticas nacionales.

La investigación en el INTA tiene carácter multidisciplinario y está orientada a sentar las bases científicas para la solución de problemas relacionados con nutrición y alimentación que afectan a la población chilena y de otros países en desarrollo. Por más de 30 años, el INTA ha colaborado con diferentes gobiernos, implementando exitosas intervenciones a nivel nacional en el ámbito de la nutrición. De manera similar, ha realizado contribuciones a la industria de la alimentación en investigación y desarrollo. El INTA se recibe una demanda creciente por actividades de perfeccionamiento y de asesoría técnica, proveniente de países de nuestra región, y en menor medida, desde otros países en desarrollo.

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Número

Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

A principios del siglo XIX el Gobierno de Chile, por recomendación del científico francés Claudio Gay, adquiere el predio La Merced para destinarlo a la enseñanza experimental de la agricultura, el que tomó el nombre de Quinta Normal de Agricultura. En 1876 se crea el Instituto Agrícola de Chile que, en 1915, pasa a llamarse Instituto Agronómico.

Esta institución constituye, en diciembre de 1927, la Facultad de Agronomía y Veterinaria, la cual se incorpora a la Universidad de Chile el 12 de abril de 1928. En 1938, la Facultad se separa dando paso de esta forma a las Facultades de Agronomía y de Medicina Veterinaria de esta Universidad. En su larga trayectoria la Facultad, que hoy día recibe el nombre de Ciencias Agronómicas, ha realizado docencia de pregrado, de postgrado e investigación, para dar respuesta a las necesidades del país y de la región. En 1997, por la relevancia del tema, da origen a la carrera de Ingeniería de Recursos Naturales Renovables.

En 1968 se da inicio a la formación del primer Magíster del país, dentro del Programa Permanente de graduados que contaba con el patrocinio del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Hoy en día, la Facultad cuenta con un Magíster en Ciencias Agropecuarias con cuatro menciones y comparte dos programas de Magíster, en Ciencias Ambientales y en Acuicultura con otras Facultades de la Universidad, así como también diversos programas de postítulo. El año 2001 se crean los programas de doctorado en Ciencias Silvoagropecuarias y el de Nutrición y Alimentos con las unidades que forman el Campus Sur.

La Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, institución pública sin fines de lucro, cuenta en la actualidad con más de 100 jornadas completas, siendo una institución que participa anualmente de los programas concursables de proyectos de investigación, administrando proyectos de instituciones como FIA, CONICYT y CORFO.

19.2. Instalaciones físicas, administrativas y contables

Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Chile:

1. *Facilidades de infraestructura y equipamiento importantes para la ejecución del proyecto.*

Laboratorio (referido sólo al espacio y recursos que se destinarán a la ejecución del presente proyecto):
En un espacio físico (corresp a los 3 investigadores INTA) de aprox. 80 mt2 se cuenta con:
-Espectrofotómetro Unicam Helios-□ doble haz UV-VIS.
-Material cromatográfico analítico y preparativo (incl. columnas de vidrio, colector de fracciones). –Fermentadores -Campana de extracción -Sala de cultivo
-Gabinetes Cooler MIMET para trabajo en frío (4 °C). -Equipos de electroforésis (cámaras y fuentes de poder). -Balanzas analítica (2). -Refrigeradores 4ªC (2).
-Freezer –20°C. -Freezer –86°C Forma Scientific (compartido). -Baños termorregulados con sistema de agitación rotatoria. -Microfuge E Beckman (no refrig./veloc. fija). - Centrífuga Sorvall RC-2B. - Acceso a Ultracentrífuga Sorvall OTD 65-B. - Acceso a Espectrofotómetro de Absorción Atómica, Perkin-Elmer mod. 2280. - Acceso a Equipo de destilación. - Bomba HPLC Merck-Hitachi con detector UV-VIS. - Bombas de filtración y vacio. - Computadores e impresoras (4)

2. *Capacidad de gestión administrativo-contable.* El INTA, a través de su Departamento de Contabilidad, dará todas las facilidades para realizar la gestión contable del proyecto.

Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile:

1. *Facilidades de infraestructura y equipamiento importantes para la ejecución del proyecto.*

La Unidad facilitará para el desarrollo del proyecto los laboratorios Análisis enológico y Análisis Cromatográfico dirigidos por el Dr. Alvaro Peña y planta piloto para pulpado de fruta y desarrollo de productos. Los laboratorios cuentan con un equipo de HPLC-DAD para análisis de compuestos fenólicos de pequeño peso molecular, un espectrofotómetro Vis, un filtro de agua ultrapura miliQ para HPLC y finalmente un equipo de ultrasonido.

2. *Capacidad de gestión administrativo-contable.* El Departamento de Agroindustria y Enología, así como la Oficina Central de Administración de la Facultad, darán las facilidades administrativas y contables para un buen desarrollo del proyecto.

GOBIERNO DE CHILE
UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA